

## 6.2.8 KG 442 Eigenstromversorgungsanlagen, Photovoltaik-Anlagen

### 6.2.8.1 Konzeptionell

- Grundsätzlich gibt das „Klimaschutzprogramm für die Verwaltung der Region Hannover“ mit den Maßnahmennummern E.05 entsprechende Handlungsrichtlinien vor.
  - Als Leitfaden zur Auswahl, Planung, Errichtung und Betrieb von netzgekoppelten PV-Anlagen ist die VdS 3145 zu berücksichtigen und anzuwenden.
  - Da eine PV-Anlage eine vertragliche Gefahrerhöhung für den Gebäudeversicherer darstellt, werden aus Sicht des Gebäudeversicherers bestimmte Mindestanforderungen an die Errichtung, Inbetriebnahme, Abnahme und Betrieb von PV-Anlagen gestellt. Um den Versicherungsschutz der Region Hannover gegenüber dem Versicherungsträger daher nicht zu gefährden, sind folgende Standards bei der Errichtung von PV-Anlagen auf Dächern, insbesondere mit brennbaren Bestandteilen, einzuhalten, zu kommunizieren und zu dokumentieren:
    - I. Bei der Auswahl der Module sind Glas/Glas Module zu verwenden.
    - II. Es sind ausschließlich nicht brennbare Tragsysteme zu installieren.
    - III. Einzelne PV-Leitungen im Bereich der Module sind an Traggestellen zu befestigen.
    - IV. Ein Abstand von 2,5 Metern zu Brandwänden ist einzuhalten.
    - V. Der erforderliche Trennungsabstand zur Blitzschutzanlage ist an jeder Stelle des Daches einzuhalten.
    - VI. Nach erfolgter Installation ist die Blitzschutzanlage durch einen Sachverständigen abzunehmen.
    - VII. Der Sachverständige ist bereits in der Planungsphase einzubinden.
    - VIII. Der Belegungsplan, die Planungsunterlagen des Dachaufbaus und die Bestätigung eines Statikers zur Tragfähigkeit des Daches sind vor Aufstellung der Anlage bei der Region Hannover einzureichen und dem Versicherungsträger vorzulegen.
    - IX. Ein Monitoringsystem ist zu installieren, Störungsmeldungen sind direkt bei einer Elektrofachkraft aufzuschalten
    - X. Die Anlage ist durch einen VdS anerkannten Sachverständigen zu prüfen. Das Protokoll ist bei der Region Hannover einzureichen und dem Versicherungsträger vorzulegen.
  - XI. Bei der Planung von Batteriespeichersystemen ist der Aufstellungsort vom Brandschutzprüfer zu genehmigen. Die Genehmigungsunterlage ist bei der Region Hannover einzureichen und dem Versicherungsträger vorzulegen.
  - XII. Es ist bei der Verkabelung der PV-Module darauf zu achten, dass ausschließlich MC 4 Verbindungen eines Herstellers verwendet werden. Schaden- und Brandfallanalysen haben unter anderem ergeben, dass Kombinationen von unterschiedlicher Herstellern zu Überhitzung bzw. Brand führen können. In der Ausschreibung ist auf die zwingende Verwendung gleicher Hersteller hinzuweisen.
- Bei der Planung von PV-Anlagen und ergänzenden Batteriespeichersystemen ist neben den eigentlichen Bemessungstätigkeiten immer eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchzuführen. Simulationen sind nur nach Abstimmung mit dem Projektkoordinator der Region Hannover durchzuführen. Nachfolgende Gesichtspunkten und Inhalte sind dabei mindestens zu berücksichtigen und mit einem Projektbericht zusammenfassend darzustellen:

#### Allgemeines

- › Projektbeteiligte
- › Ort der Liegenschaft
- › Maßnahmenübersichtsplan
- › Beschreibung des Bauvorhabens
- › Aufgabenstellung
- › Grundlagen
- › Beteiligte Architekten und Fachplaner

#### Kriterien und Ergebnisse

- › Jahresenergiebilanz
- › Energien und Wetterdaten
  - › Ausrichtungen
  - › Horizontalstrahlung
  - › Windgeschwindigkeit
  - › Außentemperatur
- › Verschattungssituation
- › Einspeisevergütung
- › Strombezugskosten
- › Schadstoffemissionen
- › Schematischer Aufbau der PV-Anlage
- › Grundrissdarstellung mit Generatoren und Strängen
- › Standortwahl der/des Wechselrichter(s)
- › Berücksichtigung von Speichersystemen
- › Grafische Darstellungen (Auflösung in Stunden-, Tages- oder Monatswerten)
  - › Zeitliche Verlauf der Wetterdaten
  - › Energielieferung des PV-Generators
  - › Strombezug und -einspeisung aus dem Netz
  - › Energiebedarf des elektrischen Verbrauchers und die Bewertungsgrößen wie Deckung und Nutzungsgrade

### Zusammenfassung und Empfehlungen

- › Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- › Empfehlungen für zusätzlich notwendige Planungsschritte (Detailbetrachtungen, Simulationen etc.)
- › Empfehlung für die Ausführung (Entscheidungsgrundlage)



### 6.2.8.2 Bauteilanforderungen

#### 6.2.8.2.1 Allgemein

- Bei Aufstellung von Wechselrichtern im Außenbereich sind Verschattungseinrichtungen (Überdachung / Teileinhausung etc.) zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung vorzusehen.

#### 6.2.8.2.2 Kennwerte

Keine besonderen Anforderungen.

#### 6.2.8.2.3 Brandschutz

- Es sind die Vorgaben des Sachversicherers der Region Hannover (VGH-Versicherung) zu berücksichtigen.

### 6.2.8.3 Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten

- Entwurfsplanung – endend  
Es dürfen später aus der Tiefe der Berechnungen, mit Abschluss der Entwurfsplanung, keine grundsätzlichen Änderungen mehr resultieren. Die Dimensionierungen haben so zu erfolgen, dass grundsätzliche Änderungen in der Ausführungsplanung bei unveränderten Planungsgrundlagen vermieden werden.

| Nr. | Gegenstand                         | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Netzberechnung und Dimensionierung | <p>Bezeichnung, Ort, Nennstromstärke, Kurzschlussberechnung und Spannungsfälle</p> <p>Nachweise der erforderlichen Netzberechnungen nach DIN EN 60909-0 (VDE 0102), und der AMEV „EltAnlagen“</p> <p>Grafische Darstellung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemwirkungsgrad</li> <li>• Energetischer Jahresbilanz als monatlicher Auflösung der Last- und Arbeitsgänge</li> <li>• Verschattungen</li> <li>• Ausrichtungsfaktoren</li> <li>• Globalstrahlung etc.</li> </ul> |
| 2.  | Wechselrichter                     | Auslegung der Wechselrichter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.  | PV-Generatoren                     | Auslegung der PV-Module/Generatoren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.  | Standsicherheitsnachweis           | Standsicherheitsnachweis hinsichtlich Wind- und Schneelasten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5.  | Statische Nachweise                | Statisch-bauliche Nachweise für den Aufstellungsfall                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.  | Erdungs- und Blitzschutzanlage     | Risikoanalyse gemäß DIN EN 62305-2 und Gebäudezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Tabelle 74: Matrix Berechnungsinhalte LP 3, KG 442 – Eigenstromversorgungsanlagen und PV-Anlagen

- Ausführungsplanung

Die in der Entwurfsplanung erstellten Berechnungen sind in der Ausführungsplanung zu überprüfen und fortzuschreiben. Grundlegende Veränderungen und Abweichungen zur Entwurfsplanung sind zu dokumentieren und gegenüber dem Projektkoordinator der Region Hannover zu begründen. Es hat eine vollständige Berechnung aller Anlagen/-teile unter Berücksichtigung aller Schnittstellen zu erfolgen.

| Nr. | Gegenstand                                             | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Netzberechnung und Dimensionierung des gesamten Netzes | <p>Bezeichnung, Ort, Nennstromstärke, Kurzschlussberechnung und Spannungsfälle</p> <p>Nachweise der erforderlichen Netzberechnungen nach DIN EN 60909-0 (VDE 0102), und der AMEV „EltAnlagen“</p> <p>Grafische Darstellung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemwirkungsgrad</li> <li>• Energetischer Jahresbilanz als monatlicher Auflösung der Last- und Arbeitsgänge</li> <li>• Verschattungen</li> <li>• Ausrichtungsfaktoren</li> <li>• Globalstrahlung etc.</li> </ul> |

| Nr. | Gegenstand                                         | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                             |
|-----|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.  | Wechselrichter                                     | Auslegung der Wechselrichter                                                                                                                                                       |
| 3.  | PV-Generatoren                                     | Auslegung der PV-Module/Generatoren                                                                                                                                                |
| 4.  | Standsicherheitsnachweis                           | Standsicherheitsnachweis hinsichtlich Wind- und Schneelasten                                                                                                                       |
| 5.  | Statische Nachweise                                | Statisch-bauliche Nachweise für den Aufstellungsfall                                                                                                                               |
| 6.  | Erdungs- und Blitzschutzanlage des gesamten Netzes | Risikoanalyse gemäß DIN EN 62305-2 und Gebäudezeichnung                                                                                                                            |
| 7.  | Auslegung der Kabeltragsysteme                     | Auslastung von Kabeltragsystemen, sowie Berücksichtigung von Kabelaufnahmen anderer Gewerke, z.B. KG480 Gebäudeautomation oder KG450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen |

Tabelle 75: Matrix Berechnungsinhalte LP 5, KG 442 – Eigenstromversorgungsanlagen und PV-Anlagen

- **Werk- und Montageplanung**

Im Rahmen der Werk- und Montageplanung werden die Planungsinhalte aus der Ausführungsplanung fortgeschrieben, wie z.B. das Erstellen von Aufstellplänen, Schaltplänen, Wärmelastberechnungen für Schaltanlagen, Fertigungszeichnungen, Stücklisten, Einzelteilzeichnungen etc. sowie alle notwendigen Schritte und Dokumentation für den Zukauf von Komponenten. Ferner gehört zu dieser Leistungsphase die Anfertigung von Montage- und Verlegeplänen, welche mit allen für den Einbau der Elemente erforderlichen Angaben und Montagehinweisen zu versehen sind. Hierzu gehört ebenfalls die Beschaffung und Anfertigung von Dokumenten, Stücklisten und Anleitungen etc. (Siehe hierzu auch VOB/C.).

- **Revisionsunterlagen / Anlagendokumentation**  
Die Revisionsunterlagen und Anlagendokumentationen sind die Fortschreibung aller vorherig abgeschlossenen Leistungs- und Ausführungsphasen.

Dies betrifft auch die Fortschreibung von Berechnungen aus den Planungsphasen der Fachplaner. Siehe ergänzend auch 8.2 (Anlagendokumentation KG 400)

#### 6.2.8.4 Umfang und Qualität von Zeichnungen

- **Entwurfsplanung – endend**  
Sinngemäß den Hinweisen aus dem Kapitel Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten.

| Nr. | Gegenstand                                                                                   | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Funktionsschema I                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung des Überspannungsschutzes innen unter zeichnerischer Angabe der PAS und der Schnittstelle zu anderen Trassenführungssystemen und Anlagen</li> <li>• Die PAS sind fortlaufen zu nummerieren und die Nummerierung ist hinsichtlich des Gesamtbeschriftungskonzeptes abzustimmen.</li> </ul> |
| 2.  | Elektrische Anschluss- und Übersichtspläne                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle technischen Anlagen und Geräte z. B. Verteiler, Module, Wechselrichter, Generatoren etc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |
| 3.  | Grundriss-Installationsplan                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Einbauorte der elektrotechnischen Anlagen, der Elektroinstallationen, Wechselrichter, Aufstellungsplan der Module, Verteilungen etc.</li> </ul>                                                                                                                                       |
| 4.  | Übersichtsplan der elektrischen Kabel- und Leitungsanlagen des Gebäudes und der Außenanlagen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Tabelle 76: Matrix Zeichnungen LP 3, KG 442 – Eigenstromversorgungsanlagen und PV-Anlagen

- **Ausführungsplanung**

Sinngemäß den Hinweisen aus dem Kapitel Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten.

| Nr. | Gegenstand                                                                                   | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Funktionsschema I                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung des Überspannungsschutzes innen unter zeichnerischer Angabe der PAS und der Schnittstelle zu anderen Trassenführungssystemen und Anlagen</li> <li>• Die PAS sind fortlaufen zu nummerieren und die Nummerierung ist hinsichtlich des Gesamtbeschriftungskonzeptes abzustimmen.</li> </ul> |
| 2.  | Elektrische Anschluss- und Übersichtspläne                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle technischen Anlagen und Geräte z. B. Verteiler, Module, Wechselrichter, Generatoren etc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |
| 3.  | Grundriss-Installationsplan                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Einbauorte der elektrotechnischen Anlagen, der Elektroinstallationen, Wechselrichter, Aufstellungsplan der Module, Verteilungen etc.</li> </ul>                                                                                                                                       |
| 4.  | Übersichtsplan der elektrischen Kabel- und Leitungsanlagen des Gebäudes und der Außenanlagen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Tabelle 77: Matrix Zeichnungen LP 5, KG 442 – Eigenstromversorgungsanlagen und PV-Anlagen

- Werk- und Montageplanung  
Mit Erstellung der Version V2.0 des Aufgabenheftes der Region Hannover erfolgt erstmals eine Aufnahme dieses Punktes. Die Erweiterung und pezifizierung erfolgt mit der Verteilung der Nachfolgeversion.
- Revisionsunterlagen / Anlagendokumentation  
Sinngemäß den Hinweisen aus dem Kapitel Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten.

### 6.2.9 KG 450 Fernmelde- und informations-technische Anlagen

#### 6.2.9.1 Konzeptionell

- Es ist grundsätzlich eine strukturierte Verkabelung und Netzaufbau vorzusehen, so dass Erweiterungen in Bezug auf die Netzstruktur zu jeder Zeit problemlos möglich sind. Es sind im Rahmen der Planung die jeweiligen Anforderungen zum Verwendungszweck, dem Netzaufbau und den Qualitäten zu berücksichtigen und zu benennen. Grundsätzlich können als Standard folgende, voneinander unabhängige, Netz-Strukturen vorgesehen werden:

- › Verwaltungsnetz
- › Techniknetz (Gebäudeautomation, Gebäudebetrieb, Servicezugänge etc.)
- › Schulnetz (nur bei Schulbauten)

Die Vorsehung und Integration der aktiven Komponenten ist im Detail abzustimmen. Für das Techniknetz sind immer eigenständige Aktivkomponenten vorzusehen.

- Für Räume mit 1 Arbeitsplatz sind 4 Datenanschlüsse vorzusehen. Für jeden weiteren Arbeitsplatz im Raum kommen zwei weitere Anschlüsse hinzu.
- Für das intelligente Stromnetz ist zwischen der Messeinrichtung des Netzbetreibers EVU und dem Informationstechnikhausanschluss APL eine Leerrohrverbindung mit Zugdraht zu schaffen. Durch diese Verbindung soll der Netzbetreiber EVU in die Lager versetzt werden, seine ggf. spätere Datenübertragung leitungsgebunden durchzuführen.
- Die Datenverteilerschränke müssen von vorn und hinten zugänglich sein. Die Türen müssen so angeschlagen sein, dass der Fluchtweg nicht blockiert wird.



#### 6.2.9.2 Bauteilanforderungen

##### 6.2.9.2.1 Allgemein

- Bei der Vorsehung von Serverschränken ist die Richtlinie AMEV-LAN zu berücksichtigen. Grundsätzlich soll aus energetischer und ökologischer Sicht bei Fernmelde- und Informationstechnischen Anlagen auf klassische Raumkühlungen verzichtet werden und stattdessen spezifische Bauteilkühlungen Berücksichtigung finden. Dabei ist ergänzend die Aufteilungsvariante des Schrankes gemäß nachfolgender Abbildung vorzusehen und luftseitige Anschlussmöglichkeiten für eine externe Kühleinheit vorzusehen. Ergänzend ist die Vorsehung eines Lochbleches zur gleichmäßigen Beaufschlagung des „Aktivbereiches“ zu berücksichtigen. Die Schrankabmessungen in der Abbildung sind Beispielsmaße und richten sich nach dem tats. Bedarf. Sofern in einem Raum mehrere wärmeimitierende Anlagen vorhanden sein sollten, kann weiterhin auf eine klassische Raumkühlung zurückgegriffen werden, sofern ein Direktanschluss nicht möglich sein sollte.

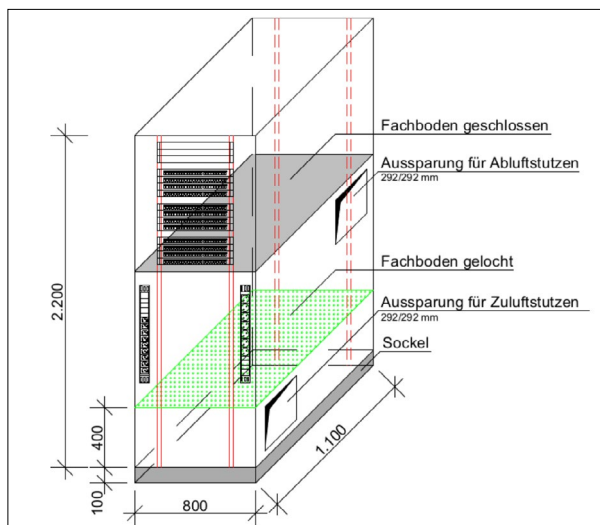


Abbildung 42: Systembild zum Schrankaufbau

Für den luftseitigen Anschluss können Wickelfalzrohr- oder Blechanalkomponenten verwendet werden. Eine Dämmung der Leitungen ist nicht erforderlich.



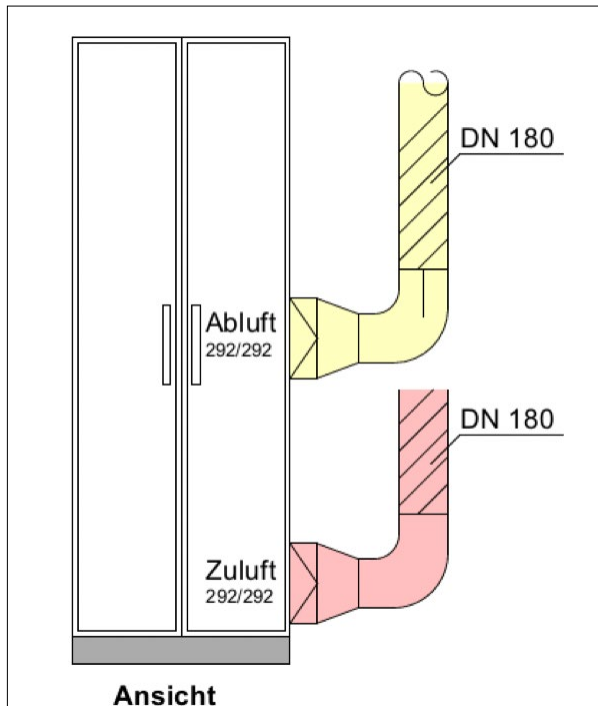


Abbildung 43: Systembild Luftanschlüsse

Der Aufbau der Kälteanlage sollte bei mehreren Serverschränken als Multisplitanlage mit einer Außeneinheit vorgesehen werden. Ferner soll die Möglichkeit im Rahmen der LPH 2 geprüft werden, ob die Ergänzung des System mit einer Wärmerückgewinnung sinnvoll erscheint. Hier könnten zum System passende Kältemittel/Wasser-Konvertereinheiten zur Ausführung kommen. Die Regelgröße ist die Serverschränkinnentemperatur.

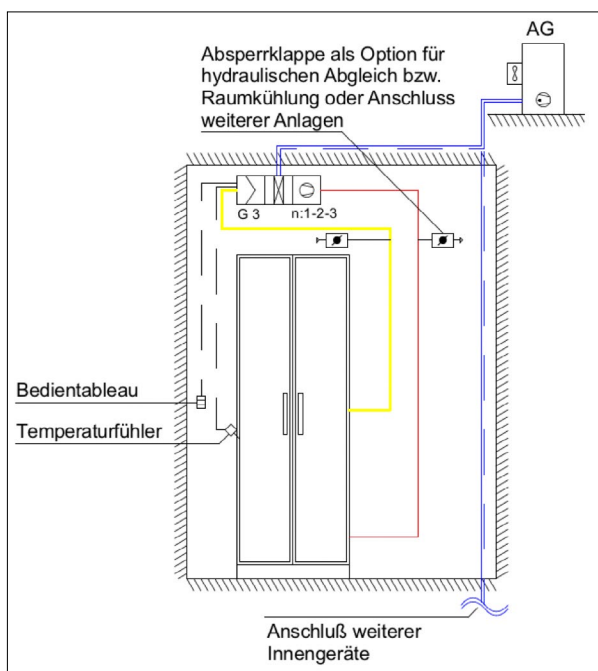


Abbildung 44: Systemaufbau Kühltechnik

- Die Abschließbarkeit von Schaltgerätekombinationen und Schaltanlagen erfolgt ausschließlich über Verschlussgriffe in Klapp- oder Schwenkausführung als Einheit zur Aufnahme von handelsüblichen Profilhalbzylindern. Kleinverteiler erhalten Kunststoff-Handgriffe oder Knebelgriffe zur Aufnahme von Sicherheitszylindern, sofern die Aufnahme von handelsüblichen Profilhalbzylindern baulich oder konstruktiv nicht möglich ist. Die Verwendung von Verschluss-Einsätzen für Doppelbart-Schlüssel (Vorreiberverschluss) ist nicht zugelassen.

#### 6.2.9.2.2 Kennwerte

Keine besonderen Anforderungen.

#### 6.2.9.2.3 Brandschutz

- Keine gesonderten Anforderungen neben den Anforderungen aus dem Brandschutzkonzept oder den A.a.R.d.T.

#### 6.2.9.3 Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten

- Entwurfsplanung – endend  
Es dürfen später aus der Tiefe der Berechnungen, mit Abschluss der Entwurfsplanung, keine grundsätzlichen Änderungen mehr resultieren. Die Dimensionierungen haben so zu erfolgen, dass grundsätzliche Änderungen in der Ausführungsplanung bei unveränderten Planungsgrundlagen vermieden werden.
- Ausführungsplanung  
Die in der Entwurfsplanung erstellten Berechnungen sind in der Ausführungsplanung zu überprüfen und fortzuschreiben. Grundlegende Veränderungen und Abweichungen zur Entwurfsplanung sind zu dokumentieren und gegenüber dem Projektkoordinator der Region Hannover zu begründen. Es hat eine vollständige Berechnung aller Anlagen/-teile unter Berücksichtigung aller Schnittstellen zu erfolgen.
- Revisionsunterlagen / Anlagendokumentation  
Die Revisionsunterlagen und Anlagendokumentationen sind die Fortschreibung aller vorherig abgeschlossenen Leistungs- und Ausführungsphasen.  
  
Dies betrifft auch die Fortschreibung von Berechnungen aus den Planungsphasen der Fachplaner. Siehe ergänzend auch 8.2 (Anlagendokumentation KG 400) Die Richtlinie AMEV-LAN ist zu berücksichtigen.

#### 6.2.9.4 Umfang und Qualität von Zeichnungen

##### • Entwurfsplanung – endend

Es dürfen später aus der Tiefe der zeichnerischen Umsetzung, mit Abschluss der Entwurfsplanung, keine grundsätzlichen Änderungen mehr resultieren. Die Darstellungen haben so zu erfolgen, dass grundsätzliche Änderungen in der Ausführungsplanung bei unveränderten Planungsgrundlagen vermieden werden.

| Nr. | Gegenstand                                                                       | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Funktionsschema I                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der strukturierten Datenverkabelung nach: <ul style="list-style-type: none"> <li>Primärverkabelung</li> <li>Sekundärverkabelung</li> <li>Tertiärverkabelung</li> </ul> </li> <li>Angabe der Leitungstypen</li> <li>Darstellung des Überspannungsschutzes innen unter zeichnerischer Angabe der zugehörigen örtlichen Erdungspunktes (PAS) und des zentralen Erdungspunktes (ZEP) bzw. Anschluss an Hauptpotentialausgleich (HPA)</li> </ul> |
| 2.  | Anschluss-, Übersichts- und Etagenpläne                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alle technischen Anlagen und Geräte z. B. Datenverteil-schränke, Router, Access-Points, WLAN-Access-Points etc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.  | Grundriss-Installations-plan                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Einbauorte der Anlagen, der Datenverteil-schränke, Router, Access-Points, WLAN-Access-Points etc.</li> <li>Maßstäbliche Darstellung der Schaltanlagen/Datenverteil-schränke und die notwendigen Wartungs- und Arbeits-sicherheitsbereiche</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |
| 4.  | Übersichtsplan der Kabel- und Leitungs-anlagen des Gebäudes und der Außenanlagen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Tabelle 78: Matrix Zeichnungen LP 3, KG 450 IuK-Anlagen

##### • Ausführungsplanung

Die in der Entwurfsplanung erstellten Zeichnungen und Listen sind in der Ausführungsplanung zu überprüfen und fortzuschreiben. Grundlegende Veränderungen und Abweichungen zur Entwurfsplanung sind zu dokumentieren und gegenüber dem Projektkoordinator der Region Hannover zu begründen. Es hat eine vollständige zeichnerische Darstellung, unter Berücksichtigung aller Schnittstellen, zu erfolgen.

| Nr. | Gegenstand                                                                       | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Funktionsschema I                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der strukturierten Datenverkabelung nach: <ul style="list-style-type: none"> <li>Primärverkabelung</li> <li>Sekundärverkabelung</li> <li>Tertiärverkabelung</li> </ul> </li> <li>Angabe der Leitungstypen</li> <li>Darstellung des Überspannungsschutzes innen unter zeichnerischer Angabe der zugehörigen örtlichen Erdungspunktes (PAS) und des zentralen Erdungspunktes (ZEP) bzw. Anschluss an Hauptpotentialausgleich (HPA)</li> </ul> |
| 2.  | Anschluss-, Übersichts- und Etagenpläne                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alle technischen Anlagen und Geräte z. B. Datenverteil-schränke, Router, Access-Points, WLAN-Access-Points etc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.  | Verzeichnisplan                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verzeichnis der Kommunikations-schlüsse je Verteiler unter Angabe der entsprechenden Beschriftung</li> <li>Gesamtverzeichnis der Kommunikations-schlüsse im Kommunikationsnetzwerk</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.  | Grundriss-Installations-plan                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Einbauorte der Anlagen, der Datenverteil-schränke, Router, Access-Points, WLAN-Access-Points etc.</li> <li>Maßstäbliche Darstellung der Schaltanlagen/Datenverteil-schränke und die notwendigen Wartungs- und Arbeits-sicherheitsbereiche</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |
| 5.  | Übersichtsplan der Kabel- und Leitungs-anlagen des Gebäudes und der Außenanlagen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6.  | Gewerkebeziehungs-matrix                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nach Erfordernis und separater Abstimmung mit Projektkoordinator der Region Hannover</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Tabelle 79: Matrix Zeichnungen LP 5, KG 450 IuK-Anlagen

- Werk- und Montageplanung  
*Mit Erstellung der Version V2.0 des Aufgabenheftes der Region Hannover erfolgt erstmals eine Aufnahme dieses Punktes. Die Erweiterung und Spezifizierung erfolgt mit der Verteilung der Nachfolgeversion.*

- Revisionsunterlagen / Anlagendokumentation  
Sinngemäß den Hinweisen aus dem Kapitel Umfang und Qualität von Berechnungen und Bemessungsinhalten. Die Richtlinie AMEV-LAN ist zu berücksichtigen.

#### 6.2.10 KG 460 Förderanlagen

Die Energieverbräuche von Aufzuganlagen lassen sich in drei große Kategorien einteilen:

- Stillstandsverluste  
Fahrkorbbeleuchtung, Anzeige- und Bedienelemente, Frequenzumrichter, Türantriebe und Aufzugsteuerung
- Energieverbrauch für Fahrten  
Energiebedarf für Transport von Fahrkorb und Beladung
- Wärmeverlust  
Umschließungsflächen und Entlüftung/Entrauchung

Zur Eingrenzung dieser Verbrauchsfaktoren werden nachfolgende Vorgaben definiert.

#### 6.2.10.1 Konzeptionell

- Standby-Schaltung: Die Standby-Schaltung soll die Elektronik bei Wartezeiten automatisch abschalten. Insbesondere die Aufzugsbeleuchtung bei Nichtnutzung.
  - Beleuchtung: Es sind grundsätzlich LED-Leuchten für Schacht, Maschinenraum und Aufzugskabine vorzusehen.
  - Regenerative Antriebe: Energierückspeisung soll über Wandlung der Bremsenergie nutzbar gemacht werden.
  - Feierabendschaltung: Schlüsselschaltung zur Außerbetriebnahme der gesamten Aufzugsanlage ist vorzusehen.
  - Evakuierungsschaltung: Bei Nichtnutzung ( $\geq 4$  Stunden), Feierabendschaltung, Hausalarm-Meldung oder BMA-Meldung fährt der Aufzug automatisch in die erste Evakuierungsebene oder offizielle Haupteвакуierungsebene und öffnet dort die Aufzugstüren und schaltet den Aufzug/Beleuchtung ab.
- Eine Abstimmung mit Feuerwehr und Brandschutzsachverständigen ist notwendig.
- Es ist eine Zweiknopfsammelsteuerung bei Aufzugsanlagen von mehr als drei Haltestellen vorzusehen.



Olivier Le Moal - stock.adobe.com

- Intelligente Schachtentlüftung / GEG: Der Wärmeverlust der Anlage, der durch die Abwärme über den Schacht entsteht, ist einzugrenzen. Entscheidende Faktoren sind dabei, die Be- und Entlüftung und der Rauchabzug des Schachtes. Hier sind geeignete und zugelassene Komponenten des Aufzugherstellers oder gesonderter Hersteller zum Verschluss der offenen Gebäudedurchdringungen (Unterbrechung der thermischen Hülle) vorzusehen.

- Die Aufzugskabine ist mit einer Sprachansage auszustatten. Im Rahmen der LPH 3 ist abzustimmen, ob neben der zwingend umzusetzenden Ansage der Etagenankündigung auch weitere Meldungen, wie Öffnen und Schließen der Türen und Richtung des Aufzugs umgesetzt werden sollen. Dabei ist auch die Umsetzung eines GONG-Signals zur Ankündigung des Stockwerks und der Bedarf der Einspielung von Hintergrundmusik oder Begrüßungsansagen bei Zutritt in der Hauptzugangsebene abzustimmen.

Bei Störungen und einer damit einhergehenden Abschaltung des Aufzuges, ist der Störfall durch Sprachansage mit der notwendigen Handlungsempfehlung, sowie ein optischer Hinweis, vorzusehen.

- Die Ausführung der Etagenbeschriftungen in der Aufzugskabine sind in der LPH 3 abzustimmen. Hierzu gehören folgende Aspekte:
  - Lage in der Aufzugskabine
  - Abmessung
  - Inhalte – Etagenamen, Hinweise zu Abteilungen etc.

- Ausführung – Materialität, Vandalismusschutz etc.
- Design – Aufbau, Farbkonzeptwiedergabe des Hausleitsystems etc.

- Warnhinweise sind nicht nur als reine Textinformation vorzusehen, sondern gem. ASR als Arbeitsschutz-Verbotsbeschilderung immer in Ergänzung mit einem selbsterklärenden Piktogramm. Hierfür bieten sich Kombischilder an. Beispielwarnhinweis: „Aufzug im Brandfall nicht benutzen“.

- Die Befehlsgeber (Tableautaster) sind mit taktilen Elementen (Brailleschrift und Pyramidenschrift) auszuführen. Die farbliche Absetzung der Befehlsgeber in der Kabine für die Anfahrt der Hauptzugangsebene (Eingang/Ausgang), sowie der Alarmtaster sind im Rahmen der Planung abzustimmen. Es ist auf eine Kontrastfähigkeit von mindestens 0,4 - 0,7 zu achten.

- Mindestens an einer Seite ist ein Handlauf mit einer Oberkantenhöhe von 900 mm (+/- 25 mm) anzuordnen. Die Ausführung des Handlaufes ist auf die Lage und Ausführung der Tableaus abzustimmen.

- Im Rahmen der LPH 3 muss die Ablaufkette von sicherheitsrelevanten Maßnahmen und Funktionen abgestimmt und beschrieben werden. Hierzu gehört die Beschreibung von Ablaufketten vom Auslöseereignis des Notruftasters in der Aufzugskabine bis zum Zeitpunkt der Personenbefreiung, inkl. zwischengeschaltete Firmen, Gebäudezugang (Schlüsseltresor o.ä.), Notrufnummern, Telefonliste der beteiligten Firmen und Institutionen.





Diese Festlegungen und Prozesse sind in einem Notfallplan für Aufzugsanlagen zu fixieren und spätestens von der ausführenden Firma zur Abnahme anzufertigen und an den Anlagenbetreiber zu übergeben. Der Notfallplan ist Bestandteil der Anlagendokumentation.

- Vor der "Inverkehrbringungsprüfung" durch die zugelassene Überwachungsstelle muss durch den zuständigen FBT eine vorherige Inbetriebnahmeprüfung initiiert und durchgeführt werden. Die zugelassene Überwachungsstelle führt die Inbetriebnahmeprüfung gemeinsam mit dem FBT durch. Zu diesem Termin ist der Bauherr einzuladen.

Nach erfolgten Prüfungen mit positivem Prüfergebnis muss die VOB-Abnahme durch den FBT koordiniert und durchgeführt werden. Zu diesem Termin sind alle Anlagen und Betriebsunterlagen vorzulegen.

Im Rahmen der "Inverkehrbringungsprüfung" und der VOB-Abnahme sind, neben den Prüftiteln der zugelassenen Überwachungsstelle (ZÜS, wie z.B. TÜV, Dekra etc.) und FBT mindestens folgende Kriterien ab-zuprüfen:

- 1:1 Wirkung des BMA-Kontaktes
- Funktion der Evakuierungsfahrt
- Kontrolle der Beschilderungen (Warnhinweise etc.)
- Vorlage der gesamten Bedien- und Wartungs-  
unterlagen
- Vorlage des angepassten und vervollständigten  
Notfallplans
- Vorlage der Prüfergebnisse der Inbetriebnahme-  
prüfung
- Vorlage der Prüfergebnisse der Inverkehrbringungs-  
prüfung
- Interventionsleistungen im Falle eines Notfalls (z.B. Personenbefreiung, Aktivierung von Meldeinfor-  
mationsketten gem. Notfallplan etc.) sind über externe  
Firmen zu organisieren und durchzuführen.
- Da Förderanlagen überwachungsbedürftige Anlagen  
gem. Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) dar-  
stellen, sind Anlagen zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der "Zugelassenen Überwachungsstelle - ZÜS" zu  
melden. Diese übergibt dann eigenständig sämtliche  
Anlagen- und Standortangaben dem Landesanstalt für  
Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Würt-  
temberg (LUBW) zur Pflege des bundeseinheitlichen  
und zentralen Anlagenkatasters (AnKa): [https://  
www.anlagenkataster.de/](https://www.anlagenkataster.de/)

## 6.2.10.2 Bauteilanforderungen

### 6.2.10.2.1 Allgemein

- Aufzüge müssen der Energieeffizienzklasse A nach  
DIN 4707 entsprechen.

### 6.2.10.2.2 Kennwerte

- Für alle elektrischen Antriebe sind Energiesparmo-  
toren ab 550 h/a eff2-Motoren, ab 1.000 h/a eff1-  
Motoren oder Gleichstrommotoren einzusetzen. Es  
sind s.g. regenerative Antriebslösungen vorzusehen  
(Energierückgewinnung).

### 6.2.10.2.3 Brandschutz

- Keine gesonderten Anforderungen neben den An-  
forderungen aus dem Brandschutzkonzept oder den  
A.a.R.d.T.

## 6.2.10.3 Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten

- Entwurfsplanung – endend

Es dürfen später aus der Tiefe der Berechnungen, mit Abschluss der Entwurfsplanung, keine grundsätzlichen Änderungen mehr resultieren. Die Dimensio-  
nierungen haben so zu erfolgen, dass grundsätzliche  
Änderungen in der Ausführungsplanung bei unverän-  
derten Planungsgrundlagen vermieden werden.

| Nr. | Gegenstand                                               | Berechnungs- und Dimensio-<br>nierungstiefe                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Effizienznachweis                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis Energieeffizienz<br/>klasse A nach DIN 4707</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
| 2.  | Dimensionierung<br>Antriebstechnik und<br>Schnittstellen | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderleistungsberechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>› Förderhöhe</li> <li>› Geschwindigkeit</li> <li>› Tragfähigkeit</li> <li>› Techn. Schnittstellen zur GA</li> <li>› Berücksichtigung<br/>Störmeldekonzent</li> </ul> </li> </ul> |
| 3.  | Bauliche Gegeben-<br>heiten                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellungsvoraussetzungen<br/>(Fundamente o.ä.)</li> </ul>                                                                                                                                                                                      |

Tabelle 80: Matrix Berechnungsinhalte LP 3, KG 460 –  
Förderanlagen

- Ausführungsplanung

Die in der Entwurfsplanung erstellten Berechnungen  
sind in der Ausführungsplanung zu überprüfen und  
fortzuschreiben. Grundlegende Veränderungen und  
Abweichungen zur Entwurfsplanung sind zu doku-  
mentieren und gegenüber dem Projektkoordinator  
der Region Hannover zu begründen. Es hat eine voll-  
ständige Berechnung aller Anlagen/-teile unter Be-  
rücksichtigung aller Schnittstellen zu erfolgen.

| Nr. | Gegenstand                                                           | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Effizienznachweis                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachweis Energieeffizienz Klasse A nach DIN 4707</li> </ul>                                                                                                                                                                             |
| 2.  | Dimensionierung Antriebstechnik und Schnittstellen aller Komponenten | <ul style="list-style-type: none"> <li>Auslegungsdatenblatt des Herstellers</li> <li>Techn. Schnittstellen zur GA</li> <li>Berücksichtigung Störmeldekonzent</li> <li>Förderleistungsberechnung</li> <li>Förderhöhe</li> <li>Geschwindigkeit</li> <li>Tragfähigkeit</li> </ul> |
| 3.  | EMV                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachweis der Elektromagnetischen Verträglichkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                             |
| 4.  | Bauliche Gegebenheiten                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufstellungsvoraussetzungen (Fundamente o.ä.)</li> </ul>                                                                                                                                                                                |

Tabelle 81: Matrix Berechnungsinhalte LP 5, KG 460 – Förderanlagen

- Werk- und Montageplanung  
Im Rahmen der Werk- und Montageplanung werden die Planungsinhalte aus der Ausführungsplanung fortgeschrieben, wie z.B. das Erstellen von Aufstellplänen, Schaltplänen, Wärmelastberechnungen für Schaltanlagen, Fertigungszeichnungen, Stücklisten, Einzelteilzeichnungen etc. sowie alle notwendigen Schritte und Dokumentation für den Zukauf von Komponenten. Ferner gehört zu dieser Leistungsphase die Anfertigung von Montage- und Verlegeplänen, welche mit allen für den Einbau der Elemente erforderlichen Angaben und Montagehinweisen zu versehen sind. Hierzu gehört ebenfalls die Beschaffung und Anfertigung von Dokumenten, Stücklisten und Anleitungen etc. (Siehe hierzu auch VOB/C.).

- Revisionsunterlagen / Anlagendokumentation  
Die Revisionsunterlagen und Anlagendokumentationen sind die Fortschreibung aller vorherig abgeschlossenen Leistungs- und Ausführungsphasen.

Dies betrifft auch die Fortschreibung von Berechnungen aus den Planungsphasen der Fachplaner. Siehe ergänzend auch 8.2 (Anlagendokumentation KG 400)

#### 6.2.10.4 Umfang und Qualität von Zeichnungen

- Entwurfsplanung – endend  
Sinngemäß den Hinweisen aus dem Kapitel Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten.

| Nr. | Gegenstand                    | Darstellungstiefe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Bauliche Gegebenheiten        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lage und Art der Anlage</li> <li>Detaillierte Darstellung von Schachtgröße, Schachtgrube (Unterfahrt), Schachtkopf, Technikflächen und dessen Belegungskomponenten</li> <li>Angabe von Fundamenten</li> <li>Schlitz- und Durchbruchpläne</li> <li>Intelligente Schachtentlüftung inkl. Steuer- und Regelorgane</li> <li>Die von Herstellern vorgegebenen bzw. notwendigen Wartungs- und Instandsetzungszugsflächen und Sicherheitsbereiche an technischen Anlagen sind maßstäblich darzustellen.</li> </ul> |
| 2.  | Anlagentechnische Komponenten | <ul style="list-style-type: none"> <li>Detaillierte Darstellung von Technikflächen und dessen Belegungskomponenten</li> <li>Komplette Kabinenausstattung mit Wandansichten Innen unter Angabe der Tableaus, Schlüsselschalter und dessen Funktionen und Beschriftungen</li> <li>Wandansichten unter Angabe der Zweiknopfsammelsteuerung</li> <li>Ausführung der Außenrufe als Wandansichten unter Angabe der Tableaus, Schlüsselschalter und dessen Funktionen und Beschriftungen</li> </ul>                                                       |

Tabelle 82: Matrix Zeichnungen LP 3, KG 460 – Förderanlagen

- Ausführungsplanung  
Die in der Entwurfsplanung erstellten Zeichnungen und Listen sind in der Ausführungsplanung zu überprüfen und fortzuschreiben. Grundlegende Veränderungen und Abweichungen zur Entwurfsplanung sind zu dokumentieren und gegenüber dem Projektkoordinator der Region Hannover zu begründen. Es hat eine vollständige zeichnerische Darstellung, unter Berücksichtigung aller Schnittstellen, zu erfolgen.

- Werk- und Montageplanung  
*Mit Erstellung der Version V2.0 des Aufgabenheftes der Region Hannover erfolgt erstmals eine Aufnahme dieses Punktes. Die Erweiterung und Spezifizierung erfolgt mit der Verteilung der Nachfolgeversion.*
- Revisionsunterlagen / Anlagendokumentation  
Sinngemäß den Hinweisen aus dem Kapitel Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten.

### 6.2.11 KG 480 Gebäudeautomationsanlagen

Mit diesem Abschnitt werden die wesentlichen Rahmenbedingungen zur Umsetzung eines Gebäudeautomationssystems definiert.

#### 6.2.11.1 Konzeptionell

##### I. Gebäudeautomation-Architektur

- Aus wirtschaftlichen Gründen ist es erforderlich, für Betriebsführung und Betriebsüberwachung ein offenes Regelungssystem zur Verfügung zu stellen. Grundsätzlich sind daher alle technischen Gewerke so zu planen, dass sie von einem gemeinsamen Prozessvisualisierungssystem bedient werden können. Für alle neuen technischen Anlagen der Gebäude wird daher eine einheitliche BUS-Kommunikation zwischen DDC neuen technischen Anlagen der Gebäude wird daher eine einheitliche BUS-Kommunikation zwischen DDC (SPS)-Hardware (Automationsebene) und der Gebäudeleittechnik (Managementebene) festgeschrieben. Als verbindliches Kommunikationsprotokoll ist BACnet vorzusehen. Im Rahmen der LP2/3 ist mit dem Projektkoordinator der Region Hannover abzustimmen, in welchem Umfang bestimmte Anlagen und örtliche GLT-Systeme an ein übergeordnetes System (Ü-GLT, bzw. Webserver-Managementebene der Region Hannover) angebunden werden sollen.
- Bei Errichtung von Verwaltungsneubauten, Durchführung von Verwaltungsbausanierungen oder bei dessen Erweiterungen und dies im näheren Umkreis des Verwaltungsstandortes der Hildesheimer Straße 20 (Verwaltungscampus), ist bei der Konzeptionierung der Gebäudeautomation darauf zu achten, dass eine Anbindung der Automationsstationen an eine vorhandene Webserver-Managementebene der Fa. Sauter zu erfolgen hat. Folgende Grundfunktionen werden von der vorhandenen Webserver-Managementebene abgebildet:

- › Visualisierung und Bedienung gebäudetechnischer Anlagen
- › Bedienung der Anlage über das Web mit Standard-Webbrowsern
- › Online-Alarmierung via E-Mail und SMS
- › Aufzeichnen von historischen Werten und Alarmen
- › Zeit- und Kalenderfunktionsnutzung
- › Visualisierung wahlweise in Listen, dynamischen Bildern und Diagrammen

Die Webserver-Managementebene wurde angeschafft, um:

- › Kosten für Softwarepflege einer Standard-GLT komplett einzusparen
- › Standard IT-Technologien in Liegenschaft und Netzen zu nutzen
- › Wartungsarbeiten durch offene und flexible Systemtechnologie zu minimieren

Bei einer gewünschten Aufschaltung von entfernt gelegenen Liegenschaften ist verbindlich das Kommunikationsprotokoll BACnet vorzusehen.

- Sofern keine Anbindung von Automationsstationen (egal in welcher Liegenschaft) auf die beschriebene Webserver-Managementebene erfolgen soll, ist als Grundausstattung, zur Sicherstellung eines Fern- und Wartungszugriffs, immer ein Automations-Web Client auf der Automationsstation vorzusehen, um aus der Ferne über das Web auf Anlagenbetriebszustände, Zeitprogramme, Störmeldungen etc. zugreifen zu können.

##### II. Gebäudeautomation-Visualisierung

- Anlagenvisualisierungen der Management- und Bedienebene sind bereits konzeptionell in der LP3 abzustimmen. Dabei sind folgende Punkte zu behandeln:



- › Anzahl der Anlagenbilder
- › Erforderliche Einblendpunkte (errechnete Sollwerte, Istwerte etc.)
- › Funktion von Drop- bzw. Pulldown-Menues
- › Umstellung von HAND/AUF/ZU/0-100%/AUTOMATIK-Funktionen
- › Darstellung von Verbrauchswerten
- › Bedienung und Ändern von Zeitprogrammen
- › Verlinkungen der Grafiken und Seiten untereinander
- › Darstellung von Klartextbezeichnungen und DP-/AKS-Schlüssel
- › Darstellung von Anlagensymbolen (Farbwechselkonzept bei AN/AUS/STÖRUNG)

Im Rahmen der Ausführungs-, sowie Werk- und Montageplanung sind die Grafiken auf den tatsächlichen Ausführungsstand anzupassen und zur Freigabe beim Projektkoordinator der Region Hannover einzureichen.

### III. Verständnis Datenpunktbezeichnung

- Da die Logik, die Anwendungsfreundlichkeit und der Aufbau einer Gebäudeautomation wesentlich vom Aufbau der Datenpunktarchitektur abhängig ist, sind die Datenpunkte spätestens im Rahmen der Ausführungsplanung zu benennen und eindeutig zu bezeichnen. Da es Umgangssprachlich verschiedenste Bezeichnungen für Datenpunktbezeichnungen gibt, wird das Verständnis der Region Hannover nachfolgend erläutert:

| Nr. | Bezeichnung                          | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Datenpunktbezeichnung GA             | Datenpunktbezeichnung Gebäudeautomation<br>› Siehe „Adressierungsstruktur“                                                                                                                                                                                           |
| 2.  | Datenpunktbeschreibung Schaltschrank | Betriebsmittelkennzeichnung<br>• Eindeutige Bezeichnung aller Betriebsmittel in einem Schaltplan/ Stromlaufplan. Der Begriff Betriebsmittelkennzeichnung wurde in den jeweiligen Normen überarbeitet und nennt sich aktuell (Stand 16.10.2018) „Referenzkennzeichen“ |
| 3.  | Informationspunkt-adressierung       | › Siehe „BMK“                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4.  | AKS                                  | Allgemeiner Kennzeichnungsschlüssel (AKS)<br>• Eindeutige Bezeichnung aller Datenpunkte                                                                                                                                                                              |
| 5.  | Adressierungsstruktur                | Die Adressierungsstruktur ist eine Kombination aus Liegenschafts- und Informationspunktadressierung und ist gemäß Aufgaben- und Projekthandbuch der Region Hannover exakt definiert. Sinn und Zweck einer nachhaltigen Adressierungsstruktur                         |

| Nr. | Bezeichnung                    | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                | ist es, einen durch die Adressierung erfassten Bestandteil einer technischen Anlage definitiv und eindeutig, beim Aufbau und Verarbeitung der Datenpunkte im Allgemeinen und im Speziellen von BACnet-Datenpunkten, zu benennen. |
| 6.  | Informationspunkt-adressierung | Die Informationspunktadressierung ist Bestandteil der Adressierungsstruktur.<br>› Siehe „Adressierungsstruktur“                                                                                                                  |
| 7.  | RKZ                            | Die Informationspunktadressierung ist Bestandteil der Adressierungsstruktur.<br>› Siehe „Adressierungsstruktur“                                                                                                                  |

Tabelle 83: Datenpunktbezeichnungen / Varianten

### IV. Schaltanlagen/Schaltgerätekombinationen

- Schaltschränke sind aus Einzelfeldern zur Reihenaufstellung zu konzipieren. Die Unterteilung erfolgt in:
  - › Einspeisefeld
  - › Leistungsfelder
  - › SPS-Felder (Kleinspannungsbereich)
- Schaltschränke sind als stahlblechgekapselte Standardschränke auszuführen.
- Die Abschließbarkeit von Schaltgerätekombinationen und Schaltanlagen erfolgt ausschließlich über Verschlussgriffe in Klapp- oder Schwenkausführung als Einheit zur Aufnahme von handelsüblichen Profilhalbzylindern. Kleinverteiler erhalten Kunststoff-Handgriffe oder Knebelgriffe zur Aufnahme von Sicherheitszylindern, sofern die Aufnahme von handelsüblichen Profilhalbzylindern baulich oder konstruktiv nicht möglich ist. Die Verwendung von Verschluss-Einsätzen für Doppelbart-Schlüssel (Vorreiberverschluss) ist nicht zugelassen.
- Die Leitungseinführungen haben vorzugsweise von oben zu erfolgen.
- Alle Leitungen sind über Bügelschellen im Kabeleinführungsbereich der Schaltanlage als Zugentlastung zu sichern.
- In optisch abgedeckten Bereichen innerhalb der Schaltanlage (z.B. Anschlussfelder, Hohlräume, Kabelkanäle etc.) sind ausnahmslos keinerlei „fliegende“ Klemmen, offenen Kabelenden oder Abzweigboxen zu platzieren.



- Grundsätzlich sind alle in die Schaltanlage eingeführten Kabel und Leitungen auf Trennklemmen zu führen.
- Die Niederspannungsnetzteile zur Versorgung der Automationsstationen sind in den jeweiligen Steuer- und Automationsfeldern unterzubringen.
- Die Versorgung der Niederspannungsnetzteile ist vor dem Hauptschalter durch ein eigensicheres Kabel und entsprechenden Versicherungen abzunehmen. Die Schaltanlage ist mit einer entsprechend innen und außen angebrachten Kennzeichnung zu versehen. Alle Komponenten zur Aufrechterhaltung des Automationsnetzwerkes wie Schütze usw. sind aus den Niederspannungsnetzteilen zu versorgen. Bei ausgeschalteten Hauptschaltern bleiben die Automationsstationen, die Bediengeräte und das gesamte Netzwerk in Funktion.
- Eine Überwachung der Sicherheitseinrichtungen, wie Überspannungsschutz, Phasenüberwachung, etc. ist vorzusehen.
- Die Dimensionierung der Schaltschrankfelder ist so zu bemessen, dass mindestens 20 % Platzreserve je Feld für Nachrüstungen und Ergänzungen zur Verfügung stehen.
- Kabelmarkierungen sind mittels Kabelmarkierer aus Kunststoff, bestehend aus Trägereinheit für mehrzeilige Beschriftung sowie Kabelbinder zur Befestigung am Kabel, vorzusehen.
- Verbindungsdosen, Klemmkästen, Rangierverteiler oder Abzweigdosen sind grundsätzlich IMMER fest an einen Baukörper oder einem fachspezifisch zugeordneten Bauteil zu montieren. So genannte „fliegende“ Installationen sind nicht zugelassen. Eine Ausnahme bildet dabei die Verdrahtung und das Anschließen von Leuchten. Hier darf die Klemmstelle in unmittelbarer Nähe zur Leuchte ohne weitere Befestigungen vorgesehen werden.
- Sofern Verbindungsdosen, Klemmkästen, Rangierverteiler oder Abzweigdosen im Bereich von Metallkabelbühnen, Kabelleitern, Traversen o.ä. Kabelverlegesystemen vorgesehen werden, so ist diese in der Regel immer an dem jeweiligen Kabel-Verlegesystem oder dem in der direkten Nähe befindlichen Baukörper zu befestigen. Dabei ist auf eine fachgerechte Schraubbefestigungen des Bauteils am Kabel-Verlegesystem zu achten. Eine Montage mit Kabelbindern ist nicht zugelassen. Verbindungsdosen, Klemmkästen, Rangierverteiler oder Abzweigdosen dürfen nicht im direkten Verlegebereich der Kabel montiert werden, wie z.B. auf Kabelbühnen. Es muss verhindert werden, dass zukünftig nachinstallierte Kabel die Verbindungsdosen, Klemmkästen, Rangierverteiler oder Abzweigdosen verdecken.

#### V. Installation und Kabelverlegung

Alle zu verlegenden Kabel sind zu kennzeichnen. Dies muss in unmittelbarer Nähe ihrer Anschlussstellen vorgenommen werden. Diese Kennzeichnung ist auch in der technischen Dokumentation zu hinterlegen.



- In Schaltgerätekombinationen und Schaltanlagen sind alle Leitungen grundsätzlich auf Reihenklemmen bzw. N-Trennklemmen zu führen. Ungenutzte, zusätzliche Leiter oder auch Ersatzleiter müssen an Ersatzklemmen angeschlossen oder gleichartig getrennt sein, so dass eine Berührung mit aktiven Komponenten verhindert wird. Insbesondere ist darauf zu achten, dass in Verbindungsdosen, Klemmkästen, Rangierverteiler oder Abzweigdosen diese erwähnten Adern mit Klemmen versehen werden.

## VI. Sensoren und Aktoren

- Temperatursensoren mit Tauchhülse sind immer mit Wärmeleitpaste zu montieren.
- Raumsensoren sind an einer ungestörten Stelle im Raum zu platzieren. Mindestens 2m Abstand zu Fenstern, Türen, Zuluftöffnungen oder Wärmequellen.
- Anlegefühler sind nicht zugelassen.
- Sensoren und Aktoren sind IMMER mit einem GA-Bezeichnungsschild zu versehen. Beschriftungsschilder sind aus gravierten zweifarbigen Resopalplattenwerkstoffen (Schichtstoffplatte) herzustellen und in der Abmessung den vorhandenen Platzverhältnissen auf den Sensoren und Aktoren anzupassen. Grundsätzlich ist die Schriftfarbe schwarz und das Beschriftungseinlegeschild weiß vorzusehen. Der Beschriftungstext ist dabei zentriert auszuführen. Die Schilder können in geklebter Ausführung verbaut werden.

## VII. Sicherheitsrelevante Funktionen der GA

- Sofern von der Gebäudeautomation (Feld-, Automations- und Managementebene) sicherheitsrelevante Funktionalitäten beeinflusst oder eigenständig ausgeführt und organisiert werden sollten, sind diese im Rahmen der Planung umfänglich zu beschreiben und mit allen notwendigen Personen und Institutionen (Sachverständige, Genehmigungsbehörden etc.) abzustimmen. Dies könnte z.B. die steuerungstechnische Aufnahme von Kanalrauchmeldern einer Lüftungsanlage in die Sicherheitskette zur Abschaltung der Lüftungsanlage und Schließen von Brandschutzklappen etc. sein.
- Störmeldungen (i.d.R. Sammelstörmeldungen) von sicherheitsrelevanten Anlagen sind auf die GA (Automationsebene) zu legen. Es ist ergänzend mit dem Projektkoordinator der Region Hannover abzustimmen, ob für den Nutzer/Hausmeister etc. abgesetzte Meldetableaus vorgesehen werden sollen und ob eine Weiterleitung auf eine GLT gewünscht wird (Betreiberkonzept). Grundsätzlich sind nachfolgend aufgeführte Anlagen in das GA-System einzubinden:

- Sicherheitsbeleuchtungsanlagen
- CO2-Warnanlagen
- Rauchableitungssysteme
- Wärmeabzugsanlagen
- Alarmierungsanlagen
- Brandmeldeanlagen
- Einbruchmeldeanlagen
- Sicherheitsbeleuchtungsanlagen
- Sicherheitsstromversorgungsanlagen
- Personenförderanlagen

### 6.2.11.2 Spezifikation Management- und Bedienebene MBE - Allgemein

Im Nachfolgenden werden die spezifischen Anforderungen innerhalb einer Liegenschaft beschrieben.

- Alle für die Nutzung wichtigen Anlagenzustände und Betriebsdaten (z.B. Betriebsanzeigen, Reports, Soll- und Ist-Werte, Störungen, Alarmlisten, Schwellwerte für Sonnenschutz, sämtliche Zeitpläne etc.) müssen für unterwiesene Personen jederzeit über eine Visualisierungseinheit einsehbar sein. Auf den Anlagenbildern der Visualisierungseinheit sind Klartext-Bezeichnungen, Mess- und Sollwerte mit entsprechender Einheit darzustellen.
- Es ist eine Benutzer- Rollen/Rechtestruktur auf den Visualisierungseinheiten vorzusehen. Bei der Nutzung der Visualisierungseinheit(en) muss eine „Multiuser“-Funktionalität möglich sein (gleichzeitige Nutzung von Visualisierungsoberflächen).
- Die nachfolgende Tabelle soll eine Übersicht zu den Mindestanforderungen der Benutzer- Rollen/Rechtestruktur geben:

| Nr. | Nutzer                             | Passwort | Rechte                                                                                                           |
|-----|------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Everyone                           | Nein     | Lesen auf Nutzerebene<br>Keine Zugänge auf Systeminstellungen                                                    |
| 2.  | Hausmeister                        | Ja       | Lesen auf Nutzerebene<br>Schreiben auf Nutzerebene<br>Anlegen von Trends<br>Keine Zugänge auf Systeminstellungen |
| 3.  | Bauunterhaltung<br>Region Hannover | Ja       | Lesen auf Nutzerebene<br>Schreiben auf Nutzerebene<br>Anlegen von Trends<br>Keine Zugänge auf Systeminstellungen |
| 4.  | Servicetechniker                   | Ja       | Alle Rechte freigegeben                                                                                          |

Tabelle 84: Nutzer- und Bedienebenen Visualisierungseinheit

- Zur bedienerfreundlichen Nutzung der Gebäudeautomationsfunktionen sind zur Darstellung von Tabellen, Alarmlisten, Reports, Anlagenvisualisierungen oder Kalendern, touch-sensitive Bediendisplays (Visualisierungseinheiten) in den Türen der Schaltanlagen/ISP's vorzusehen. Über diese Bediendisplays sollen für die verschiedenen Gewerke wie Heizung, Sanitär oder Lüftung unterschiedliche Ansichten definiert werden. Über BACnet/IP sind diese Geräte in die GA-Infrastruktur zu integrieren. Bediendisplays zur Verortung in Schaltanlagen/ISP's sind mindestens in der Größe  $\geq 14''$  vorzusehen.

Sofern Informationsschwerpunkte räumlich von einander getrennt sind, ist in jedem Informationsschwerpunkt (ISP) eine Visualisierungseinheiten vorzusehen, welche untereinander den Informations- und Datenaustausch zulassen. Es soll sichergestellt sein, dass von jeder Visualisierungseinheit eine Verbindung/Bedienung zu den anderen Visualisierungseinheiten hergestellt werden kann.

- Es müssen Zeitprogramme mit „Schaltfunktion“ als Tages-, Wochen- und Jahresprogramm (Jahreskalender!) zur Verfügung gestellt werden.

#### 6.2.11.3 Spezifikation Management- und Bedienebene – BACnet-Anbindung MBE

Das Ziel der Spezifikation „BACnet-Anbindung an eine MBE“ ist es, eine einheitliche und durchgängige Struktur und Verfahrensweise beim Aufbau und Verarbeitung von Datenpunkten im Allgemeinen und im Speziellen von BACnet-Datenpunkten vorzugeben.

Dabei ist zum einen die Adressierungsstruktur und das Verständnis von Varianten bei der Bezeichnung von Datenpunkten von Bedeutung und im Weiteren die notwendigen und verbindlichen BACnet-spezifischen Einstellungen und Dokumentationsrichtlinien. Die Vorgaben zur BACnet-Anbindung an eine Management- und Bedieneinheiten (MBE) sind im Anhang A des Aufgaben- und Projekthandbuches verortet.

#### 6.2.11.4 Spezifikation Automationsebene (Allgemein)

- Alle Anlagen sind mit autark arbeitenden digitalen Regelungen (DDC in dezentraler Technologie) vorzusehen.
- Die Kommunikation zwischen den Automationsstationen (AS) untereinander kann, im Rahmen einer Baumaßnahme oder auch Maßnahmenübergreifend unter Verwendung der gleichen AS-Fabrikate, mit einem proprietären BUS-System vorgesehen werden.

- Die Programme und Daten sind bei Stromausfall für mind. 72 Std. in der AS zu sichern.
- Die Programme in den Automationsstationen sind spannungsausfallsicher zu hinterlegt. Nach einem Netzausfall haben die CPUs und alle Programme eigenständig wieder in den Normalbetrieb zu starten. Eine Quittierung des Netzausfalls ist nicht erforderlich.
- Automationsstationen müssen zur externen Kommunikation mit Drittsystemen mit weiteren (neben BACnet) einheitlichen und herstellerunabhängigen Schnittstellen ausgestattet sein. Mindestens sind vorzusehen: Modbus TCP.

Nachfolgende Tabelle soll eine Hilfestellung zur Auswahl der jeweiligen Komponenten und Anlagen geben, sowie die erforderliche Steuerungsaufgabe aufzeigen. Das Konzept zum Umfang der jeweiligen Komponenten und Anlagen richtet sich nach folgenden Kriterien:

- › Qualifikation des Bedienpersonals
- › Sicherstellung der Anlagen- und Betriebssicherheit
- › Servicequalitäten von Zulieferern und Herstellern
- › Materialverfügbarkeit
- › Schnittstellenkomplexität der anzusteuern Komponenten und Anlagen bei intern verbauten autarken Regelungen

Das Konzept ist daher in der LP2/3 mit dem Projektkoordinator der Region Hannover zu erarbeiten.

| Nr. | Komponente / Anlage    | Steuerungsaufgabe                                                                    |
|-----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Pumpen                 | Automatik - AUS - EIN                                                                |
| 2.  | Regelventile           | Automatik – AUS - 0%-100% (stufenlos)                                                |
| 3.  | RLT-Jalousieklappen    | Automatik – AUS - 0%-100% (stufenlos)                                                |
| 4.  | Heizung Absperrklappen | Automatik – AUF - ZU                                                                 |
| 5.  | Brandschutzklappen     | Automatik – AUF - ZU                                                                 |
| 6.  | RLT – Anlagen          | Freigabe: Automatik - AUS – EIN<br>Differenziert: Automatik –AUS – Stufe 1 - Stufe n |
| 7.  | Wärmeerzeuger          | Freigabe: Automatik - AUS – EIN<br>Differenziert: Automatik –AUS – Stufe 1 - Stufe n |
| 8.  | Kältemaschinen         | Freigabe: Automatik - AUS – EIN<br>Differenziert: Automatik –AUS – Stufe 1 - Stufe n |

Tabelle 85: Handbedienmatrix Komponenten

#### 6.2.11.5 Spezifikation Automationsebene (Steuer- und Regelaufgaben)

- Auf der AS sind Funktionalitäten zur nutzerfreundlichen Nacht-, Wochenend- und Ferienabsenkung vorzusehen. Sonderbedienfunktionen zur Aktivierung einer Laufzeitverlängerung außerhalb des Standardbetriebsfalls ist mit dem Projektkoordinator der Region Hannover abzustimmen.
- Die Regelung ist mit einem Optimierungsprogramm auszustatten, um eine möglichst energiesparende Anpassung der Regelkurve, des Aufheizzeitpunktes und des Absenkzeitpunktes sicherzustellen.
- Die Störmeldungen von Pumpensteuerungen sind aufzuschalten.
- Heizgrenztemperatur  
Der Heizbetrieb beginnt, wenn der berechnete Außentemperatur-Mittelwert (letzte 4 Stunden) erreicht wird. Die Heizgrenztemperatur ist standardmäßig auf 15°C festzulegen. Wird der Grenzwert (einstellbar für Tag- und Nachtbetrieb) unterschritten, so wird die Regelung freigegeben.
- Bei der Anlegung der Regelgruppenheizkurven und Raumtemperatursollwerte sind die Raumlufttemperaturfestlegungen der Heizlast- und Rohrnetzberechnung zu berücksichtigen und zur Inbetriebnahme einzustellen.
- Bei RLT-Anlagen mit stark variierender Nutzungsanforderung (z.B. Aulen, Küchen, Sporthallen) muss die Anpassung an den tatsächlichen Bedarf (Personenanzahl, Raumlufttemperatur und Raumluftfeuchte) durch Drehzahlregelung der Motoren bzw. Verändern des Außenluftanteils für den Betreiber in einfacher Weise (Automatikbetrieb und Handbetrieb) möglich sein. In der Regel sollte bei derartigen Nutzungsanforderun-

gen die Regelung über die Luftqualität (CO<sub>2</sub>) erfolgen. Eine CO<sub>2</sub>-Regelung ist allerdings aufgrund des Bedarfs an notwendigen Wartungsarbeiten und Nachkalibrierungen im Laufe der Betriebszeit nur eingeschränkt umzusetzen.

Bei der Lüftung von Bädern oder Duschräumen sollte die Bedarfsanpassung über einen Hygrostaten, PIR-Melder oder eine Zeitschaltuhr erfolgen. Auch eine Kombination ist möglich, ist aber im Detail abzustimmen.

- Über raumluftechnische Anlagen versorgte Nutzungsbereiche, welche über ausgeprägte belegungs-freie Zeiten verfügen, sind unter Verwendung eines Zeitschaltprogramms mit Spülzeiten zu versehen. Vor- und Nachspülen vor und nach den Nutzungszeiten sind vorzusehen (Je 1 Stunde).
- Bei der Konzeptionierung der Raumlufttemperaturen für den Kühlbetrieb sind die Betriebsfreigaben von Raumkühlgeräte grundsätzlich so einzustellen, dass diese erst ab einer Raumtemperatur von  $\geq 26$  °C in Betrieb gehen (Sonderfall EDV-Räume: Solltemperatur 27°C). Raumtemperatursollwerte < 26 °C sind für den Nutzer zu verriegeln. Jeder Anwendungsfall ist allerdings differenziert zu betrachten und über das Regelungskonzept im Detail abzustimmen und zu kommunizieren.
- Sofern ein aktiver Kühlbetrieb in Räumen mit Außenbezug (Fenster, Glastür o.ä.) und mit entsprechenden Wärmeeinträgen (solare Wärmeeinträge) zu rechnen ist, so ist der Kühlbetrieb nur dann freizugeben, wenn in den entsprechenden Räumen der Sonnenschutz aktiviert ist (Verdunkelungsbetrieb). Diese Funktion ist an einen Schwellenwert der aktuellen Globalstrahlung oder Helligkeit zu koppeln.





- Bei Komfort-Kühlung ist die Raum-Solltemperatur gleitend mit der Außentemperatur anzuheben (ab Außentemperatur 29°C: Raumsolltemperatur = Außentemperatur - 3 K). Im Sommerbetrieb wird der betreffende Raumtemperatur-Sollwert, während eines Außentemperaturanstieges von z.B. 20 °C auf 32 °C, stetig erhöht (Sommerkompensation), um zu große Temperaturunterschiede zwischen Raum- und Außentemperatur zu vermeiden. Ergänzend soll damit der Kühlernergieaufwand reduziert werden. Gemäß VDI-Lüftungsregeln soll bei einer Außentemperatur von 32 °C die Raumtemperatur auf max. 26 °C angehoben werden.

- Im Rahmen der Betrachtungs- und Erarbeitungsphasen zum sommerlichen Wärmeschutz sind Funktionalitäten der freien Außenluftkühlung, insbesondere der nächtlichen und freien Außenluftkühlung darzustellen und abzustimmen. Ziel bei der freien Nachtkühlung soll es in den Sommermonaten sein, das Kältepotential der Nachtluft ins Gebäude zu leiten um dort im Baukörper zu speichern und damit am Folgetag ein angenehmeres und zuträglicheres Raumklima erreichen zu können. Die Funktion soll lediglich den täglichen Wärmeeintrag ins Gebäude kompensieren. Nachfolgende Standardfunktion können angesetzt werden:

Außentemperatur < (Raumtemperatur – 3°C)

Außentemperatur > Grenzwert Außentemperatur  
( z.B. XS=12°C)

Raumtemperatur > Grenzwert Raumtemperatur  
( z.B. XS=20°C)

Freigabe Zeitprogramm (von 2 – 7 Uhr)

#### 6.2.11.6 Spezifikationen Feldebene I (Allgemein)

- Bei stetigen Aktoren wie z.B. Ventil- und Luftklappenantrieben ist ein Rückführsignal auf die Automationsstation aufzuschalten. Von Aktoren mit einer 2-Punkt Auf/Zu-Ansteuerung sind beide Endlagen über die Automationsstation zu erfassen.
- Bei Verwendung von Temperaturfühlern zur Erfassung von Medientemperaturen ist im Rahmen der Planung abzustimmen, ob eine Verwendung von aktiven Fühlern mit beleuchtetem LCD-Anzeigedisplays zweckmäßig erscheint.

Es sind immer aktive Fühler mit beleuchtetem LCD-Anzeigedisplays zu verwenden, wenn neben der regelungstechnisch notwendigen Messwerterfassung auch ein sep. Thermometer zur Information für den Betreiber/Nutzer vorgesehen werden soll. In diesem Fall werden Kosten und Platzreserven für Messtaschen in den Rohrleitungssystemen eingespart.

- Für den Datenaustausch mit den Strom-, Wärme- und Kältemengenzählern ist ein M-BUS aufzubauen. Alle Zähler werden NICHT auf die Automationsebene angebunden, sondern sind auf den von der Region Hannover beizustellenden Schnittstellendatenlogger direkt anzuschließen. Siehe auch 6.1.4

- Kipp-/Dreh-Fenster erhalten mit dem Hintergrund einer Raumtemperaturregelung KEINE elektrischen Fensterkontakte.

#### 6.2.11.7 Spezifikationen Feldebene II (Feedbackampel)

- Sofern in dem Bauvorhaben Klassenzimmer ähnlicher Nutzung und Belegung geplant sind und eine Raumlufttechnische Anlage vorgesehen werden soll, ist die Vorsehung von s.g. Feedbackampeln gewünscht. Eine Feedbackampel soll dem Nutzer ein aus funktionaler und ökonomisch-ökologischer Sicht einen Hinweis zum aktuell gewünschten oder ggf. ungewünschten natürlichem Lüftungsverhalten über Fenster und Türen (natürliche Lüftung) geben. Die regelungstechnisch geführte Umschaltung der Feedbackampel richtet sich nach den klimatischen Bedingungen im Außenbereich, da im Sommer bei bestimmten Außentemperaturen der Betrieb einer mechanischen Lüftung aus energetischer Sicht und aus Gründen des Komforts nicht sinnvoll ist. Tendenziell würden sich mit dem Betrieb einer Lüftungsanlage eher höhere Raumtemperaturen einstellen als mit einer reinen natürlichen Lüftung über Fenster. Eine Signalumschaltung („Fensterlüftung erwünscht“ oder „Fensterlüftung unerwünscht“) erfolgt immer nur direkt 5 Minuten VOR Beginn der Unterrichtsstunde und ändert sich auch nicht im Laufe einer Unterrichtsstunde.

- Grundsätzlich soll immer ein zentraler Schaltbefehl zur Umschaltung an alle Feedbackampeln, der über dieselbe raumlufttechnische Anlage versorgten Räume, erfolgen. Die daraus resultierenden Räume und die Standorte der Feedbackampeln sind gemeinsam mit dem Projektkoordinator abzustimmen. Es hat sich allerdings die Ausstattung eines jeden Raumes mit Fluranbindung bewährt.

- Die Feedback-Ampel soll möglichst aus Signalleuchten/Komponenten des ohnehin vorgesehenen Schalterprogramms mit geteilter Frontplatte realisiert werden. Sofern eine geteilte Version nicht erhältlich sein sollte, sind zwei Signalgeber vorzusehen. Der Elektrofachplaner sieht dementsprechend ein oder zwei Schalterklemmdosen vor, welche vom Gewerk MSR genutzt werden.



Abbildung 45: Feedbackampel (Muster I)



Abbildung 46: Feedbackampel (Muster II)



Abbildung 47: Anordnung Bedien- und Anzeigeelemente



Abbildung 48: Anordnung der Bedienelemente

#### Besonderer Hinweis:

Die Feedbackampel kann auch ohne Verwendung einer raumluftechnischen Anlage zur Anwendung kommen, da das Energieeinsparpotential in den Übergangszeiten, auch beim ausschließlichen Vorhandensein von Raumheizkörpern, gegeben ist.

### 6.2.11.8 Bauteilanforderungen

#### 6.2.11.8.1 Allgemein

Im Rahmen des vorbeugenden Arbeits- und Gesundheitsschutzes der Region Hannover ist es erforderlich die ATV (DIN 18386 - Gebäudeautomation) gemäß Punkt 0.3.1 (Einzelangaben bei Abweichungen von den ATV) in Bezug auf die Prüfung und Dokumentation ortsfester Betriebsmittel zu berücksichtigen.

Im Rahmen der Prüfdurchführungen ist neben der Erstellung der Messprotokolle auch die Inventarisierung der jeweiligen Prüflinge durchzuführen. Zu diesem Zweck werden der ausführenden Firma entsprechende „Security-Barcodes-Aufkleber“ von der Region Hannover kostenlos zur Verfügung gestellt. Neben den „Security-Barcodes-Aufklebern“ werden ebenso Prüfplaketten zur Verfügung gestellt, welche nach Abschluss der Messung und einem positiven Messergebnis an dem Prüfling anzubringen ist. Grundsätzlich hat bei den ortsfesten Betriebsmitteln eine 100 %-Prüftiefe zu erfolgen, unabhängig davon ob es sich um eine:

- Messung zur Erstinbetriebnahme,
  - Messung nach einer Änderung vor der Wiederinbetriebnahme oder einer
  - Messung nach einer Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme
- handelt.

Hierbei ist zu unterscheiden, ob

I. es sich bei dem Leistungsumfang den Auftragnehmers nur um eine Lieferung von anschlussfertigen elektrischen und ortsveränderliche Betriebsmitteln handelt oder

II. es sich bei dem Leistungsumfang um ortsfeste Betriebsmittel handelt.

Zu Fall I reicht die Vorlage einer Lieferbestätigung, wenn der Hersteller oder Lieferant nachweist, dass der gelieferte Gegenstand den Verordnungen zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz entspricht. Dies kann durch eine CE-Konformitätserklärung, in der die Einhaltung der einschlägigen elektrotechnischen Regeln bestätigt wird, erfolgen.

Die Messprotokolle sind immer in elektronischer Form an das Team „11.06 - Team Arbeits- und Gesundheitsschutz“ der Region Hannover zur Kenntnisnahme zu schicken.



Abbildung 49: Prüfplaketten-Aufkleber



Abbildung 50: Security-Barcodes-Aufkleber

- Hocheffizienzpumpen sind grundsätzlich nie netzspannungsversorgungsseitig an- und auszuschalten. Sofern eine Pumpe von sich aus keine steuerungstechnische Grundausstattung zum externen Ein- und Ausschalten über zu verwendende Eingangskontakte hat, sind die Pumpen stets mit entsprechenden Pumpenbusmodulen „ext. ON/OFF“ auszustatten.

#### 6.2.11.8.2 Kennwerte

Keine besonderen Anforderungen.

#### 6.2.11.8.3 Brandschutz

- Keine gesonderten Anforderungen neben den Anforderungen aus dem Brandschutzkonzept oder den A.a.R.d.T.

#### 6.2.11.9 Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten

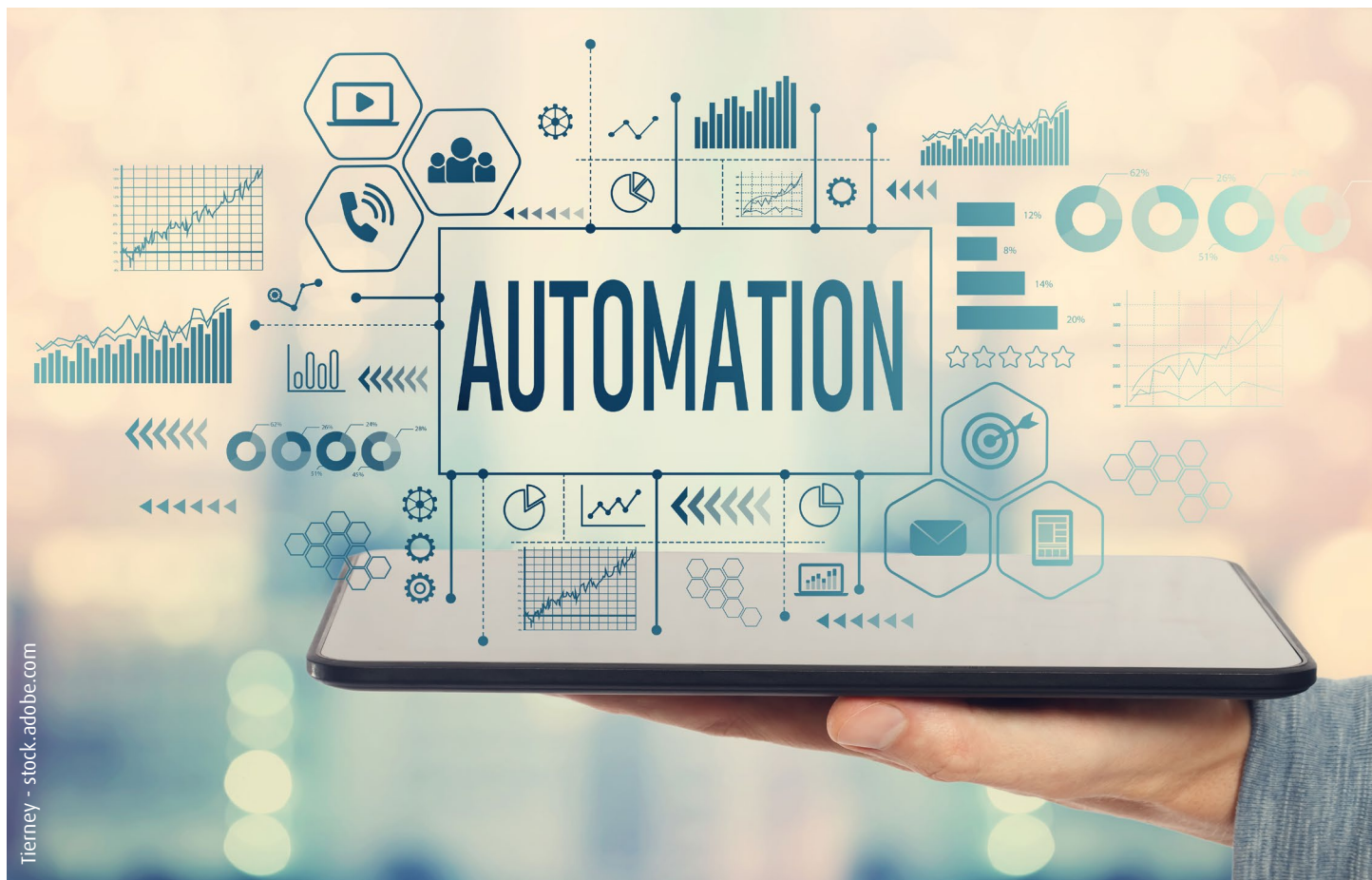
- Entwurfsplanung – endend

Es dürfen später aus der Tiefe der Berechnungen, mit Abschluss der Entwurfsplanung, keine grundsätzlichen Änderungen mehr resultieren. Die Dimensionierungen haben so zu erfolgen, dass grundsätzliche Änderungen in der Ausführungsplanung bei unveränderten Planungsgrundlagen vermieden werden.

Die autarken und/oder abhängigen regelungs- und steuerungstechnischen Funktionen von Anlagen und Komponenten sowie dessen Schnittstellen zueinander sind umfassend zu beschreiben, damit vor Abschluss der Entwurfsplanung das funktionale Gesamtkonzept für die Region Hannover unmissverständlich erläutert, abgestimmt und vereinbart werden kann. Damit wird bereits in einem frühen Planungsstadium eine Transparenz zum Bedien-, Monitoring- und Störmeldekonzept und damit für die folgenden Leistungsphasen eine erforderliche Kostensicherheit erzielt.

| Nr. | Gegenstand            | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Funktionsbeschreibung | Funktionsbeschreibung (Funktionen und Einstellungen) gem. DIN EN ISO 16484-3 (siehe auch VOB-C) inkl.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitprogrammen</li> <li>• Beschreibung von Funktion und Umfang aller Schnittstellen zu Fremdsystemen</li> <li>• etc.</li> </ul> |
| 2.  | GA-Funktionsliste     | GA-Funktionsliste gem. DIN EN ISO 16484-3 bzw. VDI 3814-4 (siehe auch VOB-C)                                                                                                                                                                                                    |

Tabelle 86: Matrix Berechnungsinhalte LP 3, KG 480 – Gebäudeautomationsanlagen





- Ausführungsplanung

Die in der Entwurfsplanung erstellten Berechnungen sind in der Ausführungsplanung zu überprüfen und fortzuschreiben. Grundlegende Veränderungen und Abweichungen zur Entwurfsplanung sind zu dokumentieren und gegenüber dem Projektkoordinator der Region Hannover zu begründen. Es hat eine vollständige Berechnung aller Anlagen/-teile unter Berücksichtigung aller Schnittstellen zu erfolgen.

| Nr. | Gegenstand                               | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Funktionsbeschreibung                    | <p>Funktionsbeschreibung (Funktionen und Einstellungen) gem. DIN EN ISO 16484-3 (siehe auch VOB-C) inkl.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der regeltechnischen Sequenzfunktionen (z.B. als Sequenzdiagramm für die Schaltung: Luftklappen, Heizventil, Kühlventil mit Temperatur- oder Enthalpie-differenz-Umschaltung)</li> <li>• Zeitprogrammen</li> <li>• Beschreibung von Funktion und Umfang aller Schnittstellen zu Fremdsystemen</li> <li>• etc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              |
| 2.  | GA-Funktionsliste                        | GA-Funktionsliste gem. DIN EN ISO 16484-3 bzw. VDI 3814-4 (siehe auch VOB-C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.  | Datenpunktliste                          | Datenpunktliste als EXCEL-Datei unter Angabe aller Datenpunkte (physikalisch/virtuell)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.  | Auslegung der hydraulischen Stellglieder | <p>Auslegung der hydraulischen Stellglieder (siehe auch VOB-C)</p> <p>Bei der Auslegung von Regelventilen ist der Arbeitsbereich von erheblicher Bedeutung. Bei einem Heiz- oder Kühlregister einer RLT-Anlage, bei einem stat. Heizkreis oder dyn. Heizkreis sind die resultierenden Wassermengenauslegungen immer für die Min.- und Max.-Betriebszustände anzugeben:</p> <p>Randbedingungen zum Beispiel bei einem Heizregister für den Max.-Betriebszustand:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› max. AT: -14°C</li> <li>› ZU: 22°C</li> <li>› AB: 21°C</li> <li>› VL: 70°C</li> <li>› RL: 55°C</li> <li>› P: xx kW</li> <li>› Massenstrom xx kg/h</li> <li>› Ventilautorität: xx</li> </ul> |

| Nr. | Gegenstand | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |            | <p>Randbedingungen zum Beispiel bei einem Heizregister für den Min.-Betriebszustand:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› min. AT: 15°C</li> <li>› ZU: 20°C</li> <li>› AB: 21°C</li> <li>› VL: 55°C</li> <li>› RL: 45°C</li> <li>› P: xx kW</li> <li>› Massenstrom xx kg/h</li> <li>› Ventilautorität: xx</li> </ul> |

Tabelle 87: Matrix Berechnungsinhalte LP 5, KG 480 – Gebäudeautomationsanlagen

- Werk- und Montageplanung

Im Rahmen der Werk- und Montageplanung werden die Planungsinhalte aus der Ausführungsplanung fortgeschrieben, wie z.B. das Erstellen von Aufstellplänen, Schaltplänen, Wärmelastberechnungen für Schaltanlagen, Fertigungszeichnungen, Stücklisten, Einzelteilzeichnungen etc. sowie alle notwendigen Schritte und Dokumentation für den Zukauf von Komponenten. Ferner gehört zu dieser Leistungsphase die Anfertigung von Montage- und Verlegeplänen, welche mit allen für den Einbau der Elemente erforderlichen Angaben und Montagehinweisen zu versehen sind. Hierzu gehört ebenfalls die Beschaffung und Anfertigung von Dokumenten, Stücklisten und Anleitungen etc. (Siehe hierzu auch VOB/C.)

- Revisionsunterlagen / Anlagendokumentation

Die Revisionsunterlagen und Anlagendokumentationen sind die Fortschreibung aller vorherig abgeschlossenen Leistungs- und Ausführungsphasen. Dies betrifft auch die Fortschreibung von Berechnungen aus den Planungsphasen der Fachplaner. Siehe ergänzend auch 8.2 (Anlagendokumentation KG 400)

#### 6.2.11.10 Umfang und Qualität von Zeichnungen

- Entwurfsplanung – endend

Sinngemäß den Hinweisen aus dem Kapitel Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten.

| Nr. | Gegenstand                  | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Automationsschemata         | Automationsschemata gem. DIN EN ISO 16484-3 (siehe auch VOB-C)                                                                                                                                                                                                   |
| 2.  | BUS-Schemata                | BUS-Schemata: <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Gebäudeautomationsstationen und der GLT-Anbindungen</li> <li>• der GLT/GA-spezifischen Netzwerkinfrastruktur</li> <li>• der Energieerfassungssysteme: Energiemonitoring M-BUS, bzw. Modbus</li> </ul> |
| 3.  | Grundriss-Installationsplan | Darstellung der Einbauorte der elektrotechnischen Anlagen wie ISP's sowie der Elektroinstallationen und Feldgeräte                                                                                                                                               |

Tabelle 88: Matrix Zeichnungen LP 3, KG KG 480 – Gebäudeautomationsanlagen

- Ausführungsplanung  
Sinngemäß den Hinweisen aus dem Kapitel Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten.

| Nr. | Gegenstand                  | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Automationsschemata         | Automationsschemata gem. DIN EN ISO 16484-3 (siehe auch VOB-C)                                                                                                                                                                                                   |
| 2.  | BUS-Schemata                | BUS-Schemata: <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Gebäudeautomationsstationen und der GLT-Anbindungen</li> <li>• der GLT/GA-spezifischen Netzwerkinfrastruktur</li> <li>• der Energieerfassungssysteme: Energiemonitoring M-BUS, bzw. Modbus</li> </ul> |
| 3.  | Übersichtspläne             | Alle technischen Anlagen und Geräte z. B. ISP's, Schaltgerätekombinationen, Verteiler, Rangierverteiler etc.                                                                                                                                                     |
| 4.  | Grundriss-Installationsplan | Darstellung der Einbauorte der elektrotechnischen Anlagen wie ISP's sowie der Elektroinstallationen und Feldgeräte, Buskomponenten, Feldverstärker etc.                                                                                                          |

Tabelle 89: Matrix Zeichnungen LP 5, KG 480 – Gebäudeautomationsanlagen

- Werk- und Montageplanung

| Nr. | Gegenstand                                 | Berechnungs- und Dimensionierungstiefe                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Automationsschemata                        | Automationsschemata gem. DIN EN ISO 16484-3 (siehe auch VOB-C)                                                                                                                                                                                                   |
| 2.  | BUS-Schemata                               | BUS-Schemata: <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Gebäudeautomationsstationen und der GLT-Anbindungen</li> <li>• der GLT/GA-spezifischen Netzwerkinfrastruktur</li> <li>• der Energieerfassungssysteme: Energiemonitoring M-BUS, bzw. Modbus</li> </ul> |
| 3.  | Elektrische Anschluss- und Übersichtspläne | Alle technischen Anlagen und Geräte z. B. ISP's, Schaltgerätekombinationen, Verteiler, Rangierverteiler etc.                                                                                                                                                     |
| 4.  | Grundriss-Installationsplan                | Darstellung der Einbauorte der elektrotechnischen Anlagen wie ISP's sowie der Elektroinstallationen und Feldgeräte, Buskomponenten, Feldverstärker etc.                                                                                                          |
| 5.  | Visualisierungsansichten                   | Anlagenbilder unter Angabe aller erforderlichen Einblendpunkte, Menüs, Schalt- und Bedienelemente, Messwerte etc.                                                                                                                                                |

Tabelle 90: Matrix Zeichnungen LP 8, KG 480 – Gebäudeautomationsanlagen

- Revisionsunterlagen / Anlagendokumentation  
Sinngemäß den Hinweisen aus dem Kapitel Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten.

# 7 Aufgaben für Planung und Errichtung KG 500

## 7.1 Allgemein

Dieses Kapitel definiert Standards zum Themenkomplex der Kostengruppe 500 gem. DIN 276. Wie in allen vorherigen Kapiteln auch, werden Hinweise zu allgemeinen konzeptionellen Rahmenbedingungen, aber auch zu konkreten technischen Bauteilanforderungen oder Ausführungen gegeben. Die DIN 276 vollzieht dabei die Themenabgrenzung nach folgenden Schwerpunkten, außerhalb des eigentlichen Bauwerks:

- 510 Erdbau
- 520 Gründung, Unterbau
- 530 Oberbau, Deckschichten
- 540 Baukonstruktionen
- 550 Technische Anlagen
- 560 Einbauten in Außenanlagen und Freiflächen
- 570 Vegetationsflächen
- 580 Wasserflächen
- 590 Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen und Freiflächen

## 7.2 Konzepte

Im Rahmen der Planung sind verschiedene Teilkonzepte zu erarbeiten, welche in einem Gesamtkonzept, unter Bezugnahme und Sortierung der Kostengruppen, zu erstellen ist. Ein Erläuterungsbericht und zeichnerische Darstellungen sind dabei feste Bestandteile. Im Gesamtkonzept sind auch notwendige Maßnahmen zur Berücksichtigung des Klimaanpassungskonzeptes und der Nachhaltigkeitskriterien der Region Hannover zu berücksichtigen. Da die Region Hannover sowohl Büro- und Verwaltungsbauten, als auch Bildungsbauten und Beherbergungsstätten betreibt, saniert bzw. neu errichtet, ist auch hier auf die speziellen Anforderungen und Bedarfe der Nutzer, im Kontext der Außenanlagenplanung und Ausführung, einzugehen.

### 7.2.1 Konzept - Objekttyp „Büro und Verwaltung“

Die Büro- und Verwaltungsgebäude der Region Hannover stehen vorwiegend in einem öffentlichen Blickfeld und übernehmen damit eine Vorbildfunktion. Dies ist nicht nur auf gebäudeenergetische oder architektonische Gesichtspunkte zu übertragen, sondern auch auf den umliegenden Außenraum. Die architektonische Gestaltung soll als in sich verwobene Einheit begriffen und erlebbar werden. Somit ist bereits zu Beginn der Planung ein enger Bezug zwischen Innen und Außen herzustellen und in das Konzept einfließen zu lassen. Dabei spielen die nachhaltige Gestaltungsqualität und

Ästhetik eine bedeutende Rolle, die in einer interdisziplinären Konzeption – durch engen fachlichen Austausch zwischen Region Hannover, Architektenteam und Landschaftsarchitekt - zu berücksichtigen sind.

### 7.2.2 Konzept Objekttyp „Bildungsbauten und Beherbergungsstätten“

Auch die Bildungsbauten und Beherbergungsstätten stehen in einem besonderen öffentlichen Blickfeld. Neben der funktionalen und architektonischen Bedeutung der Gebäude nehmen hier die Freiflächen besondere Aufgaben wahr. Einerseits sollten sie möglichst in gestalterischem Kontext zum Hochbau, einladend und freundlich wirken und eine öffentliche Repräsentanz übernehmen. Andererseits dienen sie faktisch als Aufenthaltsbereich für die Nutzerinnen und Nutzer zu Seminaren und in Weiterbildungs- und Pausenzeiten. Sie stellen somit einen geschützten Raum für Spiel, Sport, Kommunikation und Ruhe dar. Aufgrund dessen wird Wert auf eine angemessene Gestaltungsqualität unter Einbindung optimaler Funktionalität gelegt. Dies ist bereits in der Konzeption durch die enge Zusammenarbeit der Fachplanungen zu berücksichtigen.

## 7.3 Klimaanpassungs- und Nachhaltigkeitskonzept

Gemäß „Klimaanpassungskonzept für die Region Hannover“ sind zukünftig häufiger Sturm- und Starkregenereignissen sowie extreme Hitzetagen zu erwarten. Strategien bzw. bautechnische Lösungen für den Außenbereich, die die lokalen Auswirkungen des Klimawandels vermindern können, sind zu erarbeiten und abzustimmen. Die Berücksichtigung möglicher Klimaanpassungsmaßnahmen könnten sein:

- Befeuchtungsanlagen zur adiabatischen Kühlung von Außenanlagen
- Maßnahmen zur Dach- und Fassadenbegrünung am und auf Gebäuden
- Errichtung von Cooling Areas, wie z.B. Orte wie Splash Pads, Sonnensegel, Pergolen
- Maßnahmen zur Straßen- und Hofbegrünung
- Entsiegelung von Flächen um die natürliche Kühlungsfunktion des Bodens zu nutzen
- Entsiegelung von Flächen um die Wasseraufnahme- und Speicherkapazität zu erhöhen
- Entsiegelung von Flächen zur Regeneration der Grundwasserstände

- Schaffung von Verdunstungsflächen, beispielsweise durch Anlage von Wasserflächen oder klimaangepasster Multifunktionsflächen
- Schaffung von Schutzbarrieren, beispielsweise durch Aufkantung, Schwellen, Dammbalkensysteme oder Rinnen/Gräben zum Schutz vor eindringendem Wasser bei Starkregen
- Maßnahmen zur Verhinderung von Rückstau aus dem Kanalnetz, beispielsweise Abwasserhebeanlagen, Rückstauverschlüsse
- Schaffung dezentraler Auffangmöglichkeiten zur Zwischenspeicherung von Regenwasser, beispielsweise durch unterirdische Speicherbecken, Regenwasserzisternen, sowie von Versickerungsgruben, Sickerschächte und Rigolen.

### 7.3.1 Objektschutz und bauliche Vorsorge bei Starkregenereignissen

Um zielgerichtete Maßnahmen abstimmen und Entscheidungen treffen zu können, ist es erforderlich, dass eine Ermittlung und Bewertung der Risiken durchgeführt wird. Hierbei sind die nachfolgenden Parameter zu berücksichtigen:

- Grundsätzliche Gefährdungsabschätzung
- Mögliches Überflutungsrisiko
- Mögliches Schadenspotential

Bei einer Risikobewertung ist es notwendig, sowohl das Ausmaß der örtlich variierenden Überflutungsgefährdung als auch den hierdurch potenziell verursachten Schaden für Objekte im Außenbereich als auch für die im Gefahrenbereich befindlichen Gebäude zu beziffern. Im Rahmen der Erstellung von Gefährdungsbetrachtungen ist eine qualitative Einordnung des Themas erforder-

lich. Hierbei ist zu betrachten, ob eine vereinfachte Berücksichtigung ausreichend ist, da z.B. bereits im Rahmen einer Neubauplanung entsprechende zentrale Infrastrukturanlagen eines Gebäudes, z.B. Niederspannungshauptverteilung, in höhergelegene Ebenen verortet wurden oder ob auf eine differenziertere Berücksichtigung zurückgegriffen werden muss. Dies ist in der Regel bei Sanierungsmaßnahmen oder auch bei etwaigen Temporärnutzungen, z.B. durch Katastrophenschutzstellen etc., erforderlich.

Auch Gefahrenquellen wie Kellerfenster oder Fenster-schächte sind zu berücksichtigen.

Ursachen für Rückstau können dabei auch Durchwurzelungen von Grundleitungen auf den eigenen Grundstücken sein.

Die Ermittlung der Niederschlagsmengen und Risiken sind mit den zuständigen Stellen der Städte und Gemeinden, z.B. Stadtentwässerung, abzustimmen.

Übergeordnete und Kostengruppenübergreifender Hinweis:

Je nach Maßnahmenausmaß zur Abwendung von Gefahren sind auch organisatorischen Maßnahmen festzulegen, wie z.B.:

- Abstimmung mit Rettungs- und Einsatzkräften
- Absprache und Zusammenarbeit mit benachbarten Feuerwehren
- Erstellung von Alarm- und Einsatzplänen sowie Einrichtung von Bereitschaftsdiensten
- Benennung eines örtlichen „Überflutungsschutzbeauftragten“ (mit Koordinierungsbefugnis und als zentraler Ansprechpartner)





## 7.4 Entwässerungs- und Niederschlagswassermanagement

### 7.4.1 Konzeptionell

Da der Erhalt des Wasserhaushaltes (Grundwasser) und die Stadtkühlung und damit die Verdunstung von Oberflächen- und Niederschlagswasser Ziele eines Niederschlagswasser-Managements darstellen, ist mit der LPH 2 ein Niederschlagswassernutzungs- und Versickerungskonzept zu erstellen. Dies ist im Rahmen der LPH 2 mit der Fachplanung KG 411 – Abwassertechnik integral abzustimmen, zu planen und in den nachfolgenden Leistungsphasen fortzuschreiben. Siehe hierzu auch das entsprechende Kapitel „KG 411 Abwasseranlagen – Konzeptionell“ dieses Handbuchs.

Ziel ist ein möglichst nachhaltiger Umgang mit anfallenden Niederschlagswasser in der Freianlage, bzw. die Nutzung vom im Gebäude ggf. anfallenden fäkalienfreiem Abwasser (Grauwasser). Dabei könnten anfallende Grauwässer aus Trinkwasser-Spülstation o.ä. genutzt werden. Diese Wässer sind zur Nutzung in Außenanlagen-Bewässerungssystemen uneingeschränkt geeignet und dienen damit dem nachhaltigen Umgang mit Trinkwasser.

Ein weiterer Aspekt des Niederschlagswassernutzungs- und Versickerungskonzeptes ist es, das Maß der Einleitung von Niederschlagswasser in das öffentliche Netz auf das geringst mögliche Maß reduziert oder es sogar komplett auszuschließen. Da Kanalnetze im öffentlichen oder auf privaten Baugrund nicht für urbane Starkregenereignisse ausgelegt sind, ist es erforderlich, auch im Sinne des Anlagen- und Objektschutzes, entsprechende Vorkehrungen zu treffen.

Darüber hinaus ist das Vorsehen von Zisternen ein weiterer Baustein einer naturnahen Regenwasserbewirtschaftung. Zisternen tragen ebenfalls zur Verringerung des Abflussaufkommens bei Starkregen und damit zur Vermeidung von Überlastungen der Kanalisation bei. Zur Schonung des öffentlichen Trinkwassernetzes und aus Gründen der Nachhaltigkeit, insbesondere während sommerlicher Trockenperioden, ist auf die Nutzung von Zisternen zurückzugreifen. Das gespeicherte Wasser soll zur Außenanlagenbewässerung genutzt werden.

Die bestehenden bauordnungsrechtlichen Anforderungen zu möglichen Einleitbeschränkungen (Niederschlagswasser-Rückhaltevolumen etc.) gem. Entwässerungsgesuch und NBauO sind dabei immer nur als „mindestens“ einzuhaltende Anforderungen zu verstehen. Dies gilt insbesondere in innerstädtischen Bereichen. Siehe auch: Arbeitsblatt DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.

Das Klimaanpassungskonzept der Region Hannover findet unter diesen Rahmenbedingungen entsprechende Berücksichtigung.

### 7.4.2 Entwässerungen Gebäudeeintritte

Alle nach außen führenden Türen, bodentiefen Fenster der Gebäude und Tore sind mittels ausreichend dimensionierten Rinnenbaukörpern gegen eindringen des Wasser zu sichern. Die Rinnen sind idealerweise so auszuführen, dass die Versickerung anfallenden Regenwassers auf dem Gelände erfolgt. Nur in technisch begründeten Fällen sollen die Rinnenbaukörper an die Grundleitungen angeschlossen werden.

Die Belastungsklassen sind entsprechend der Nutzung vorzusehen.

Auf Außengeländen und den befestigten Außenflächen ist die Entwässerung mittels Pflasterinnen, Hofeinfäulen und Straßeneinfäulen (Klasse B-D, je nach Belastungsbereich) sicherzustellen.

### 7.4.3 Wasserrückhaltung (Wasserretention) und Versickerung

Bei der Wasserrückhaltung (Wasserretention) wird das Niederschlagswasser verzögert an das öffentliche Netz abgegeben. Bei der Versickerung wird Niederschlagswasser über die Bodenoberflächen in den Untergrund eingebracht. Sofern vorhandene Böden versickerungsfähig sein sollten, ist abzustimmen in welcher Form die Versickerung erfolgen kann. Dabei sind verschiedene Versickerungsmöglichkeiten zu untersuchen und zu erarbeiten:

- Durchlässige Beläge  
Kann die Größe der befestigten Flächen nicht reduziert werden, soll über Materialauswahl, beispielsweise ein wasserdurchlässiger Belag, der Versiegelungsgrad verringert werden. Hierbei spielen jedoch Faktoren wie Art der Flächennutzung sowie notwendige Barrierefreiheit eine wichtige Rolle.
- Flächenversickerungen (Rasen/Wiesenflächen)
- Mulden, Gräben, Mulden-Rigolen  
Sind ausreichend Grünflächen auf dem Gelände verfügbar, kann z.B. eine direkte Entwässerung in die Rasen- bzw. Pflanzflächen erfolgen. Die Grünflächen können als Mulden ausgebildet werden, die sowohl zur Versickerung als auch zur Retention verwendet werden können. Zugleich wird das Regenwassermanagement optisch sichtbar gemacht. Weitere optische Sichtbarmachung kann beispielsweise eine Integration des Managements in Spielbereiche sein.

- Rigolen  
Rigolen eignen sich bei entsprechenden Bodenverhältnissen dazu, eine vollständige Versickerung der Niederschlagsabflüsse, zu ermöglichen.
- Teichanlagen
- Dachbegrünungen

Zur Reduzierung des Abflussbeiwertes  $C_s$  (je geringer dieser Quotient ist, umso besser) werden folgende Beiwerte für unbefestigte und befestigte Flächen empfohlen. Diese Ansätze sind im Rahmen der Planung zu konkretisieren.

- Naturdächer 0,4
- extensivbegrünte Dächer ab 10 cm Aufbauhöhe 0,3
- Kiesflächen 0,3
- Schotterflächen 0,3
- Solargründächer 0,2
- Retentionsdächer 0,10-0,17
- Rasengittersteine 0,3
- wassergebundene Wegedecke 0,5
- Dränpflaster 0,4 – 0,5

Folgende Punkte sind ergänzend zu klären und abzustimmen:

- Ist der vorhandene Boden versickerungsfähig? (-> Verwendung von Bodengutachten)
- Kann die Versiegelung von bestehenden Flächen reduziert werden?
- Sind die geplanten befestigten Flächen für die geplante Nutzung notwendig?
- Wie viel Grünfläche ist verfügbar?
- Kann und soll eine Niederschlagswasserrückhaltung optisch sichtbar sein?
- Ist bei Sanierungen eine nachträgliche Dachbegrünung möglich (Statik)?

#### 7.4.4 Wasserspeicherung

Die Wasserspeicherung hat mit der Wasserrückhaltung gemeinsam, dass sie das öffentliche Netz von Niederschlagswasser entlasten. Bei der Wasserspeicherung wird das Niederschlagswasser langandauernd festgehalten und bei entsprechendem Bedarf an die Vegetation weitergegeben.

##### 7.4.4.1 Zisternen

Im Niederschlagswassernutzungs- und Versickerungskonzept ist die Vorsehung von zwischengeschalteten Zisternen zur Sammlung des anfallenden Niederschlagswassers von den Dächern zu berücksichtigen.

Dabei ist bilanziell der Bedarf an Bewässerungswasser und zu erwartendem Niederschlagswasser die Grund-

lage der Bemessung der Zisternenanlage/n. Das spezifische Speichervolumen je angeschlossener Fläche ist anzugeben [ $\text{m}^3/\text{m}^2$ ]. Das Zisternenwasser soll z.B. für die Bewässerung von Pflanzbeeten, Grünflächen und Baumbeständen verwendet werden. Eine Niederschlagswassernutzung zu Versorgung von Sanitäranlagen ist nicht vorzusehen. Es gibt verschiedene Arten von Zisternen. Auch bauliche Kombizisternen mit oben gelegtem Retentionsvolumen und unten gelegtem Nutzvolumen können vorgesehen werden. Die Filtertechniken (Stufenfilterungen als Zisternenfilter, Erdenbaufilter, Retentionsfilter etc.) sind so zu wählen, dass diese auch bei Starkregenereignissen noch eine gute Abscheidewirkung aufweisen. Es ist von einer „schwimmenden Entnahme“ des Niederschlagswassers aus der Zisterne auszugehen. Auf die Vorsehung von Reinigungs-, Wartungs- und Inspektionsschächte, sowie auf die Nachhaltigkeit der zu verbauenden Materialität ist zu achten.

Folgende Punkte sind ergänzend zu klären und abzustimmen:

- Bestehen Flächen zur Umsetzung einer Zisternenanlage?
- Welche Anforderungen bestehen hinsichtlich einer möglichen Befahrbarkeit? (Rettungs- und Einsatzdienste, Pflegebefahrung für Baumschnitte etc.)
- Wo befinden sich Pumpstationen?

#### 7.4.5 Bewässerung

Pflanzen haben oft mit extremen Umständen zu kämpfen. Insbesondere der durch Umwelteinflüsse zustande kommende Stress belastet Pflanzen zunehmend stark und sollte zu dessen Wohl auf ein Minimum reduziert werden. Diese Umwelteinflüsse sind z.B. Salzgehalt im Boden, extremen Lufttemperaturen, Defizite an Nährstoffen, Überwässerung oder Zuführung von zu wenig Wasser.



Bei Stress durch Trockenheit ist es elementar, die Pflanze vor dem Austrocknen zu beschützen und dabei gleichzeitig die Photosynthese aufrechtzuerhalten. Zur Sicherstellung dieser Bedürfnisse ist eine sachgerechte und technisch unterstützte Bewässerung, kombiniert mit einer vegetations technisch fachgerechten Ausführung sowie klimatisch tauglichen Pflanzen, notwendig. Diese sichert nachhaltig und ressourcenschonend das Bestehen der Pflanzen.

Im Rahmen der Planung sind Art und Umfang der Bewässerung zu erarbeiten und abzustimmen. Hierbei sind mindestens folgende Systeme in Betracht zu ziehen:

- Flächenberechnungssysteme / Regner
- Vollkreis- und Flächenregner
  - Sektorenregner
  - Versenkgrenner
  - Beregnungsschläuche
  - Sprinklerschläuche
- Tropfbewässerungssysteme (druckkompensiert)

Wasserzapfstellen für Schlauchanschlüsse sind mit Kaltwasser außerhalb der Gebäude so anzuordnen, dass mit Schläuchen mit einer Länge von max. 50 m alle Bereiche ausgespritzt werden können. Die Einzelanschlussleitungen sind mind. mit Querschnitt DN 20 auszuführen. Zapfstellen und Kaltwasserleitungen in frostgefährdeten

Bereichen müssen bis zur jeweiligen Unterverteilung (für den Winter) entleerbar sein. Die Erdarbeiten sind zu berücksichtigen.

Im Sinne eines sparenden Umganges mit Personal- und Wasserressourcen wird die Tropfbewässerung als sehr geeignete Bewässerungstechnik angesehen. Diese ist in fast allen Bereichen, egal ob überirdisch oder unterirdisch einsetzbar. Die Tropfbewässerung kann im Gegensatz zu konventionellen Regnersystemen bis zu 80 % Wasser einsparen. Die Vorsehung einer zweckmäßigen Steuerungsautomatik ist zu berücksichtigen.

Folgende Punkte sind ergänzend zu klären und abzustimmen:

- Welche mobilen Bewässerungssysteme und Schlauchverlegungen sind noch zusätzlich notwendig?
- Anzahl an Zapfstellen für mobile Bewässerungssysteme?
- Frostbeständigkeit und Entleerungsmöglichkeiten?
- Lagerung von Bewässerungs- und Pflegezubehör?

Wie auch bei der Pflanzenpflege sind neben den ökologischen Aspekten auch die ökonomischen Rahmenbedingungen, beispielsweise die zeitlichen Kapazitäten und das vorhandene Fachwissen der Pflegekräfte, zu berücksichtigen.



patpitchaya - stock.adobe.com



## 7.5 Gebäudezugänglichkeit

Sauberlaufzonen sind möglichst schon im Außenbereich vorzusehen, um eine geregelte 3-Zonen-Sauberlaufabfolge zu erreichen. Im Außenbereich sind Reinstreifmatten mit Mattenrahmen oder Rosten-Systeme (z.B. Maschenweite 30/10) mit ausreichend dimensionierten Schmutzfangwannen mit Wannenablauf (Schneematsch und Niederschlagswasser) vorzusehen. Die Abmessungen einzelner Matten sollten nicht größer als ca. 2,00 x 1,50 m sein. Die für den Grobschmutz zuständige Zone 1. liegt im Außenbereich. Die nach folgenden Zonen sind im Innenraum anzuordnen:

- 2. Zone: Feinschmutz und Feuchtschmutz
- 3. Zone: Restfeuchtigkeit und Restschmutz

Im Rahmen der Planung ist abzufragen, ob und in welchen Umfang Materialanlieferungen über die zu planenden Laufzonen erfolgt. Hierbei sind statische Voraussetzungen, z.B. bei Befahrung mit Gabelhubwagen (Palettenwagen), Transportwagen o.ä. zu beachten. Auf eine leichte Reinigung der Matten und Schmutzfangwannen ist zu achten.

Die Zweckmäßigkeit und Ausprägung eines Vordaches ist im Rahmen der LPH 2 abzustimmen.

## 7.6 Bepflanzungen, Biodiversität und Naturschutz

### 7.6.1 Allgemein

Eine grüne und natürliche Vegetation hat Erholungsqualität. Je nach Flächengröße, Standort und Gestaltungskonzept ist für jedes Objekt eine angemessene Bepflanzung zu erarbeiten, wobei die Vorteile der Begrünung zum Maximum auszunutzen sind. Pflanzen verwerten das Regenwasser, kühlen die Luft durch Verdunstung, bieten Schatten im Sommer und lassen die Sonne im Winter durch. Darüber hinaus bieten Pflanzen Habitat und Nahrung für die Tierwelt.

Das ökologische Ziel soll es sein, sinnvolle Pflanzengemeinschaften zu bilden, die sich zum einen das Leben nicht gegenseitig schwer machen und zum anderen den zur Verfügung stehenden Standort gut nutzen können. Einer der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Entwicklung ist dabei der Boden. Hierbei wird zwischen dem Oberboden, Unterboden und der Vegetationstragschicht, beziehungsweise dem Substrat, unterschieden.

Das Kapitel Umwelt- und Tierschutzrichtlinien ist zu beachten.

Neben den ökologischen Aspekten sind im Rahmen der Planung aber auch die ökonomischen Rahmenbedingungen, beispielsweise die zeitlichen Kapazitäten und das vorhandene Fachwissen der Pflegekräfte, zu berücksichtigen.

### 7.6.2 Bestandserhaltung und Biodiversität

Der Wert der bestehenden Grünflächen und Pflanzen, insbesondere Bäume, ist objektbezogen zu prüfen und zu berücksichtigen. Der Erhalt und Schutz gesunder Bäume muss frühzeitig abgestimmt werden, insbesondere unter Beachtung der Baustelleninfrastruktur und späterer Verkehrswege. Sollten Rodungen unausweichlich sein, sind die Angaben nach BNatSchG sowie kommunale Vorschriften zu berücksichtigen. Es ist zudem zu prüfen, ob eine Baumschutzsatzung gilt.

Insbesondere die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Biodiversität ist erklärtes Ziel bei der Gestaltung von Grünanlagen. Die Region Hannover hat aus diesem Grund bereits am 24.08.2017 eine „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Erhöhung der Biodiversität in der Region Hannover“ herausgegeben. Die Region Hannover setzt sich demnach als Unterzeichnerin der Deklaration „Biologische Vielfalt in Kommunen“ als auch mit dem Bündnis „Kommunen für biologische Vielfalt“ für den Erhalt und die Verbesserung der Artenvielfalt im Regionsgebiet ein. Hierzu unterstützt die Region Hannover durch die Gewährung von Zuschüssen Maßnahmen, die sich positiv auf den Arten- und Biotopschutz in der Region Hannover auswirken.

Neben der Pflege der heimischen Arten ist im Rahmen der Planung ebenso das Entfernen von bereits eingewanderten Pflanzen (Neophyten) in Erwägung zu ziehen. Diese invasiven Arten können durch ihre Verdrängungspotentiale heimische Pflanzen und dadurch heimische Tierarten verdrängen. Dabei soll es nicht die Aufgabe des Planungs- und Umsetzungsprozesses sein, gebietsfremde Arten aus ideologischen oder gesundheitlichen Gründen zu bekämpfen. Es ist vielmehr im Rahmen der Planung auf Vorsorgemaßnahmen zu achten, um weitere Auswanderung von Neobiota zu vermeiden.

Die Invasivitätsbewertungen des Bundesamtes für Naturschutz (BfN), die in den sogenannten Weißen, Grauen und Schwarzen Listen dargestellt sind, bieten eine gute Grundlage für Handlungskonzepte im Umgang mit invasiven Neobiota. [www.bfn.de](http://www.bfn.de)

#### Beachtung §40 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

In der freien Natur bedarf es beim Ausbringen von Pflanzen der Genehmigung, wenn eine Art in dem betreffenden Gebiet nicht oder seit 100 Jahren nicht mehr vorkommt.

#### 7.6.2.1 Saatgut – Herkunft und Qualität

Bei der Wahl von Saatgut ist auf regionale Saaten zu achten. Insbesondere gibt die Wahl der Produktionsräume keinen Aufschluss über die Herkunft der ursprünglichen Pflanzen (Ursprungsgebiet). Für die Region Hannover



kann sowohl Saatgut mit der Herkunft „Oberes Weser- und Leinebergland“ wie auch „Nordwestdeutsches Tiefland“ verwendet werden. Beispiele mögliche Bezugsquellen für regionales Saatgut: [www.rieger-hofmann.de](http://www.rieger-hofmann.de) und [www.saaten-zeller.de](http://www.saaten-zeller.de)

### 7.6.3 Pflanzungen

Bei Neupflanzungen sind indigene, robuste und stadt- bzw. landschaftstypische Pflanzen zu bevorzugen. Im innenstädtischen Bereich ist Stadtklimatoleranz eine wichtige Eigenschaft. Eine hohe Diversität in Pflanzungen bedeutet meistens einen höheren ökologischen Wert und gleichzeitig eine bessere Anpassungsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel. Invasive und sich stark vermehrende Pflanzenarten sind zu vermeiden. Die Invasivitätsbewertungen des Bundesamtes für Naturschutz (BfN), die in den sogenannten Weißen, Grauen und Schwarzen Listen dargestellt sind, bieten eine gute Grundlage für Handlungskonzepte im Umgang mit invasiven Neobiota.

Bei der Pflanzenauswahl ist u.a. auf folgendes zu achten:

- Standortgerechtigkeit (Lichtverhältnisse, Bodenbeschaffenheit, Mikroklima, Platzbedarf, Wasserhaushalt)
- Ökologischer Wert (Diversität)
- Ästhetik (in unterschiedlichen Jahreszeiten)
- Pflegebedarf
- zeitlichen Kapazitäten und vorhandenes Fachwissen der Pflegekräfte
- Anfälligkeit zur Krankheiten bzw. Schädlinge

Alle Gehölze sind mit einer fachlich der Pflanzengröße angemessenen Verankerung zu versehen. Für Bäume und Solitärsträucher in unbefestigten Flächen sind so zu setzen, dass Gießwasser nicht abfließen kann und ausreichend Zeit bekommt, in den Boden einzudringen. Dazu ist um die Gehölze ein sogenannter Gießring anzulegen, der mithilfe des ausgehobenen Bodens ausreichend hoch aufgehäuft wird. Kunststoffringe oder Wassersäcke können alternativ helfen die Pflanzen ausreichend mit Wasser zu versorgen, sind aber nur in Ausnahmefällen bei besonderer Erfordernis vorzusehen.

Um zu verhindern, dass parkende Fahrzeuge, Pflegemaschinen oder Einsatzfahrzeuge den Boden um die Baumscheibe verdichten oder den Stamm beschädigen, sind nach Erfordernis Pflöcke, Bügel oder Abdeckplatten vorzusehen.

In Schulen ist darüber hinaus zu bedenken, dass keine giftigen Pflanzen verwendet, bzw. keine stacheligen, dornigen Pflanzen in Spiel- und Bewegungsbereiche gepflanzt werden.

Es wird auf die Internetseiten der „Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung - DGUV“ hingewiesen. Hier werden entsprechende Information umfänglich zur Verfügung gestellt. [www.sichere-schule.de](http://www.sichere-schule.de)

Das Kapitel Umwelt- und Tierschutzrichtlinien ist zu beachten. Hier werden Hinweise vom Fachbereich Umwelt und Stadtgrün der Region Hannover zu Gehölzen gemacht: „Bäume und Sträucher für Hannover – Vorschläge für Ersatzpflanzungen“. Ergänzend wird auf die „Biodiversitätsstrategie“ der Region Hannover hingewiesen.

#### 7.6.3.1 Rasenbauarbeiten

Die notwendigen Rasentypen sind abhängig von der Beanspruchung und dem Pflegeanspruch und dem ökologisch / technischen Nutzen auszuwählen.

In der Regel wird als Standardrasen der Gebrauchsrasen RSM 2.3 gewählt. Die Saatgutmischungen sind qualitativ nach RSM/FLL (RSM- Regel-Saatgut-Mischung) mit der höchsten Eignungsstufe einzuordnen.

| Oberkategorie | Allgemeiner Pflegeanspruch |
|---------------|----------------------------|
| RSM 1         | hoch bis sehr hoch         |
| RSM 2         | sehr gering bis hoch       |
| RSM 3         | mittel bis hoch            |
| RSM 4         | mittel bis sehr hoch       |
| RSM 5         | gering bis mittel          |
| RSM 6         | gering                     |

Tabelle 91: Rasenoberkategorien und Pflegeanspruch



schab - stock.adobe.com

| Oberkategorie | Unterkategorie/Rasentyp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RSM 1         | - RSM 1.1.1 Zierrasen Edel<br>- RSM 1.1.2 Zierrasen Fein                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| RSM 2         | - RSM 2.1 Gebrauchsrasen Standard<br>- RSM 2.2 Gebrauchsrasen in Trockenlagen<br>- RSM 2.2.2 Gebrauchsrasen in extremen Trockenlagen<br>- RSM 2.3 Spielrasen Gebrauchsrasen<br>- RSM 2.4 Gebrauchsrasen mit Kräutern                                                                                                                                        |
| RSM 3         | - RSM 3.1 Sportrasen Neuanlage Sportstätten<br>- RSM 3.2 Sportrasen Regeneration                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| RSM 4         | - RSM 4.1 Golftrasen Grün<br>- RSM 4.2 Golftrasen Vorgrün<br>- RSM 4.3 Golftrasen Abschlag<br>- RSM 4.4 Golftrasen Spielbahn<br>- RSM 4.5 Golftrasen Halbrauh / Semirough<br>- RSM 4.6 Golftrasen Verbindungswege                                                                                                                                           |
| RSM 5         | - RSM 5.1 Parkplatzrasen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| RSM 6         | - RSM 5.1 Parkplatzrasen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| RSM 7         | - RSM 7.1.1 Landschaftsrasen Standard ohne Kräuter<br>- RSM 7.1.2 Landschaftsrasen Standard mit Kräutern<br>- RSM 7.2.1 Landschaftsrasen in Trockenlagen ohne Kräuter<br>- RSM 7.2.2 Landschaftsrasen in Trockenlagen mit Kräutern<br>- RSM 7.3.1 Landschaftsrasen in Feuchtlagen ohne Kräuter<br>- RSM 7.4.1 Landschaftsrasen im Halbschatten ohne Kräuter |
| RSM 8         | - RSM 8.1.1 Artenreiches Biotop<br>- RSM 8.1.2 Biotopmischung für magere Standorte<br>- RSM 8.1.3 Biotopmischung für besonders magere Standorte<br>- RSM 8.1.4 Biotopmischung Schatten und Halbschatten-lagen                                                                                                                                               |

Tabelle 92: Rasenkategorien

### 7.6.3.2 Substrate

Das Substrat ist das Bodenmaterial, auf dem die Pflanzen wachsen. Es wird von den Wurzeln durchdrungen und soll entsprechenden Halt bieten. Die Auswahl des passenden Substrats hat einen erheblichen Einfluss auf das Wachstum der Pflanzen. Es gibt dabei erhebliche Unterschiede bei den möglichen Verwendungen und Eigenschaften, wie z.B.:

- Sondervegetationssubstrate für Schilfe, Teiche, Moorbeete oder Trockenstauden
- Substrate für technische Vegetationsräume für intensive und extensive Dächer, Garagen, Rigolen, Großtröge, Rasengittersteine, Rasenfugen, Atrien, Innenraumbegrünungen etc.

Die Eigenschaften von Substraten hängen von den einzelnen Bestandteilen ab, welche im Rahmen der Planung beschrieben und mit einem technischen Da-

tenblatt / Boden- bzw. Substratsteckbrief beschrieben werden müssen. Die Nachweise sollen folgende allgemeinen und bodenphysikalischen Angaben enthalten:

- Verkehrsname/Handelsname [--/--]
- Körnung/Korngröße [mm]
- Größtkorn [mm]
- Überkorn 8/32 mm [Masse-%]
- Sieblinie, Kornverteilung [Masse-%] / [Band xy]
- Schlammkorngehalt [Masse-%]
- Sandkorngehalt [Masse-%]
- Fein- und Mittelkies [Masse-%]
- Frostsicherheit [Masse-%]
- Frostempfindlichkeit [Masse-%]
- Volumengewicht [g/cm<sup>3</sup>]
- Volumengewicht bei max. Wasseraufnahme [g/cm<sup>3</sup>]
- Gesamtporenvolumen [Vol.-%]
- Luftkapazität [Vol.-%]
- Wasserkapazität [Vol.-%]
- Wasserkapazität max. [Vol.-%]
- Wasserdurchlässigkeit [mm/min]
- pH-Wert [--/--]
- Salzgehalt [mg/g]
- Kalkgehalt [Masse-%]
- Lösliche Nährstoffe [mg/g]
- Anteil organischer Substanz [Masse-%]
- Anteil keimfähiger Pflanzenteile [Vol.-%]

Im Rahmen der LV-Erstellung ist zu den Substraten die Vorlage von Eignungsprüfungen auszuschreiben. Diese Vorlage hat vom Lieferanten und vor der Lieferung bzw. vor dem Einbau zu erfolgen. Nach Lieferung bzw. Einbau ist eine abnahmerelevante Kontrollprüfung vom zuständigen FBT durchzuführen.

Die Verwendung von Torf ist grundsätzlich und in jeder Art untersagt.

Durch den Torfabbau werden jahrhundert- bis jahrtausendalte Moore zerstört und mit ihm der Lebensraum für viele Pflanzen und Tiere. Auch fürs Klima ist der Torfabbau nachteilig, da durch die Entwässerung der Feuchtgebiete CO<sub>2</sub> entweicht und ein wertvoller Speicher für das Treibhausgas entfällt.

Ergänzend steht die etwaige Verwendung von Torf und torfhaltigen Materialien den Klimaschutzaktivitäten (Renaturierungsmaßnahmen) der Region Hannover entgegen.

### 7.6.4 Gründächer

Bei Neubau ist grundsätzlich die Umsetzung von begrünten Dächern vorzusehen. Dabei sind die gewünschten Abflussbeiwerte des Niederschlagswassermanagements zu berücksichtigen. Zwischen folgenden

Gründachmodellen ist abzuwägen:

- Naturdächer
- extensivbegrünte Dächer
- intensivbegrünte Dächer  
(z.B. Dachgärten mit Stauden und Sträuchern)
- Solargründächer
- Retentionsdächer

Im Sinne eines ressourcenschonendem Umfangs mit Trink- und Bewässerungswasser, sind bis zum Abschluss der LPH 3 geeignete Konzepte zur Nutzung des Spülwasser zur Sicherstellung der Trinkwasserhygiene abzustimmen. Die Nutzung des Hygienespülwasser (Trinkwasserqualität) soll zur bewässerung der Außenanlagen/ Gründächer genutzt werden. Das nachfolgende Konzeptbild ist exemplarisch zur Erläuterung der Thematik zu beachten.

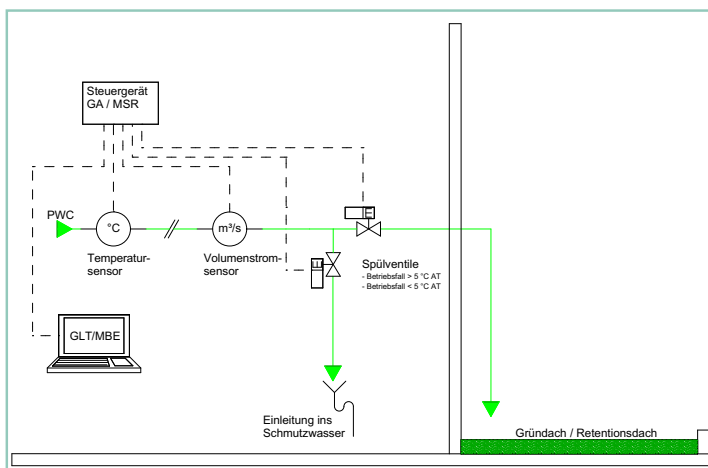


Abbildung 51: Konzeptbild zur PWC-Spülwassernutzung

Bei Sanierungsprojekten ist abzustimmen, ob und inwiefern eine Dachbegrünung und/oder Fassadenbegrünungen aus funktionaler oder statischer Sicht möglich sind.

### 7.6.5 Arten- und Tierschutz

Viele geschützte und gefährdete Tierarten haben sich an ein städtisches Leben angepasst, weshalb die Qualität und Größe der Grünflächen immer mehr an Bedeutung gewinnt. Um die nachfolgend benannten Tierarten mit einer ökologisch wertvollen Planung zu unterstützen, muss auch über die Planungsgrenze hinausgeschaut werden. Ziel ist die Vernetzung mit den benachbarten Biotopen oder die Anlage von Trittsteinbiotopen.

#### 7.6.5.1 Insekten

Ein Grund für das große Insektensterben sind im Wesentlichen fehlende Lebensräume und die Intensivierung der konventionellen Landwirtschaft. Neben den oben genannten Pflegemaßnahmen sollte überlegt werden, ob statt intensiv gepflegter Rasenflächen Wiesenflächen oder Blumenwiesen angelegt werden können. Wichtig ist dabei, dass ein Pflegekonzept mit dem zukünftigen

Nutzer abgestimmt ist. Auch die Kombination zwischen Rasen- und Wiesenflächen ist denkbar.

Besonderes zu schützen sind Wildbienen. Wildbienen ernähren sich mit Nektar und füttern ihre Larven mit Pollen. Anders als Honigbienen legen sie sich meistens keine großen Reserven an. Deshalb ist es wichtig, dass in der Pflanzung durch das ganze Jahr Blüten zu finden sind. Blühende Gehölze spielen dabei eine wichtige Rolle, da ihre Blütenmenge nicht zu übertreffen ist. Achtung: Sorten mit gefüllten Blüten haben häufig nur Kronblätter (Petalen) und haben keinen Wert für Bienen!

#### 7.6.5.2 Vögel

Vögel brauchen Nistplätze, Verstecke und Nahrung, sie haben je nach Art unterschiedliche Ansprüche. Generell sind Insekten- und Samenreiche Wiesen, Rasenflächen, und Gehölze mit Beeren gute Nahrungsquellen. Geschnittene Hecken sind bei Haussperlingen ein sehr beliebtes Versteck.

#### 7.6.5.3 Fledermäuse

Der Schutz von Fledermäusen steht an oberster Stelle. Die in Deutschland bisher nachgewiesenen 25 Arten leben nicht nur im Wald, sondern leben und vermehren sich auch in der Stadt. Fledermäuse sind stark gefährdet, einige ihrer Arten stehen auf der Roten Liste und sind vom Aussterben bedroht. Als in der Stadt vorkommende Arten sind die Zwergfledermaus, Breitflügelfledermaus, aber auch die typischen Wandbewohner wie Braunes Langohr, Kleiner und Großer Abendsegler und die Wasserfledermaus nachgewiesen. In Grünanlagen, in der Nähe von Tümpeln, Teichen oder Seen finden sie ihre Habitate.

Typische Gebäudebewohner sind die Zwergfledermaus, Breitflügelfledermaus oder Zwei-farbfledermaus. Sie haben ihre Quartiere in Gebäudespalten, Mauerritzen, Wandverschalungen etc. Die anderen Arten leben in höhlenartigen Unterschlüpfen. Sie sind vorwiegend in Wäldern oder städtischen Parks vorzufinden.

Bei Planungen ist somit auf das Fledermausvorkommen zu achten und artenschutzrechtliche Untersuchungen vorzunehmen, bevor Gebäude saniert oder Bäume gerodet werden müssen.

### 7.7 Schadstoffe

Das Themenfeld der Schadstoffe ist beginnend im Rahmen der LPH 2 zu betrachten und entsprechende Risikobewertungen zu erarbeiten. Diese Risikoaussagen sollten sich mindestens auf Kostenaussagen oder auch auf projekterminliche Risiken beziehen.

Im Rahmen der LPH 2 sind entsprechende Voruntersuchungen zu planen und durchführen zu lassen. Diese

Untersuchungen können sich auf im Außenbereich befindliche Bauteile, Beschichtungen, Bodenschichten, unterirdische Bauwerke etc. beziehen. Im weiteren Verlauf sind Kosten für ggf. notwendige Zwischenlagerungen, Reinigungs-, Wiedereinbring- und etwaige Transport- und Deponiekosten zu betrachten.

In diesem Zusammenhang wird auf die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) hingewiesen ([www.laga-online.de](http://www.laga-online.de)). Diese veröffentlicht z.B. Zuordnungskategorien und Empfehlungen in denen die Behandlung und Beseitigung von Bodenaushub und Bauschutt geregelt werden. Je nach Belastungsgrad wird entsprechendes Material in eine der LAGA-Einbauklassen (Z0 bis Z5) eingestuft. Mögliche weitere Verwendungen der Materialien werden dabei auch geregelt. Hierzu ist auch die „TR Boden“ (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen) der LAGA zu berücksichtigen ([www.bafg.de](http://www.bafg.de)). Die LAGA-Mitteilungen sind in Niedersachsen und in anderen Ländern Grundlage für die Bewertung der Schadlosigkeit der Verwertung von mineralischen Abfällen.

Je nach Schadstoffgehalt können Materialien deponiert werden. Es wird dabei nach fünf Deponieklassen unterschieden:

- Deponieklasse 0 –  
Deponien für Bodenaushub
- Deponieklasse I –  
Deponien für Bauschutt
- Deponieklasse II –  
Deponien für behandelten Hausmüll
- Deponieklassen III und IV –  
Deponien für Industrieabfälle
- Bei der Entsorgung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen ist die Nachweisverordnung (NachwV) zu beachten. Die NachwV bestimmt dabei Art und Umfang der Nachweise und Register über die Entsorgung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen elektronisch oder unter Verwendung von Formblättern.
- Weitere Informationen auch unter: [www.ngsmbh.de](http://www.ngsmbh.de) (Niedersächsische Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfall mbH).

## 7.8 Barrierefreiheit

Siehe hierzu separates Kapitel „Barrierefreies Bauen“.

## 7.9 Flächen (befestigt/unbefestigt)

### 7.9.1 Allgemein

Bei der Planung der befestigten Flächen ist vorzugsweise auf nachhaltige Bauprodukte zurückzugreifen. Dies bezieht sich insbesondere auf das Produkt Asphalt. Da bei der Herstellung von Asphalt Bitumen benötigt wird, ein Stoff der in Erdöl-Raffinerien als Restprodukt übrigbleibt, ist das Emittieren von flüchtigen organischen Verbindungen (Schadstoffen) nicht auszuschließen. Des Weiteren kann der Baustoff grundwassergefährdend sein.

Erdberührte Außenflächen sind entlang der Fassaden mit einem Plattenstreifen inklusive Unterbau herzustellen. Wegeoberflächen sind möglichst mit hellen und damit eher „reflektierenden“ Baustoffen zu planen. Ziel sollte es sein, die Wärmeenergie der Sonne im Sommer eher abzuweisen, als diese Energie im Bodenmaterial zu speichern. Dies führt auch zur Reduzierung der Umgebungserwärmung.

### HINWEIS

Gemäß Niedersächsische Bauordnung (NBauO) § 9 Abs. 2 sind Schotter- und Steingärten bei nicht überbauten Flächen nicht zulässig. Hier heißt es: "Die nicht überbauten Flächen der Baugrundstücke müssen Grünflächen sein, soweit sie nicht für eine andere zulässige Nutzung erforderlich sind."

Schotter- und Steingärten bieten regelmäßig nicht nur weniger Lebensraum für Insekten und andere Tiere als begrünte Flächen, sie wirken sich durch den Wegfall der Verdunstungsgrundlagen und die aufgeheizte Masse im Sommer auch nachhaltig negativ auf das Umgebungs-klima aus (adiabatische Kühleffekte).

Das Klimaanpassungskonzept der Region Hannover findet unter diesen Rahmenbedingungen entsprechende Berücksichtigung.

Bei der Verwendung von Hochborden in Verkehrswegen ist darauf zu achten, dass diese ohne Gehrungsschnitte verlegt werden. Es sind ausschließlich Radensteinen vorzusehen. Im Bereich von Materialübergängen (verschiedene Oberflächenmaterialien) sind i.d.R. Tiefbordsteine vorzusehen. Alle Bordsteine sind mit einer verstärkten Betonrückenstütze, ca. 10 cm unter Bordoberkante und entsprechendem Unterbau zu planen.

### 7.9.2 Sammelstelle

Die Notwendigkeit einer oder mehrerer Sammelstellen und der notwendigen Kennzeichnungen und Bemesungen muss im Rahmen der Planung unter folgenden Aspekten erfolgen:



- Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung
- Einbeziehung von Leitungsebenen (Verantwortlichkeiten klären/Nutzer)
- Einbeziehung der Baugenehmigungsbehörde
- Einbeziehung der zuständigen Feuerwehr
- Erstellung und Berücksichtigung des Brandschutzkonzeptes

Sammelstellen und dessen spezifische Wegeführungen sind auch Bestandteile des gesamten Außenanlagen-Belichtungskonzeptes. Hier ist auf besondere Anforderungen hinsichtlich des Sicherheitsbeleuchtungskonzeptes der KG 440 zu achten. Hier hat eine enge Abstimmung mit der Fachplanung KG 440 zu erfolgen.

### 7.9.3 Naturnahe Flächen

Grünflächen müssen nicht unbedingt naturnah gestaltet sein, um ökologisch wertvoll zu sein. Mit bestimmten Pflegemaßnahmen – das bedeutet verminderter Pflege – kann man jedoch für die Natur viel mehr tun und sie ihrer natürlichen Sukzession überlassen. Allerdings werden solche Flächen häufig als „unordentlich“ wahrgenommen. Man kann diese Wahrnehmung mit strukturstarken Elementen (z.B. Hecken, Beeteinfassungen) entgegenwirken, oder weniger exponierte Randbereiche verwerten. Beispiele:

- Rasen seltener mähen, Blumenrasen wachsen lassen
- Krautigen Wildwuchs stehen lassen
- Totholz stapeln oder liegen lassen
- Herbstlaub anhäufen oder liegen lassen

### 7.9.4 Parkplatz- und Stellplatzflächen

Parkplatzflächen sind mindestens für die Belastungskategorie Bk 1,0 (Wohnstraßen) gemäß RStO 12 herzustellen. Der gewählte Aufbau ist im Rahmen der Planung über den Erläuterungsbericht darzustellen. Für das Parkplatz- und Stellplatzkonzept sind folgende Arbeitspakete zu erarbeiten:

- Bedarf und Nachweis von Stellplatzflächen (In Abstimmung mit Hochbauplanung unter Berücksichtigung der Bedarfe von Mitarbeitern und Besuchern, des Fuhrparkmanagements und Shuttle-service sowie der Schülerinnen- und Schülerbeförderung (SuS-Beförderung) etc.)
- Kennzeichnungsart von Parkflächen. Diese Flächen können mit andersfarbigen Pflastersteinen gekennzeichnet werden. Bei einer Ausführung in Asphaltbauweise sind Stellplätze durch permanente Weiß-Markierungsfarben zu kennzeichnen.
- Umsetzung eines möglichen Busch- bzw. Baumrasters zur Gliederung. Das Verhältnis von Stellplatz zu

Bepflanzung/Baum ist darzustellen. Als Baumbepflanzung sind i.d.R. großkronige, standortgerechte Bäume als Hochstamm zu pflanzen. Als Pflanzqualität sind Alleebäume mit einem Stammumfang von 20 – 25 cm zu wählen. Die Pflanzgruben sind gemäß FLL-Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2, Pflanzgrubenbauweise 2 (überbaute Pflanzgrube) mit überbaubaren Pflanzsubstraten gemäß FLL vorzusehen.

- Ladestationen Elektromobilität  
Darstellung der durch KG 440 geplanten Ladestationen für E-PKW.

### 7.9.5 Fahrradabstellanlagen

Der gewählte Aufbau ist im Rahmen der Planung über den Erläuterungsbericht darzustellen. Für das Parkplatz- und Stellplatzkonzept sind folgende Arbeitspakete zu erarbeiten:

- Bedarf und Nachweis von Stellplatzflächen (Mitarbeiter, Besucher, Schülerinnen und Schüler etc.)
- Fahrradständer sind fest einbetonierte als Radbügel, einschließlich befestigter Stellfläche (z. B. Betonpflastersteine) und Bordeinfassungen zu planen.
- Fahrradständer sollen grundsätzlich überdacht und mit vandalismussicheren Leuchten ausgestattet sein. Diese sollen bedarfsabhängig geschaltet werden. Siehe auch Kapitel „Naturfreundliche und nachhaltige Beleuchtung“.
- Fahrradständer sollen den Empfehlungen des Allgemeinen Deutschen Fahrradclubs (ADFC – TR6102-0911) bzw. der DIN 79008 Teil 1 entsprechen.
- Fahrgassen zwischen den Fahrradständern sind ausreichend auszubilden.
- Ladestationen Elektromobilität  
Darstellung der durch KG 440 geplanten Ladestationen für E-Bikes o.ä..

Verschmutzungsprävention Schotterrasenflächen sind bei Fahrradabstellplätzen nicht vorzusehen. Tierische Hinterlassenschaften sind schwer zu erkennen und zu entfernen.

### 7.10 Erschließung

Unter der Grundstücksererschließung wird die Schaffung und Bereitstellung grundlegender Versorgungsmedien verstanden.

Hierzu gehören u.a.:

- Elektrizität
- Trinkwasser
- Schmutzwasser
- Regelwasser
- Gas
- Fernwärme
- Telefon und IT

Je nach örtlicher Gegebenheit und Konzeption ist eine zweckmäßige und sinnvolle Erschließung des Grundstücks zu erarbeiten. Dabei sind verschiedene Nutzungsformen und Parteien zu berücksichtigen (Fußgänger, Radfahrer, Anbindung ÖPNV, PKW-Verkehr, Entsorgungsfahrzeuge, Feuerwehr, Anlieferungen, EVU etc.). Alle Bereiche sollen dabei barrierefrei erschlossen werden.

Alle Schachtbauwerke sowie die Entwässerungseinbauten in den Verkehrsflächen müssen der notwendigen Belastungsklasse entsprechen.

Alle erdreichverlegten Leitungen sind mit einem spezifischen Trassenwarnband zu markieren. Diese sind gem. den örtlichen Vorgaben des Versorgers über Kabeln, Wasserleitungen oder Leerrohren auf dem Füllsand vorzusehen. Siehe auch Kapitel „Beschriftungskonzept“. Alle Rohrleitungen sind mit steinfreiem Natursand einzubetten.

Auf die individuellen Anschlussbedingungen der Versorgungsunternehmen ist zu achten.

- Leitungsdimensionierung
- Leitungslegung, Wegeführung und Überbaubarkeit
- Revision und Inspektion
- Verfüllung
- Warnbänder

Im Bereich geplanter oder vorhandener Bäume sind Schutzmaßnahmen gegen Einwurzelung vorzusehen (z. B. Bettung in porenarmen Material).

Es sind im Rahmen der Ausschreibungen Rohrleitungsdruckproben aller erdverlegten Systeme und vollständige Kamerabefahrung der Regen- und Abwasserkanäle vorzusehen. Die Dokumentationen sind Bestandteil der Bau- und Revisionsunterlagen.

### 7.11 Einfriedung

Es ist abzustimmen ob und in welchem Umfang eine Einfriedung des Grundstückes vorzusehen ist. Das Konzept ist eng mit dem Nutzer abzustimmen, insbesondere um zu klären, ob die Einfriedung ganz oder teilweise auszuführen ist oder ob das Grundstück nach außen abzuschirmen ist um unbefugtes Betreten oder Verlassen

oder sonstige störende Einwirkungen abzuwehren. Die Einfriedung sollte daher nach ihrer Art und Höhe ortsüblich und nach den bauordnungsrechtlichen Grundlagen geplant und ausgeführt werden. Es sind ferner Systeme und Themen wie:

- Ballfanganforderungen und Klirrfreiheit
  - KFZ-Toranlagen
  - Personendurchgangstore/Türen
  - Antriebe und Fernbedieneinrichtungen
  - Schließsysteme / PZ-Schließungen
  - Überwachungsanlagen
  - Klingelanlagen
  - Briefkastensysteme
  - Informations- und Beleuchtungssysteme
- zu betrachten und abzustimmen.

### 7.12 Beleuchtung

Die Stellplatzfläche und alle Zuwegungen sind mit ASR-konformer Beleuchtung vorzusehen. Die Beleuchtungsplanung hat anhand einer lichttechnischen Berechnungen, siehe hierzu auch die Anforderungen im Aufgabenheft gemäß KG 440, zu erfolgen. Die Beleuchtung ist für den Betreiber und umliegende Nutzer bzw. Dritte blendfrei auszuführen. Licht sollte dabei dorthin gelenkt werden, wo es benötigt wird. Vorrangig sollen abgeschirmte und damit blendfreie Leuchten, die nur nach unten strahlen, verwendet werden. Die Verwendung von Kugelleuchten ist grundsätzlich zu vermeiden. Unterirdisch verlegte Stromzuleitungen sind im Schutzrohr zu verlegen.

Die Schnittstellenleistungen zur Erdungsanlage sind zu berücksichtigen und abzustimmen. In Abstimmung mit der Fachplanung der KG 440 sind geeignete Schutzmaßnahmen gegen Berührungs- und Schrittspannung zu erarbeiten und abzustimmen. Dies betrifft insbesondere Eingangsbereiche, Leuchtenstandorten, Fahrradabstellanlagen und Bodenbereiche in der Nähe von Vertikalableitern, dort wo die Blitzteilströme ins Erdreich eingeleitet werden.

#### Anforderungen an LED-Leuchten

Ob und wie LED-Leuchten repariert werden können, hängt von der Art der Leuchten ab. Bei Leuchten, bei denen die LEDs fest verbaut sind, ist eine Reparatur in der Regel nicht möglich. Bei der Planung und Wahl entsprechender Leuchten ist daher möglichst darauf zu achten, dass LED-Leuchtmittel auswechselbar sind.

#### 7.12.1 Naturfreundliche und nachhaltige Beleuchtung

Im Rahmen der Planung sind die negativen Auswirkungen der Lichtverschmutzungspotentiale, hervorgerufen durch die Vorsehung künstlicher Beleuchtungssysteme, zur betrachten. Jährlich sterben Milliarden von Insekten

an den Folgen dieser Lichtverschmutzung, da künstliche Beleuchtungen Lichtfallen darstellen, welche Insekten, Vögel und Fledermäuse gefährden können. In diesem Kontext gilt es eine nachhaltige und ökologische Lichtplanung durchzuführen. Hierbei können die negativen Beeinträchtigungen der natürlichen Umgebung massiv reduziert werden. Wichtig ist, dass ökologisch unverzichtbare und natürlich dunkle Naturräume erhalten bleiben.

Je größer der Ultraviolett- und Blauanteil des Lichts (kaltweiß), desto stärker die Anziehungskraft auf Insekten und damit die negativen ökologischen Auswirkungen. Auch Kaltweiße und neutralweiße LED's strahlen stärker im Blaulichtanteil und ziehen daher fast doppelt so viele Insekten an wie warmweiße. Je dunkler oder wärmer die Lichtfarbe der Lichtquelle also ist, desto geringer ist die Lockwirkung auf Insekten. Daher sind schwache, warmweiße Lichtquellen die beste Wahl, wenn man Insekten fernhalten und möglichst wenig stören möchte. Es ist daher eine Lichtfarbe von  $\leq 3000$  K vorzusehen.

Auch die Montagehöhe der Leuchten ist von entscheidender Bedeutung. Je höher eine Leuchte angebracht wird, desto weiter strahlt diese in die Ferne und bewirkt eine übermäßige Lichtstreuung und damit Lichtverschmutzung. Leuchten sollten daher möglichst in Bodennähe vorgesehen werden, wobei das Gefährdungspotential durch Vandalismus betrachtet werden sollte.

Es sollen im Rahmen der Planung auch Lichtsteuerungssysteme für die Straßen- und Außenbeleuchtung betrachtet werden. Überall dort, wo in den Nachtstunden Wege oder Plätze wenig frequentiert sind, könnten intelligente Lichtsteuerungssysteme zweckmäßig sein. Dabei würden Leuchten grundsätzlich auf eine sehr geringe Grundhelligkeit eingestellt werden. Passieren jedoch Fußgänger, Zweirad- oder Autofahrer die Straße, würden sie von den an den Leuchten angebrachten Sensoren erfasst werden und die Beleuchtung verstärkt sich automatisch und fährt auf das notwendige Beleuchtungsniveau hoch. Das Licht begleitet somit den Verkehrsteilnehmer auf seinem Weg stetig. Nach der einzustellenden Haltezeit würden die Leuchten wieder auf die Grundhelligkeit fahren. (Siehe hierzu als Produktorientierung z.B.: CLEVER LIGHT von Fa. Leipziger Leuchten).

Es gilt immer der Grundsatz: „So viel wie nötig, so wenig wie möglich“, auch unter ökonomischen Gesichtspunkten.

### 7.13 Technische Einbauten

Technische Einbauten, Spielplatzgeräte oder Kletter- und Ballanzieereinrichtungen werden je nach Bauaufgabe individuell vorgesehen und sind eng mit dem Nutzer

abzustimmen. Die Einhaltung qualitativer Mindestanforderungen und ökologischer Aspekte versteht sich von selbst. Es ist auch auf die Nutzbarkeit für Menschen mit unterschiedlichen Beeinträchtigungen zu achten. Kunststoffsyste me sind zu vermeiden.

Es wird auf die Internetseiten der „Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung - DGUV“ hingewiesen. Hier werden entsprechende Information umfänglich zur Verfügung gestellt. [www.sichere-schule.de](http://www.sichere-schule.de)

#### 7.13.1 Sitzmobiliar

Bei der Außengestaltung ist auf dem eventuellen Bedarf an Sitz- und Rastgelegenheiten zu achten. Hier werden von Seiten der Region Hannover keine Vorgaben gemacht. Diese Einheiten sind hoch individuell und projektspezifisch im Rahmen des Planungsprozesses zu erarbeiten.

#### 7.13.2 Rammschutze und Poller

Im Bereich anfahrgefährdeter Gebäudeecken oder Einbauten sind Ramm- und Anfahrsschutze zu planen. Diese sollen sich möglichst als Gestaltungselemente in die architektonische Gesamtsprache integrieren. Hier könnten Findlinge oder Natursteinquader in Betracht kommen. Entsprechende Größen und die Einbautiefen sind so zu wählen, dass ein manueller Transport bzw. ein Verschieben durch Anfahren nicht stattfinden kann.

Der Bedarf an Pollern und Absperrpfosten ist hinsichtlich grundsätzlichem Bedarf und der Art abzustimmen. Es kommen je nach Nutzungsbedarf verschiedenste Systeme zum Einsatz:

- ortsfeste Absperrpfosten
- herausnehmbare Absperrpfosten
- herausnehmbare und abschließbare Absperrpfosten
- umlegbare Absperrpfosten
- versenkbare Absperrpfosten
- Kettenständer
- Flexpoller
- Park- und Stellflächenpoller (Parkplatzsperre)

#### 7.13.3 Müllsammlung und Entsorgung

Abfalleimer sollten in komplett verzinkter Ausführung vorgesehen werden. Bei Sanierungen ist in Abstimmung auf den Bestand Rücksicht zu nehmen. Die Abfalleimer sollen optional mit regengeschützten Aschenbechern ausgestattet sein. Um den Einwurf von übergroßem Müll zu verhindern (Hausmüllentsorgung) sind Prallbleche im Korpus vorzusehen. Eine entsprechende Fundamentierung ist zu berücksichtigen.

#### 7.13.4 Medienversorgungsstationen

Es ist abzustimmen, ob im Außenbereich, neben dem Bedarf an Bewässerungswasser, der Bedarf weiterer

Medien besteht. Zu diesem Zweck könnten Versorgungsstationen aus Edelstahl mit verschiedenen Anschlussmöglichkeiten, für Trinkwasser, Strom (230 V, 400 V), IT oder Abwasser vorgesehen werden. Notwendige Medienleitungen und Anschlüsse sind im Rahmen der Planung zu erarbeiten.

#### 7.14 Wegeleitführung

Die Planung der Wegeleitführung hat in enger Abstimmung mit dem Nutzer, dem Architektenteam „Hochbau“ und den Beauftragten für Barrierefreiheit zu erfolgen. Es gilt ein Wegeführungs- und Beschilderungskonzept mit nachfolgenden Aspekten aufzustellen:

- Schlüssiger Übergang von Außenbereich in den Innenbereich (Gebäude)
- Ausweisung von Besucher- und Behindertenparkplätzen
- Ausweisung von Park- und Stellplätzen für Leitungen, Hausmeisters, Lieferanten etc.
- Ausweisung von Fahrradabstellanlagen
- Ausweisung von Sammelplätzen
- taktile Leitsysteme mit Zulassung für öffentliche Gebäude
- Bodenleitkonzept / Bodenmarkierungen
- Schilderkonzept

Taktile Leitsysteme sind sowohl für Bereiche der öffentlichen Erschließung von Parkplätzen (Aufmerksamkeitsfelder), Geh- und Radwegen und den Zuwegungen zu Gebäuden, sowie im Rahmen der inneren Erschließung zu planen. Im Bereich der Verläufe entsprechender Borden sind diese sofern nicht ausdrücklich gewünscht ohne Stufen und Absätze (Nullbarriere) auszuführen.

Zur Ausführung kommende Schilder sind dabei immer in verzinkten Ausführungen zu wählen. Dies gilt für Halterungen und Rahmen. Entsprechende Fundamente sind hierfür zu berücksichtigen.





# 8 Aufgaben für Inbetriebnahme, Funktionsprüfung und Abnahme

## 8.1 Inbetriebnahmen

Für die Inbetriebnahme eines Gebäudes ist spätestens eine gewerkeübergreifende Koordination im Rahmen der Ausführungsphase unumgänglich. Bei gewerke- oder vertragsübergreifenden Leistungen im Sinne der VOB und HOAI ist daher im Rahmen der LP3 eine Abstimmung mit dem Projektkoordinator der Region Hannover zu treffen, welche Personen/Firmen welche Aufgaben bis wann und in welchem Umfang auszuführen haben. Dies hat konzeptionell für den gesamten Planungs-, Errichtungs- und Fertigstellungsprozesses zu erfolgen. Ziel ist es zu erkennen, ob die bestehenden Umfeldfaktoren in kritischer Verbindung zueinander stehen, oder ob Sie sich gegenseitig unterstützen.

Im Rahmen der Ausschreibung sind daher durch die Architekten und Fachplanungsbüros die Schnittstellen einzelner und auftragsvertraglich nicht zusammenhängender Gewerke zu identifizieren, aufzuzeigen und die gemeinsamen Inbetriebnahmen (ausführende Leistungen inkl. Koordinationsaufgaben) differenziert zu beschreiben.

### Besonderer Hinweis für Trinkwassernetze

Eine Inbetriebnahme (Erst- oder Wiederbefüllung) hat erst nach Abstimmung mit der Bauleitung / Bauherrn zu erfolgen. Vier Wochen vor Inbetriebnahme hat eine Anzeige beim Fachbereich Gesundheit der Region Hannover zu erfolgen. Diese Anzeige ist in Kopie an den Projektkoordinator der Region Hannover zu verteilen.

Mit Inbetriebnahme der Trinkwasserinstallation und i.d.R. Übergabe an den Betreiber ist der Fachbereich Gesundheit der Region Hannover ein Trinkwasserbefund, der die Trinkwasserqualität nachweist, vorzulegen. Das Untersuchungsspektrum ist im Vorfeld mit dem Fachbereich Gesundheit abzustimmen. Die Protokolle des Untersuchungsergebnisses sind umgehend (Kopie) an den Projektkoordinator der Region Hannover zu verteilen.

### Besonderer Hinweis für Schmutz- und Regenwassernetze

Die Inbetriebnahme und Nutzung von Schmutz- und Regenwassernetze hat erst nach Vorlage der Druckproben mit positivem Druckprüfergebnis zu erfolgen.

Die Prüfprotokolle sind umgehend nach Erstellung (Kopie) an den Projektkoordinator der Region Hannover zu verteilen.

### Besonderer Hinweis für Starkstromanlagen

Bei gewerke- oder vertragsübergreifenden Leistungen im Sinne der VOB und HOAI ist im Rahmen der LP3 eine Abstimmung mit dem Projektkoordinator der Region Hannover zu treffen, welche Personen/Firmen welche Aufgaben bis wann und in welchem Umfang auszuführen haben. Insbesondere könnten davon als Beispiel folgende Anlagen und dessen Schnittstellen zueinander betroffen sein:

- › Einbruchmeldeanlagen
- › Feststellanlagen
- › ELA
- › Aufzüge mit Brandfallsteuerung
- › Zutrittskontrolle
- › Brandmeldeanlage
- › Sonnenschutzsteuerungen, insbesondere Notraffsysteme
- › Notausgangssteuerungen/Überwachungen
- › Medientechnik und Beleuchtungsanlagen
- › Komfort-RLT-Technik (Betrieb von Lüftungsanlagen)
- › RWA
- › RDA

## 8.2 Funktionsprüfungen

Als Vorbereitung auf die VOB-Abnahmen sieht die Region Hannover s.g. Funktionsprüfbegehungen zur Feststellung der Abnahmereife vor. Diese Funktionsprüfbegehungen sind im Rahmen des Leistungsverzeichnisses für alle technischen Anlagen und Systeme vorzusehen und zu beschreiben. Mit Durchführung von Funktionsprüfbegehungen soll vermieden werden, dass ausschließlich eine gemeinsame (Auftraggeber, Fachplaner/Architekt und ausführende Firma) Feststellung und Abgleich des geschuldeten Bausolls nach VOB stattfindet. Im Rahmen der Funktionsprüfbegehungen sind dem Auftraggeber und dem Bedienpersonal alle Anlagenteile in ihrer Gesamtheit im Rahmen eines Probebetriebes vorzuführen. Zeitpunkt und Zeitverlauf dieses Probebetriebes werden in Abstimmung mit der Projektkoordinator der Region Hannover festgelegt. Die Funktionsfähigkeit der Anlagen ist im Betrieb unter anderem durch Simulation von Fehlern, Störungen (Eigen- und Fremdstörungen) nachzuweisen. Abschluss des Probebetriebes ist die Unterzeichnung des Protokolls durch den Auftraggeber, wenn der Probebetrieb ohne Mängel beendet worden ist.

Die Funktionsprüfbegehungen sind grundsätzlich bei allen Neubauprojekten und bei Sanierungsmaßnahmen vorzusehen. Bei kleineren Instandsetzungs-, Reparatur- oder Austauschmaßnahmen kann der Prüfumfang auch im Rahmen der Abnahmen erfolgen, da sich der zeitliche Aufwand i.d.R. bei  $\leq 1$  Arbeitstag (8 Stunden) beschränkt.

Im Rahmen der Funktionsprüfbegehungen werden von der Region Hannover zu den vereinbarten Nebenleistungen der VOB Teil B und C auch zusätzliche Leistungen gefordert. Insbesondere sind dies folgende Umfänge:

#### KG 412 Wasseranlagen

- I. Begehung von Abgleich- und Regulierventilen zum örtlichen Abgleich von Planungsvorgaben zu tats. vorgenommenen Einstellwerten und Einbausituationen.  
Es sind 100 % der verbauten Abgleich- und Regulierventile zu begehen.
- II. Begehung von endständigen Armaturen, Batterien und Auslaufventilen etc. zur örtlichen Messung von einzuhaltenden Auslauftemperaturen unter zeitlichen Gesichtspunkten (DVGW-Arbeitsblätter)  
Es sind 50 % der verbauten Auslaufstellen zu begehen.
- III. Begehung von Installationsbereichen wie Schächten, Zentralen, Kellern und offenen Installationen etc. zur örtlichen Messung von einzuhaltenden Medientemperaturen (PWC, PWH und PWH-C)  
  
Es sind mindestens 10 Stück Messpunkte auszuwählen und zu begehen. Im Rahmen der Entwurfsplanung und VOR Festschreibung im Leistungsverzeichnis ist die Anzahl der Messpunkte noch einmal mit dem Projektkoordinator der Region Hannover abzustimmen.
- IV. Die Messgeräte sind jeweils von der ausführenden Firma bereit zu stellen. Die Messungen sind ebenfalls unter Teilnahme eines Vertreters der Region Hannover durch die ausführende Firma auszuführen. Ggf. notwendige Hilfsmittel zur Durchführung der Arbeiten wie Leitern oder Gerüste etc. sind ebenfalls von der ausführenden Firma zur Verfügung zu stellen.

#### KG 420 Wärmeversorgungsanlagen

- I. Begehung von Abgleich- und Regulierventilen an Verteilern, Sammlern, Erzeugern, Apparaten,

Heizregistern und in Steigleitungen zum örtlichen Abgleich von Planungsvorgaben zu tats. vorgenommenen Einstellwerten und Einbausituationen.

Es sind 100 % der verbauten Abgleich- und Regulierventile zu begehen.

- II. Begehung von Abgleich- und Regulierventilen an Verteilern, Sammlern, Erzeugern, Apparaten, Heizregistern, hydraulischen Schaltungen und in Steigleitungen etc. zum Zweck der örtlichen Messung von einzuhaltenden Medienvolumenströmen und Medientemperaturen.

Grundsätzlich sind zum Zeitpunkt der Messungen möglichst die 100% Auslegungsfälle (Hydraulik) herzustellen, um die vertraglich geschuldete Leistungsfähigkeit und den Hydraulischen Abgleich des Systems zu überprüfen.

Es sind mindestens 10 Stück Messungen an durch die Region Hannover auszuwählenden Abgleich- und Regulierventilen (Messstutzen an den Ventilen) vorzusehen. Im Rahmen der Entwurfsplanung und VOR Festschreibung im Leistungsverzeichnis ist die Anzahl der Messpunkte noch einmal mit dem Projektkoordinator der Region Hannover abzustimmen.

- III. Begehung von Heizkörper-Ventilen (thermostatisch oder elektrisch betrieben) und voreinstellbaren Rücklaufverschraubungen an Heizkörpern zum örtlichen Abgleich von Planungsvorgaben zu tats. vorgenommenen Einstellwerten und Einbausituationen. Zu Heizkörpern zählen auch Radiatoren, Konvektoren, Heizbalken, Heizdecken etc.

Es sind 30 % der verbauten Abgleich- und Regulierventile zu begehen.

- I V. Begehung von Schmutzfängern mit örtlicher Öffnung und Sichtung des Verschmutzungsgrades der Fangsiebe.  
Es sind 10 % der verbauten Schmutzfänger zu begehen.
- V. Die Messgeräte sind jeweils von der ausführenden Firma bereit zu stellen. Die Messungen sind ebenfalls unter Teilnahme eines Vertreters der Region Hannover durch die ausführende Firma auszuführen. Ggf. notwendige Hilfsmittel zur Durchführung der Arbeiten wie Leitern oder Gerüste etc. sind ebenfalls von der ausführenden Firma zur Verfügung zu stellen.

#### KG 430 Lufttechnische Anlagen

- I. Begehung von Abgleich- und Regulierkomponenten wie Drosselklappen, Konstant-Volumenstromregler etc. zum örtlichen Abgleich von Planungsvorgaben zu tats. vorgenommenen Einstellwerten und Einbausituationen.  
Es sind 50 % der verbauten Abgleich- und Regulierkomponenten zu begehen.
- II. Begehung von Abgleich- und Regulierkomponenten wie Drosselklappen, Konstant-Volumenstromregler etc. zum Zweck der örtlichen Messung von einzuhaltenden Luftvolumenströmen und Medientemperaturen.

Grundsätzlich sind zum Zeitpunkt der Messungen die 100% Auslegungsfälle (Anlagenauslastung) herzustellen, um die vertraglich geschuldete Leistungsfähigkeit und den Hydraulischen Abgleich des Systems zu überprüfen.

Es sind mindestens 20 Stück Messungen an durch die Region Hannover auszuwählenden Abgleich- und Regulierkomponenten oder Kanal- und Rohrleitungsmessstrecken vorzusehen. Im Rahmen der Entwurfsplanung und VOR Festschreibung im Leistungsverzeichnis ist die Anzahl der Messpunkte noch einmal mit dem Projektkoordinator der Region Hannover abzustimmen.



Andrey Popov - stock.adobe.com

#### KG 434 Kälteanlagen

- I. Begehung von Abgleich- und Regulierventilen an Verteilern, Sammlern, Erzeugern, Apparaten, Kühlregistern und in Steigleitungen zum örtliche Abgleich von Planungsvorgaben zu tats. vorgenommenen Einstellwerten und Einbausituationen.  
Es sind 100 % der verbauten Abgleich- und Regulierventile zu begehen.
- II. Begehung von Abgleich- und Regulierventilen an Verteilern, Sammlern, Erzeugern, Apparaten, Kühlregistern, hydraulischen Schaltungen und in Steigleitungen etc. zum Zweck der örtlichen Messung von einzuhaltenden Medienvolumenströmen und Medientemperaturen.

Grundsätzlich sind zum Zeitpunkt der Messungen möglichst die 100% Auslegungsfälle (Hydraulik) herzustellen, um die vertraglich geschuldete Leistungsfähigkeit und den Hydraulischen Abgleich des Systems zu überprüfen.

Es sind mindestens 10 Stück Messungen an durch die Region Hannover auszuwählenden Abgleich- und Regulierventilen (Messstutzen an den Ventilen) vorzusehen. Im Rahmen der Entwurfsplanung und VOR Festschreibung im Leistungsverzeichnis ist die Anzahl der Messpunkte noch einmal mit dem Projektkoordinator der Region Hannover abzustimmen.

- III. Begehung von Regelventilen und voreinstellbaren Rücklaufverschraubungen an Kühlgeräten mit örtlichem Abgleich von Planungsvorgaben zu Einstellwerten und Einbausituationen. Zu Kühlgeräten zählen z.B. Konvektoren, Kühlballen, Kühldecken etc.

Es sind 30 % der verbauten Abgleich- und Regulierventile zu begehen.

- IV. Begehung von Schmutzfängern mit örtlicher Öffnung und Sichtung des Verschmutzungsgrades der Fangsiebe.

Es sind 10 % der verbauten Schmutzfänger zu begehen.

- V. Die Messgeräte sind jeweils von der ausführenden Firma bereit zu stellen. Die Messungen sind ebenfalls unter Teilnahme eines Vertreters der Region Hannover durch die ausführende Firma auszuführen. Ggf. notwendige Hilfsmittel zur Durchführung der Arbeiten wie Leitern oder Gerüste etc. sind ebenfalls von der ausführende Firma zur Verfügung zu stellen.

KG 440 Starkstromanlagen

Keine besonderen Anforderungen.

KG 450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen

Keine besonderen Anforderungen.

KG 480 Gebäudeautomation

Keine besonderen Anforderungen.

### 8.3 Abnahmen

Zur Organisation und Durchführung von Abnahmen gelten die gem. Vertrag (HOAI, VOB etc.) vereinbarten Bedingungen und werden an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt.

Es wird explizit darauf hingewiesen, dass bei Bauvorhaben die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) zum Zeitpunkt der Abnahme maßgeblich sind. Dies hat auch Bestand, wenn sich die a.a.R.d.T. nach Vertragsschluss geändert haben sollten. Ändern sich die a.a.R.d.T. zwischen Vertragsschluss und Abnahme, hat der Auftragnehmer den Auftraggeber über die Änderung und die damit verbundenen Konsequenzen und Risiken für die Ausführung bei Baumaßnahmen, Sanierungen, Modernisierungen oder technischen Ausstattungen aufzuklären.

Was sind die a.a.R.d.T. (allgemein anerkannte Regeln der Technik) und zu welchem Zeitpunkt müssen diese prüfbar und rechtsgültig (baurechtlich) vorgehalten sein?

- ▶ Allgemein anerkannte Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) sind technische Festlegungen, die bei einer Mehrheit repräsentativer technischer Fachleute als deren ganz herrschende Ansicht gilt, die sich auch in der Praxis bewährt hat. Ein Auftragnehmer schuldet VOB/B grundsätzlich die Einhaltung der a.a.R.d.T. zum Zeitpunkt der Abnahme.
- ▶ Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) ist zum Zeitpunkt der Abnahme maßgeblich, auch wenn diese sich nach Vertragsabschluss geändert haben sollten. So ein aktuelles Urteil des Bundesgerichtshofs (BGH VII ZR 65/14 - 2017)

## 9 Aufgaben für Dokumentation, Übergabe und Wartung

Die grundsätzliche Notwendigkeit zur durchgängigen Dokumentation aller relevanten Informationen und Daten einer Immobilie aus den Leistungsphasen der Planung, der Errichtung, der Fertigstellung sowie die Überführung der abgeschlossenen Maßnahme in die angeschlossene Nutzungsphase, sind insbesondere für den Themenschwerpunkt der Betreiberverantwortung und zur Sicherstellung eines nachhaltigen Betriebs von entscheidender Bedeutung. Daher ist eine in jeder Hinsicht lückenlose Dokumentation anzustreben. Eine lückenlose Dokumentation erleichtert es, Verantwortungsbereiche festzulegen, Schäden zu vermeiden und Risiken zu beherrschen. Zudem verhindert sie die kostentreibende Mehrfacherfassung von Daten, insbesondere bei nachgelagerten Umbauten / Erweiterungen oder Sanierungen nach einer entsprechenden Nutzungszeit.

### 9.1 Nutzerbeteiligung und Nutzerinformation

Neben der Energieeffizienz, lässt sich als Maß für die Qualität eines Gebäudes auch die Zufriedenheit der Nutzerinnen und Nutzer und letztendlich die Bedürfnisbefriedigung und die Zweckerfüllung heranziehen. Es zeigte sich außerdem häufig, dass energetische Zielwerte aufgrund des Einflusses unzureichend in den Gebäudebetrieb unterwiesener Nutzerinnen und Nutzer nicht erreicht werden konnten.

**Eine systematische konzipierte und umgesetzte Nutzerinformation während der Inbetriebnahme-phase hat qualitätssteigernde Auswirkungen.**

#### 9.1.1 Workshops und Informationsveranstaltungen

Durch die Offenlegung und Erläuterung der Planungsansätze, Aufgabenstellungen, Herausforderungen und Verantwortungsbereich im Bauprojekt wird einem ansonsten leblosen Projekt und damit schlussendlich dem Objekt ein menschliches Gesicht geben. Durch den persönlicheren Bezug und dem Verständnis für die hineingesteckte Arbeit in Bauprojekt, soll die Akzeptanz der Nutzerinnen und Nutzer auch für eventuell auftretende Probleme in der Eingewöhnungsphase erhöht werden. Außerdem sollen den Nutzerinnen und Nutzer konkrete Handlungsempfehlungen und Bedienmöglichkeiten erläutert werden, damit sie das Gebäude funktional und energetisch rationell benutzen können.



Mit dem Projektkoordinator ist im Rahmen der LPH 3 die Umsetzung dieser Nutzerbeteiligung abzustimmen. Bei Neubauten und großen Sanierungsprojekten ist diese Nutzerbeteiligung uneingeschränkt umzusetzen.

Zur Umsetzung dieser sich dadurch ergebenden Arbeitspakete sollten insgesamt vier Termine mit jeweils unterschiedlichen Beteiligten und Inhalten abgestimmt und durchgeführt werden. In der nachfolgenden Tabelle werden die notwendigen Inhalte zu den vier Terminen aufgeführt.

### 9.1.2 Nutzerhandbuch

Um den bestimmungsgemäßen Betrieb, sowie eine Akzeptanz für den Nutzer und Betreiber für das Gebäude zu erreichen, ist im Rahmen der Ausführungs- und Fertigstellungsphase ein Nutzerhandbuch zu erstellen und spätestens zur Gebäudeübergabe dem Nutzer und Betreiber zu präsentieren und zu übergeben. Im Zuge der Nutzerworkshops sind die Inhalte zu besprechen und festzulegen.

Ziel soll es sein, dem Nutzer die relevanten und wichtigsten Nutzereingriffe und Verhaltensempfehlungen an die Hand zu geben, um möglichst ein behagliches Raumklima, einen hygienischen Innenraum oder die Nutzung von z.B. technischen Sonderausstattungen sicherzustellen. Das Nutzerhandbuch ist in Form einer Handbroschüre in den Abmessungen:

B x L: 210 x 100 mm (Querformat und an kurzer Seite geheftet) als druckvorlagefähige pdf-Datei herzustellen und zu drucken. Dabei ist zu berücksichtigen, dass jedem Nutzer ein Druckexemplar zur Verfügung zu stellen ist. Mit dem Projektkoordinator der Region Hannover sind alle Inhalte des Handbuches abzustimmen.

Eine Musterdarstellung befindet sich im [Anhang B – Muster Nutzerhandbuch] dieses Aufgaben- und Projekthandbuches.

#### 9.1.2.1 Mindestinhalte und Themen

Berücksichtigung der vorhandenen Fach- und Sachkenntnisse der Nutzer und Betreiber sind zu berücksichtigen („unverständliche Fachausdrücke sind zu vermeiden“).

Mit dem Projektkoordinator sind alle Inhalte und notwendige Anzahl von Druckexemplaren abzustimmen. Das Nutzerhandbuch soll möglichst die nachfolgenden Hinweise beinhalten:

- Erschließung
- Gebäudekonzept
- Raumbedienung (Sonnenschutz, Beleuchtung etc.)
- Orientierungshilfen (Leitsysteme, Aufzüge, Alarmierungsanlagen etc.)
- Zentrale Anlaufstellen und Ansprechpersonen
- Energieversorgung
- Ökologie
- energetische Besonderheit
- Förderungen

Empfohlen wird eine maximale Seitenzahl von 10-16 Doppelseiten.

#### 9.1.2.2 Einführung und Übergabe des Nutzerhandbuches

Es wird ausdrücklich empfohlen, dass Nutzerhandbuch im Rahmen einer Informationsveranstaltung (Termin 3) VOR Bezug und damit vor dem bestimmungsgemäßen Betrieb des Gebäudes zu übergeben.

| <b>Maßnahmen zur Nutzerbeteiligung und Nutzerinformation</b><br><b>Termine / Meilensteine / Rollen</b> |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                        | <br><b>Region Hannover</b>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Thema                                                                                                  | Termin 1                                                                                                                                                                                                                                | Termin 2                                                                                                                                                                                                                                              | Termin 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Termin 4                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Thema                                                                                                  | Auftaktgespräch                                                                                                                                                                                                                         | Workshop zur inhaltlichen Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                | Informationsveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Workshop für Nutzerfeedback                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Teilnehmer                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektsteuerung (Orga und Leitung)</li> <li>• Planungsteam</li> <li>• Bauherr</li> <li>• Schulleitung</li> <li>• Fachbereich Schulen</li> <li>• Nutzer (Betriebsführung)</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektsteuerung (Orga und Leitung)</li> <li>• Planungsteam</li> <li>• Bauherr</li> <li>• Schulleitung</li> <li>• Nutzer (Betriebsführung)</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektsteuerung (Orga und Leitung)</li> <li>• Planungsteam</li> <li>• Bauherr</li> <li>• Schulleitung</li> <li>• alle direkten Nutzer</li> </ul>                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektsteuerung (Orga und Leitung)</li> <li>• Bauherr</li> <li>• Schulleitung</li> <li>• Nutzer (Auswahl, ca. 10 Pers.)</li> </ul>                                                                                                          |
| Zeit                                                                                                   | 6 Monate vor Übergabe                                                                                                                                                                                                                   | 5 Monate vor Übergabe                                                                                                                                                                                                                                 | kurz vor der Übergabe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 Monate nach Übergabe                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ziel                                                                                                   | Planung der Nutzereinbindung und der gewünschten Leistungen<br><br>(Nutzerhandbuch, Workshop, Informationsveranstaltung)                                                                                                                | Erarbeitung darzustellender Inhalte und organisatorische Planung des 4. Termins sowie Festlegung der spezifischen Inhalte des Nutzerhandbuchs                                                                                                         | Praktisches Wissen vermitteln und dem Gebäude ein Gesicht geben                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prozessoptimierung, Nutzer Meinungsäußerung ermöglichen und Zweckerfüllung des Gebäudes feststellen / maximieren                                                                                                                                                                      |
| Inhalt                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planer stellen kurz Gebäudefunktionen vor</li> <li>• Absprache der Nutzereinbindung und entsprechende Terminierung</li> <li>• Abstimmung zur Nutzung der Funktionen und zu Abläufen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation und Agenda des 4. Termins</li> <li>• Raumweise Erarbeitung nutzungsrelevanter Informationen und Prozesse</li> <li>• Definition von Problemlösungsstrategien und Verantwortlichkeiten</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung des Planungsteams</li> <li>• Präsentation des Gebäudekonzeptes, der Funktionen und der Bedienmöglichkeiten</li> <li>• Übergabe der Nutzerhandbücher</li> </ul> <p>Optional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umzugsplanung</li> <li>• Begehung des Gebäudes in Gruppen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexion der Inbetriebnahme</li> <li>• Vereinbarung weiterer Maßnahmen und Absprachen</li> </ul> <p>Optional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anpassung der Nutzerhandbücher auf den „tatsächlichen“ Gebäudebetrieb</li> </ul> |

Auszug aus dem Aufgaben- und Projekthandbuch V2.2  
Service Gebäude 17 Qualitätsmanagement,  
Stand: 18.07.2019

Tabelle 83: Inhalte zu Workshops und Informationsveranstaltungen

## 9.2 Gebäudedokumentation KG 300

Unterlagen für den Bauherrn oder für den Nutzer werden grundsätzlich und inhaltlich nicht voneinander unterschieden. Die zu erstellenden Unterlagen sind gem. der Kostengruppen zu erstellen. Somit sortiert nach:

KG 300 Bauwerk – Baukonstruktionen

- 310 Baugrube/Erdbau
- 320 Gründung, Unterbau
- 330 Außenwände/Vertikale Baukonstruktionen, außen
- 340 Innenwände/Vertikale Baukonstruktionen, innen
- 350 Decken/Horizontale Baukonstruktionen
- 360 Dächer
- 370 Infrastrukturanlagen
- 380 Baukonstruktive Einbauten
- 390 Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen

| Lfd. Nr. | Thema                            | Umfänge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Übergabe durch:                  |
|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|          |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Fachplanung    ausführende Firma |
| 1.1      | Zeichnungen/Pläne                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genehmigungspläne</li> <li>• Ausführungspläne</li> <li>• Detailpläne</li> <li>• Zeichnungs- und Versandliste</li> <li>• Amtlicher Lageplan</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         | x                                |
| 1.2      | Zeichnungen/Pläne                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detailpläne</li> <li>• Werk- und Montageplanung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | x                                |
| 2.1      | Statische Berechnungen           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungen, inkl. der Änderungseinträge</li> <li>• Schal- und Bewehrungspläne, inkl. der Änderungseinträge (geprüfte Ausfertigung)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                               | x                                |
| 2.2      | Statische Berechnungen           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werk- und Montageplanung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | x                                |
| 3        | Bauphysikalische Daten/Nachweise | <ul style="list-style-type: none"> <li>• GEG-Nachweis gem. Gebäudeenergiegesetz (GEG)</li> <li>• Berechnungen des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs nach DIN V 18599</li> <li>• Bauteilkatalog (U-Werte etc.)</li> <li>• Schallschutznachweis</li> <li>• Schallschutz-Abnahmeergebnisse</li> <li>• Schallschutzmessungen</li> <li>• Einhaltung sommerlicher Wärmeschutz</li> <li>• Simulationsergebnisse</li> </ul> | x                                |
| 4        | Qualitätssicherungsprotokolle    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baustellendokumentation der Bauleitung</li> <li>• Fotodokumentation</li> <li>• Berichte Qualitätssicherungsbüros</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                   | x                                |

| Lfd. Nr. | Thema                                                                                                             | Umfänge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übergabe durch:                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|          |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fachplanung    ausführende Firma |
| 5        | Brand-schutz-konzept                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brandschutzkonzept und Pläne, inkl. der der Änderungseinträge und Nachträge</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | x                                |
| 6        | Brand-schutzdoku-mentation                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liste aller Brandschutz-durchführungen und Brandschutzelemente</li> <li>• Bauteillisten (Wichtig für Nachbegehungen, Wiederholungsprüfungen etc.)</li> <li>• Zulassungsbescheide</li> <li>• Herstellerunterlagen</li> <li>• Montage- und Wartungsanleitungen</li> <li>• Prüfnachweise über die jährliche Wartung, gefordert durch Bauordnungsämter und Versicherer</li> <li>• Fachunternehmererklärung</li> <li>• Fachbauleitererklärung</li> <li>• Übereinstimmungsbestätigung</li> </ul> | x                                |
| 7        | Kataster-auszug                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach Eintragung des neuen Gebäudes</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | x                                |
|          | Kosten-feststellung                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenfeststellung nach DIN 276</li> <li>• Ermittlung der tatsächlich entstandenen Kosten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |
| 8        | Bau-physikali-sche Daten/Nachweise                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzeichnis der Verjährungsfristen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | x                                |
| 9        | Auflistung mit Fabri-kats- und Farb-angaben der Bau-gewerke                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbaugewerke</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | x                                |
| 10       | Einbauorte                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Türenliste</li> <li>• Fensterliste</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | x                                |
| 11       | Auflistung Firmen-verzeichnis, einschließlich beteiligter Fachplaner, Behörden, Gutachter, Sachver-ständige-rusw. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektbeteiligtenliste</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | x                                |

Tabelle 93: Dokumentationsumfänge KG 300

| Lfd. Nr. | Thema                                                                                | Umfänge                                                                                            | Übergabe durch: |                   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
|          |                                                                                      |                                                                                                    | Fachplanung     | ausführende Firma |
| 12       | Auflistung zukünftiger Verfahrensweisen (Reinigung, Kontrollmessung) mit dem Gebäude | • Siehe SiGeKo-Leistungen: Erstellung der „Unterlage für spätere Arbeiten an der baulichen Anlage“ | x               |                   |
| 13       | Bau- und Anlagenbeschreibung                                                         | • Gesamtmaßnahme<br>• Sonnen- und Blend-schutzanlage                                               |                 | x                 |
| 14       | Berichte der Baustelle                                                               | • Bautagebuch des Fachplaner                                                                       | x               |                   |
| 15       | Berichte der Baustelle                                                               | • Bautagesberichte der ausführenden Firmen                                                         |                 | x                 |
| 16       | Bescheinigungen, Abnahme- und Einweisungsprotokolle                                  | • Sachverständige<br>• Gutachter<br>• FBT's                                                        | x               |                   |
| 17       | Zulassungen, Zertifikate                                                             |                                                                                                    |                 | x                 |
| 18       | Umweltverträglichkeitsnachweise                                                      | • Verwendete Kleber bei Bodenbelagsarbeiten<br>• Einpflege- und Reinigungsmittel für Bodenbeläge   |                 | x                 |
| 19       | Reinigungs- und Pflegeanleitungen                                                    | • Bodenbeläge<br>• Fassade<br>• Fenster<br>• Sonnenschutzanlagen                                   |                 | x                 |
| 20       | Fachbauleitererklärung                                                               |                                                                                                    |                 | x                 |
| 21       | Fachunternehmererklärung                                                             |                                                                                                    |                 | x                 |
| 22       | Wartungen                                                                            | • Wartungsverträge nach AMEV<br>• Arbeitskarten nach AMEV                                          |                 | x                 |

Tabelle 94: Dokumentationsumfänge KG 300



Tiko - stock.adobe.com

### 9.3 Anlagendokumentation KG 400

Ziel ist es sämtliche im Projekt anfallenden Dokumentationsdaten zu Vereinheitlichen und zu Standardisieren. Das vorgegebene Verfahren ist für alle Projektbeteiligten und Gewerke uneingeschränkt gültig. Eventuelle Abweichungen werden nur mit schriftlicher Bestätigung der Region Hannover anerkannt. Es werden prinzipiell keine Dokumentationen bzw. Dokumentationsbestandteile auf der Baustelle entgegengenommen. Grundsätzlich sind sämtliche Unterlagen, neben der Papier-/Hardware-Version (2 fach), in 2 facher digitaler Version (CD oder DVD) zu übergeben. Auf dem Datenträger ist die gleiche Ablagestruktur wie in der Papier-/Hardware-Version zu wählen.

#### 9.3.1 Gliederung und Inhalte der Dokumentation

Sofern in den Vertragsbedingungen keine besonderen Hinweise zu Organisation, Gliederung und Inhalten von Betriebs-, Wartungs- und Bedienungsanleitungen gegeben wurden, so hat für den Aufbau von Anlagendokumentationen, insbesondere der Betriebs-, Wartungs- und Bedienungsanleitungen, die Umsetzung nach der BHKS-Regel 2.001 zu erfolgen. Hierbei werden folgende Kostengruppen nach DIN 276 „Kosten im Bauwesen“ berücksichtigt (alle anderen Dokumentationen der nicht erwähnten Kostengruppen haben sich sinngemäß der BHKS-Regel gem.- DIN 276 einzugliedern):

- KG 410 Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen
- KG 420 Wärmeversorgungsanlagen
- KG 430 Lufttechnische Anlagen
- KG 440 Starkstromanlagen
- KG 450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen
- KG 475 Feuerlöschanlagen
- KG 480 Gebäudeautomationsanlagen

#### Besonderer Hinweis für Anlagenschemata in Technikräumen:

Es ist zu berücksichtigen, dass die Anlagenschemata der jeweiligen KG in den Technikräumen als farbige und laminierte Ausdrucke vorgehalten werden müssen. Diese sind auf einer Trägerplatte (z.B. FOREX 10mm Hartschaumplatte) laminiert und kaschiert aufzubringen und in den jeweiligen Technikräumen aufzuhängen.

Durch das Laminieren, dem s.g. beidseitigem "Einschweißen" erhält man einen perfekten Schutz vor Feuchtigkeit und Nässe. Das Kaschieren soll das Vergilben der Zeichnung vermeiden und einen Seidenmatteffekt (Luster) zur besseren Lesbarkeit herstellen. Gerahmte oder mit Glasabdeckung ausgestattete Schemata sind NICHT zugelassen.

#### 9.3.2 Datenformat

Als einheitliches Datenformat wird das PDF-Format festgelegt. Alle Original-Dateien, welche für die Dokumentationsfortschreibung notwendig sind, sind zusätzlich im Originalformat zu liefern. Das betrifft im Besonderen alle CAD-Dateien. Die PDF-Dateien müssen folgende Eigenschaften besitzen:

- textrecherchierbar
- Zeichnungsdateien müssen maßstäblich sein
- jede Datei darf nur ein Dokument enthalten, wobei ein Dokument z.B. ein Datenblatt, eine Bedienungsanleitung, ein Prüfzeugnis usw. darstellt

Schaltpläne der KG 440, 442, 450 und 480 sind neben dem Standardformat PDF immer auch als bearbeitbare \*.dwg-Datei oder \*.dxf-Datei zu übergeben.

#### 9.3.3 Dateibenennung

Jedes Dokument muss eindeutig benannt werden. Aus den Dateinamen muss eindeutig auf den Inhalt zu schließen sein. So müssen z.B. Komponententyp, Hersteller, APB-Nr., Kennwerte usw. den Dokumentennamen zu entnehmen sein:

< Ersteller des Dokumentes > \_ <Beschreibung> \_ <Inhalt>.pdf

Bsp.: Wilo\_VerolLine-IP-E\_Datenblatt.pdf

#### 9.3.4 Übergabe der CAD-Dateien

Die CAD-Dateien sind komplett revidiert im DWG-Format und im PDF-Format zur Verfügung zu stellen. Bei Verwendung von ArchiCAD kann in Version 24 bzw. DWG-Format-2018 abgegeben werden.

Siehe auch Kapitel zum CAD-Datenaustausch.



### 9.3.5 Übergabe der Bescheinigungen bzw. Protokolle

Alle für die Dokumentation relevanten Protokolle bzw. Bescheinigungen (Messprotokolle, Inbetriebnahme-protokolle, Spülprotokolle, Fachunternehmerbescheinigung, Abnahmeprotokolle, Übergabeprotokolle, Einweisungsprotokolle, Funktionsprüfprotokolle, etc.) müssen mit einer Auflösung von  $\geq 300$  dpi übergeben werden.

### 9.3.6 Anlagen-Kurzanleitungen

Es ist bei der gemeinsamen Festlegung der Abnahme-, Übergabe- und Einweisungstermine darauf zu achten, dass zum vereinbarten Zeitpunkt Anlagen-Kurzanleitungen an den wesentlichen technischen Anlagen zur Verfügung stehen. Diese sind in einer wasserdichten und laminierten Ausführung in den Formaten A5 oder A4 an den Anlagen zu hinterlegen. Der Umfang der Anleitung sollte 5 Seiten nicht übersteigen.

Ziel ist es einen einfachen Weg für den Nutzer oder Betreiber zu bereiten, damit dieser sich schnell und einfach mit dem Produkt oder der Anlage vertraut machen kann. Gerade dann wenn es sich um ein komplexes Produkt oder Anlage handelt. In der Anlagen-Kurzanleitung ist der Inhalt der Standard-Dokumentation auf ein mögliches Mindestmaß zu reduzieren, damit beispielsweise schnellstmöglich ein Verständnis zur Bedienoberfläche, zur Funktion und ggf. weiteren wichtigen Zusammenhängen hergestellt werden kann.

Die Anlagen-Kurzanleitung ist mindestens bei folgenden technischen Anlagen vorzusehen:

- I. Raumlufthtechnische Anlagen mit autarker Regelung
- II. Bedienplatz oder Bedienfeld der Gebäudeautomation bzw. Gebäudeleittechnik
- III. Rauch- und Brandmeldeanlagen
- IV. Einbruchmeldeanlagen
- V. Sonnenschutzanlagen
- VI. Zentralbatterieanlagen / Sicherheitsbeleuchtungsanlagen
- VII. Hebeanlagen mit Steuer- und Regeleinrichtung
- VIII. Bedientableaus, z.B. zur Steuerung von Lichtszenen, Medientechnik etc.

Mit der Anlagen-Kurzanleitung ist nicht die ohnehin notwendige Anlagendokumentation gemeint oder das ggf. aus baurechtlicher Sicht geforderte Anlagenhandbuch oder Betriebshandbuch. Die Anzahl der benötigten Anlagen-Kurzanleitungen, welche abhängig von der vorgesehenen Anlagen- und Produktanzahl sowie Komplexität ist, muss vor Fertigstellung des Leistungs-

verzeichnisses mit dem Projektkoordinator der Region Hannover abgestimmt werden.

## 9.4 Übergabe

Unter Übergabe ist die Unterweisung und Einweisung des Nutzers und des jeweils zuständigen Betriebspersonals zu verstehen. Ferner sind bei den Übergaben die verantwortlichen Institutionen oder Personen für den Aufgabenbereich der Wartung und Instandsetzung einzubeziehen. Spätestens zu den Übergaben ist ein von den zuständigen Fachplanern und Architekten geprüftes und von der Region Hannover freigegebenes Exemplar der Revisionsunterlagen (Gebäude- und Anlagendokumentation) zu übergeben.

### 9.4.1 Organisatorisch

In Vorbereitung der Übergabe ist der Bauzeitenplan als Steuerungs- und Koordinationswerkzeug zu schärfen und die einzelnen Themen mit den jeweiligen Akteuren zu benennen, einzutragen und zu organisieren. Nachfolgende Institutionen oder Personen sind mindestens in den Übergabeprozess zu involvieren:

- I. Nutzer
- II. Anlagenbetreiber
- III. Hausmeisterinnen und Hausmeister
- IV. Bauunterhaltung der Region Hannover (Team 17.04)

### 9.4.2 Unterweisungen und Einweisungen

Im Rahmen des Inbetriebnahme- und Fertigstellungsprozesses sind mit dem Projektkoordinator der Region Hannover Abstimmungen zu treffen, wie die Umfänge, Prozesse und Inhalte zu den jeweils notwendigen Unterweisungen und Einweisungen zu erfolgen haben.

Da Unterweisungen von Mitarbeitern arbeitsorganisatorisch durch den Arbeitgeber sicherzustellen sind, wird diesbezüglich nur der Hinweis auf die Notwendigkeit zur Durchführung von Unterweisungen gegeben. In der Regel handelt es sich bei Unterweisungen um die Anweisungen des Arbeitgebers oder dessen befähigte Vertretung für ein sicherheitsgerechtes Verhalten am Arbeitsplatz. Sie beinhalten das Aufzeigen möglicher Gefährdungen, notwendige und optionale Schutzmaßnahmen, Verhaltensregeln und Handlungsvorgaben im Notfall.

Eine Einweisung ist organisatorisch immer ein einzelner Bestandteil von Unterweisungen.

Aus vorgenannten Gründen werden sich die nachfolgenden Aufgabenbeschreibungen ausschließlich auf die

Ziele und Umfänge von Einweisungen an Anlagen, Bauteilen und Komponenten beschränken. Die Aufgaben beschreiben u.a. anlagentechnische Abläufe, spezifische Sicherheitsmaßnahmen an einzelnen und konkreten Bauteilen oder Anlagen.

Im Sinne einer nachhaltigen Gebäudeübergabe sollen Nutzereinweisungen immer nach einem zeitlichen Ablauf wiederholt werden und somit ein 2. Mal vorgesehen werden. Die erste Einweisung ist zum Bezug und die zweite Einweisung nach einem zeitlichen Ablauf (Eingewöhnungsphase) nach ca. 4 Wochen durchzuführen. Diese zusätzlichen Leistungen sind mit dem LV auszu-schreiben.

### 9.4.3 Inhalte

Unterweisungen und Einweisungen sind nur an zuvor autorisiertem Sach- und Fachpersonal durchzuführen. Es wird darauf hingewiesen, dass im Regelfall und im Rahmen der Übergaben nur ein einziges Mal die Möglichkeit besteht, eine Einweisung durchführen zu lassen. Daher sind VOR Durchführung der Einweisungen nachfolgende Eckpunkte abzufragen und abzustimmen:

- I. Wie sind die Adressaten der Einweisung geschult?
- II. Liegt bei den Adressaten ein Verständnis für das jeweilige Fach- oder Sachgebote vor?
- III. Ist die hauptverantwortlich einzuweisende Person unterschriebenberechtigt?  
Quittierung der erfolgreich durchgeführten Einweisung
- IV. Ist die einweisende Person ausreichend qualifiziert?

Eine Dokumentation über durchgeführte Einweisungen ist immer schriftlich durchzuführen und muss mindestens diese Angaben enthalten:

- I. Thematik der Einweisung
- II. Inhalte der Einweisung
  - a. Konkrete Bedienung der Maschine/Anlage/Bauteil
  - b. Notwendige Arbeitsmittel und Werkzeuge
  - c. Besondere Risiken
  - d. Sicherheitsfunktionen
  - e. Hinweis zu Schutzausrüstungen (PSA)
  - f. Verhalten im Störfall
  - g. Hilfe im Störfall
  - h. Verweis auf Anlagen-Kurzanleitungen
  - i. Verweis auf Anlagen- und Betriebshandbücher
  - j. Übergabe und Dokumentation von notwendigen Werkzeugen und Hilfsmitteln, damit die notwendigen Inspektions- und

Reinigungsarbeiten oder Sichtprüfungen des Betriebspersonals durchgeführt werden können. Diese sind beschriftet zu übergeben. Es sind auch besondere Werkzeuge zu übergeben, welche für notwendige Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten notwendig sind und vom Nutzer bereitgehalten werden müssen. Das sind z.B.

- Hebel- und Verschraubenschlüssel für Gullideckel
- Bedienschlüssel für Unterflurhydranten, Zapfstellen oder Storz-Kupplungen
- Bedienschlüssel für Trinkwasser-Probe-nahmeventile
- Bedienschlüssel für Geräteverschlüsse „Lüftungstechnik“
- Bedienschlüssel / Schachtdeckelhaken für Schachtabdeckungen
- Bedienschlüssel für Schaltanlagen, Steuerungen, Tableaus
- Spezialwerkzeug für IT-Technik, Gehäuse-öffnungen etc.
- Bedienschlüssel Revisionsöffnungen

- III. Zeitpunkt (Datum) der Einweisung
- IV. Benennung der hauptverantwortlich einzuweisenden Person
- V. Namen aller restlichen Teilnehmer
- VI. Name der einweisenden Person
- VII. Beginn der Einweisung
- VIII. Ende der Einweisung
- IX. abschließende Bestätigung der Unterwiesenen durch Unterschrift
- X. ggf. offene Klärungspunkte/Fragen welche nicht im Rahmen der Einweisung geklärt werden konnten



## 9.5 Wartung

Im Rahmen der Erstellung des Leistungsverzeichnisses sind die Anforderungen an die Wartungsverträge präzise zu beschreiben. Bei der Errichtung von Blockheizkraftwerken sind Vollwartungsverträge vorzusehen.

Eine Beauftragung der Wartungsarbeiten erfolgt nicht im Rahmen der Beauftragung des Hauptauftrages. Die Beauftragung der Wartungsarbeiten erfolgt im Rahmen der LPH 8, da erst zu dem Zeitpunkt auch Leistungsänderungen aus der LPH 8 kalkulatorisch berücksichtigt werden können.

Folgende Anforderungen sind im Leistungsverzeichnis zu beschreiben:

- I. Vertragsgrundlage für Wartungen sind die Vertragsmuster der AMEV:  
<https://www.amev-online.de/AMEVinhalt/Betriebsfuehrung/Vertragsmuster/>
- II. Vertragsgrundlage sind die Arbeitskarten nach AMEV.
- III. Die auf das Bauvorhaben anzupassenden Arbeitskarten sind Bestandteil des Wartungsvertrages.
- IV. Die auf das Bauvorhaben anzupassenden Arbeitskarten sind Bestandteil der Anlagendokumentation.
- V. Die Durchführung von Wartungsarbeiten ist immer zu dokumentieren. Zu jeder erfolgten Wartung ist ein entsprechendes Protokoll zu erstellen. Es kann auch eine Checkliste verwendet werden.

Die Wartungsarbeiten sind über einen eigenen Titel abzufragen.

# 10. Dokumentenhinweise

Für die Projektkommunikation und Projektorganisation werden verschiedenste Vorlagen und Planungshilfen von der Region Hannover vorgegeben. Diese Dateien werden im Downloadbereich von Team 17.03 - Bauen und Technik zur projektspezifischen Verwendung zur Verfügung gestellt.

Der Downloadbereich ist erreichbar unter: <https://www.hannover.de/bautech>. Die nachfolgende Auflistung dient als Grundlage für Querverweise innerhalb des Aufgaben- und Projekthandbuchs und gibt einen Überblick über die im Internet eingestellten Dokumente.

| Nr. | Themengruppe                    | Erläuterung                                                                                                                               | Dateien/Links                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.0 | Planungshilfen                  |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.1 | Planungshilfen Barrierefreiheit | Leitfaden Barrierefreies Bauen der Landeshauptstadt Hannover Planungs- und Ausführungshinweise für öffentlich zugängliche Gebäude         | <a href="https://www.hannover.de/Media/01-DATA-Neu/Downloads/Landeshauptstadt-Hannover/Soziales/Menschen-mit-Behinderung/Publikationen/Barrierefreies-Bauen">https://www.hannover.de/Media/01-DATA-Neu/Downloads/Landeshauptstadt-Hannover/Soziales/Menschen-mit-Behinderung/Publikationen/Barrierefreies-Bauen</a> |
| 1.2 | Planungshilfen CAD              | Vorgaben und Erläuterungen zur Planbezeichnungskonvention bei Plänen                                                                      | 724_Aufbau Planbezeichnungskonvention.pdf                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.3 | Planungshilfen Gesundheit       | Allgemeine Empfehlungen und Hinweise zum Bauvorhaben aus infektionshygienischer Sicht für die Schulen und Sporthallen der Region Hannover | 902_TGA_Empfehlungen_Infektionsschutz_öff. Tätigkeit.pdf                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.4 | Planungshilfen Artenschutz      | Flyer zum allgemeinen Artenschutz und Umsetzungsbeispiele                                                                                 | 411_Nistkästen, Spalten- und Fledermausquartiere_Beispiele.pdf<br>904_Artenschutz-Flyer 10-FB Umwelt.pdf                                                                                                                                                                                                            |
| 2.0 | Vorlagensammlung                |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Nr. | Themengruppe           | Erläuterung                                                                                                                                                                                                | Dateien/Links                                                                             |
|-----|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Vorlagen Besprechungen | Bau- und Planungsbesprechungsprotokoll Bearbeitbare Vorlage zur Erstellung Protokollvorlage für interne und externe Bau- und Planungsbesprechungen                                                         | 430_Protokollvorlage_Besprechungen.dotx<br>431_Vorlage_Teilnehmerliste_Besprechungen.dotx |
| 2.2 | Vorlagen Bemusterungen | Bemusterungsformular Formular für Vorlage und Dokumentation von Bemusterungen der LPH 3, 5 und 8                                                                                                           | 441_Vorlage_Bemusterungen.dotx                                                            |
| 2.3 | Vorlagen TGA           | Formularmappe-TGA Bearbeitbare Vorlagen zur Ergänzung der Brandschutzdokumentation und zur Erstellung von Komponentenlisten zu:<br>• Brandschutzklappen<br>• Brandschutzschottungen<br>• Schilderlisten    | 410_Formularmappe_AH                                                                      |
|     |                        | Spülprotokoll Trinkwasserhygiene Bearbeitbare Vorlage zur Vorgabe von Spülpunkten und zur Dokumentation des Anlagenbetreibers                                                                              | 435_Trinwasser-Hygiene-Spülprotokoll.dotx                                                 |
|     |                        | <b>Anzeige Trinkwasserhygiene</b><br><br>Anzeige nach § 13 Absatz 2 der Trinkwasserverordnung zur Trinkwasserinstallation mit „öffentlicher Tätigkeit“.<br><br>Formular von Team 53.03 der Region Hannover | 901_SAN_Anzeige_Gesundheitsamt TW-Anlage                                                  |



| Nr. | Themengruppe             | Erläuterung                                                                                                                                                                          | Dateien/Links                                                                           |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                          | <b>Messprotokolle Arbeitssicherheit – Elektro</b>                                                                                                                                    | 919_Prüfprotokoll ortsfeste Anlagen_ELT                                                 |
|     |                          | Bearbeitbare Vorlagen des vorbeugenden Arbeits- und Gesundheitsschutzes der Region Hannover in Bezug auf Messungen von ortsfesten und ortsveränderlichen Anlagen und Betriebsmitteln | 920_Übergabebericht und Prüfprotokoll_ELT<br><br>921_Anhang zum Übergabebericht-920_ELT |
| 2.4 | Vorlagen Änderungen      | Planungs- und Ausführungsänderungstest (PÄT) Bearbeitbare Vorlage zur Erstellung von Planungs- und Ausführungsänderungsmitteilungen (PÄT)                                            | 320_Planungsänderung-Testat                                                             |
| 2.5 | Vorlagen Vergabevermerke | Vergabevermerk Auftrag VOB Bearbeitbare Vorlage zur Erstellung eines Vergabevermerkes zu Aufträgen gem. VOB                                                                          | 313_VOB-Vergabevermerk.dotx                                                             |
|     |                          | Vergabevermerk Nachtrag VOB Bearbeitbare Vorlage zur Erstellung eines Vergabevermerkes zu Nachträgen gem. VOB                                                                        | 315_VMK_Vergabe_NA5.dotx                                                                |
|     |                          | Vergabevermerk freihändige Verfahren Bearbeitbare Vorlage zur Erstellung eines Vergabevermerkes für eine freihändige Vergabe bei Auftragssumme < 25.000 € netto                      | 325_VOB-Vergabe freihändige Verfahren                                                   |
| 2.6 | Vorlagen Kosten          | Kalkulationsüberprüfung von Bauleistungen Bearbeitbare Vorlage zur Kalkulationsüberprüfung von Bauleistungen gem. NTVerG §7                                                          | 324_Kalkulationsüberprüfung                                                             |

| Nr. | Themengruppe               | Erläuterung                                                                                                                                                                               | Dateien/Links                                                                                                                                                       |
|-----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                            | Projektkostenverfolgung Bearbeitbare Vorlage zur Projektkostenverfolgung                                                                                                                  | 748_Kostenverfolgung                                                                                                                                                |
| 2.7 | Vorlagen Abnahmen          | Abnahmeprotokoll Bauleistungen Bearbeitbare Vorlage zur Abnahme von Bauleistungen gem. Vergabehandbuch (VHB) des Bundes (Bundesrepublik Deutschland)                                      | 920_RH 442 - Abnahme                                                                                                                                                |
|     |                            | Anlage zum Abnahmeprotokoll Bearbeitbare Vorlage zur Abnahme von Bauleistungen als Anlage und in Ergänzung des Dokuments 920.                                                             | 921_Anlage zum Abnahmeformular_Mängelliste                                                                                                                          |
| 2.8 | Vorlagen CAD               | CAD Vorlagen zur Schriftfelderstellung                                                                                                                                                    | 727_CAD-Vorlage-datei_Schriftfeld.pdf<br><br>728_CAD-Vorlage-datei_Schriftfeld.dwg<br><br>770_Logo-RH-blau.tif<br><br>771_Logo-RH-schwarz.tif<br><br>772_Layerliste |
|     |                            | CAD Zeichnungs- und Zeichnungsversandlisten Bearbeitbare Vorlage zur Erstellung von Zeichnungs- und Zeichnungsversandlisten gem. der Planbezeichnungskonvention, inkl. Planungsklar-texte | 729_Zeichnungs- und Versandliste.dotx                                                                                                                               |
| 2.9 | Vorlagen Bau-dokumentation | Bearbeitbare Vorlage zur Erstellung eines Bautagebuches anhand von Bautagesberichten.                                                                                                     | 773_Bautagebuch                                                                                                                                                     |

Tabelle 95: Literaturhinweise

# 11. Glossar

|     |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | A.a.R.d.T.                  | Allgemein anerkannte Regeln der Technik<br>Eine technisch anerkannte Regel liegt vor, wenn sie in der technischen Wissenschaft als theoretisch richtig anerkannt ist, feststeht, sowie durchweg bekannt und aufgrund der praktischen Erfahrung als technisch geeignet, angemessen und notwendig anerkannt ist.                                         |
| 2.  | AKS                         | Allgemeiner-Kennzeichnungs-Schlüssel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.  | AMEV                        | Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.  | AMEV Heizbetrieb 2001       | Hinweise für das Bedienen und Betreiben von heiztechnischen Anlagen in öffentlichen Gebäuden                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5.  | AS                          | Automationsstation<br>Ist Teil der Automationsebene im Bereich der Gebäudeautomation                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.  | ASR                         | Technische Regeln für Arbeitsstätten<br>Die Technischen Regeln konkretisieren die Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV).                                                                                                                                                                                                              |
| 7.  | ArbStättV                   | Die Arbeitsstättenverordnung enthält Mindestvorschriften für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz für Personen an Arbeitsstätten und auf Baustellen.                                                                                                                                                                                               |
| 8.  | Bauunterhalter              | Zentraler Ansprechpartner bei Bau- und Sanierungsmaßnahmen im Rahmen der Bauunterhaltung des Team 17.04.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9.  | Bedienelement               | Überwiegend mit der Hand zu betätigende Griffe, Drücker, Schalter, Tastaturen, Knöpfe, Geldeinwürfe, Kartenschlitz u.ä.                                                                                                                                                                                                                                |
| 10. | Bedien- und Managementebene | Eine Bedien- und Managementebene kann eine zentrale Leitwarte mit nachgeschalteten Automationsstationen verschiedenster Liegenschaft und Anlagen sein. Zur einfachen Bedienung der nachgeschalteten Automationsstationen und den darunter befindlichen technischen Anlagen und Systemen ist ergänzend eine grafische Prozessvisualisierung vorgesehen. |
| 11. | Blindheit                   | vollständiger Ausfall des Sehvermögens oder eine so minimale Lichtwahrnehmung, dass sich der Betroffene primär taktil und akustisch orientieren und informieren muss und sich in der Regel mit Hilfe des Blindenstocks oder Blindenführhundes bewegt.                                                                                                  |
| 12. | BOS                         | Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (Feuerwehr-Gebäudefunk)                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 13. | Bewegungsfläche             | erforderliche Fläche zur Nutzung eines Gebäudes und einer baulichen Anlage, unter Berücksichtigung der räumlichen Erfordernisse z.B. von Rollstühlen, Gehhilfen, Rollatoren                                                                                                                                                                            |
| 14. | BSK                         | Brandschutzklappe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 15. | CAD                         | Computer-Aided Design (rechnerunterstütztes Konstruieren)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 16. | DDC                         | Eine Komponente der Direct-Digital-Control-Gebäudeautomation, kurz DDC-GA, ist eine einem Computer ähnliche elektronische Baugruppe, die für Steuerungs- und Regelungsaufgaben in der Gebäudeautomatisierung eingesetzt wird.   Quelle: <a href="https://de.wikipedia.org">https://de.wikipedia.org</a>                                                |
| 17. | DEA                         | Druckerhöhungsanlage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 18. | DK                          | Verwaltungsinterner Begriff für: Dezernentenkonferenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 19. | DLE                         | Durchlauferwärmer (Durchflusserwärmer)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. | DLE-E                       | Elektrodurchlauferwärmer (Durchflusserwärmer)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 21. | DLE-W                       | Wasserdurchlauferwärmer (Durchflusserwärmer)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 22. | DP                          | Datenpunkt in der GA gemäß VDI Richtlinie VDI 3814                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 23. | DVGW                        | Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 24. | ELT                         | Abkürzung für das technische Gewerk:<br>ELT: Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 25. | EM                          | Energiemanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 26. | Entscheidungsvorlage        | Eine Entscheidungsvorlage hat den Sinn und Zweck eine chronologische Übersicht zu Entscheidungen, Kostentwicklungen oder Terminverzögerungen umfassend und übersichtlich darzustellen und zu dokumentieren.                                                                                                                                            |
| 27. | ErP-Verordnung              | ErP-Verordnung oder auch Ökodesign-Richtlinie genannt gem. Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte                                                                |
| 28. | Fachplaner                  | Externer Dienstleister der Region Hannover zur Erbringung von Planungsleistungen gem. HOAI                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 29. | FliB                        | Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e. V.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|     |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30. | Funktionsprüfungen                                         | Diese Begehungen werden direkt vom Bauherrn oder eines externen Dienstleisters zur Feststellung der Abnahmereise durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt müssen die Anlagen in Betrieb genommen sein und im besten Falle eine Fertigmeldung der ausführenden Firma vorliegen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 31. | GLT                                                        | Gebäudeleittechnik, Siehe MBE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 32. | GLT-Pflichtenheft                                          | Siehe Handbuch Gebäudeleittechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 33. | Handbuch Gebäudeleittechnik                                | Technisches Handbuch der Region Hannover (GLT-Pflichtenheft) zur Spezifikation der Aufschaltung von Gebäudeautomationsanlagen oder Managementsystemen auf den zentralen übergeordneten Gebäudeleitrechner der Region Hannover.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 34. | HKLS                                                       | Abkürzung für die technischen Gewerke:<br>H: Heizungstechnik<br>K: Kältetechnik<br>L: Lüftungstechnik<br>S: Sanitärtechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 35. | HOAI                                                       | Honorarordnung für Architekten und Ingenieure<br><br>Regelung und Grundlage zur Bestimmung, Vereinbarung und Abrechnung von Honoraren für Architekten- und Ingenieurleistungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 36. | Hörbehinderung                                             | Ausfall des Hörvermögens oder erheblich eingeschränktes Hörvermögen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 37. | IC                                                         | Verwaltungsinterner Begriff für: Steuerungsorgan Investitionscontrolling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 38. | ICR                                                        | Verwaltungsinterner Begriff für: Sitzungsrunden des Investitionscontrollings                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 39. | ISP                                                        | Informationsschwerpunkt (kurz: ISP) ist eine Bezeichnung aus der Gebäudeautomation für die Räumlichkeit, in der die Regel- und Steuereinheiten (DDC-Stationen) zusammenlaufen. Meist besteht ein ISP aus Schaltschränken, in der die Regel- und Steuereinheiten untergebracht sind, und aus den zu steuernden Anlagen (HLKK-Anlagen für Heizung, Lüftung, Klima und Kälte). Die einzelnen ISP werden zusammengefasst auf einem Gebäudeleitsystem, mit dem die Regel- und Steuereinheiten bedient werden können und das Stör- und Alarmlmeldungen verarbeitet.   Quelle: <a href="https://de.wikipedia.org">https://de.wikipedia.org</a> |
| 40. | Klimaschutzprogramm für die Verwaltung der Region Hannover | Hiermit ist das „Integrierte Klimaschutzkonzept für die Verwaltung der Region Hannover“ gemeint.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 41. | LBO                                                        | Landesbauordnung<br>Wird in Niedersachsen über den Niedersächsischen Landtag als Niedersächsische Bauordnung (NBauO) umgesetzt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 42. | Leuchtdichte-Kontrast                                      | Ein relativer Leuchtdichteunterschied benachbarter Flächen; die Kontrastwahrnehmung kann durch Farbgebung unterstützt werden [DIN 32975]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 43. | MAG                                                        | Membran-Ausdehnungs-Gefäß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 44. | MBE                                                        | Management- und Bedieneinrichtung<br>(Veraltet ist der Begriff der GLT „Gebäudeleittechnik“. Dieser Begriff beschrieb die Software zur Visualisierung von Informationen in der Gebäudeautomation und den hardwareseitigen Bedienplatz des Nutzers)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 45. | Motorische Einschränkung                                   | Einschränkung des Bewegungsvermögens insbesondere der Arme, Beine und Hände; kann die Nutzung von Mobilitätshilfen oder Rollstühlen erfordern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 46. | MSR                                                        | Kurzform für Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, welche vereinfacht die Aufgabengebiete der Gebäudeautomationssparten (GA) wiedergibt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 47. | NBauO                                                      | Siehe LBO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 48. | Orientierungshilfe                                         | Informationen, die alle Menschen, insbesondere Menschen mit sensorischen Einschränkungen bei der Nutzung der gebauten Umwelt unterstützt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 49. | Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel               | Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel sind solche, die während des Betriebes bewegt werden oder die leicht von einem Platz zum anderen gebracht werden können, während sie an den Versorgungsstromkreis angeschlossen sind.<br><br>Wird ein eigentlich ortsveränderliches Betriebsmittel einer Montage unterzogen, z.B. in eine betriebliche Infrastruktur eingebettet (Einbau eines Herdes in eine Küchenzeile), so ist dieses Betriebsmittel ortsfest und einer Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme zu unterziehen. Siehe „Ortsfeste elektrische Betriebsmittel“                                                             |
| 50. | Ortsfeste elektrische Betriebsmittel                       | Ortsfeste elektrische Betriebsmittel sind fest angebrachte Betriebsmittel oder Betriebsmittel, die keine Tragevorrichtung haben und deren Masse so groß ist, dass sie nicht leicht bewegt werden können. Dazu gehören auch elektrische Betriebsmittel, die vorübergehend fest angebracht sind und über bewegliche Anschlussleitungen betrieben werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 51. | QS                                                         | Qualitätssicherung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 52. | QM                                                         | Qualitätsmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|     |                           |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 53. | PAS                       | Potential-Ausgleich-Schiene<br>Bestandteil der Elektroinstallationstechnik                                                                                                                                                                     |
| 54. | Projektkoordinator        | Zentraler Ansprechpartner bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen des Team 17.03.                                                                                                                                                                  |
| 55. | PHI                       | Passivhaus Institut, I.d.R. ist hier der Verweis auf den Berechnungsansatz nach Passivhaus Institut (Rheinstr. 44/46, 64283 Darmstadt) gemeint.                                                                                                |
| 56. | Proprietär                | Ein Begriff im Bereich Soft- und Hardware, welcher auf einen herstellerspezifischen und in der Regel nicht veröffentlichten Standards hinweist, um diese zu s.g. freier Software und freier Hardware abzugrenzen. Kann qualitätsrelevant sein. |
| 57. | PW                        | Potable Water (Trinkwasserleitung)                                                                                                                                                                                                             |
| 58. | PWC-Versorgung            | Potable Water Cold Trinkwasser, kalt                                                                                                                                                                                                           |
| 59. | PWH-Versorgung            | Potable Water Hot Trinkwasser, warm                                                                                                                                                                                                            |
| 60. | PWH-C-Versorgung          | Potable Water Hot-Circulation Trinkwasserleitung, warm, Zirkulation                                                                                                                                                                            |
| 61. | PWW-Leitungen             | Bei einer Pumpenwarmwasserheizung (PWW) wird Heizwärme mit Hilfe eines geschlossenen Wasserkreis (Rohrleitungen) zu den verschiedenen Verbrauchern transportiert.                                                                              |
| 62. | Region Hannover           | Als Region Hannover ist sinngemäß die Bauherrin gemeint, welche bei Projekten des Teams 17.03 durch den Projektkoordinator oder bei Projekten des Teams 17.04 durch den Bauunterhalter vertreten wird.                                         |
| 63. | Sehbehinderung            | erhebliche Einschränkung des Sehvermögens, wobei sich der Betroffene noch in hohem Maße visuell orientieren und informieren kann                                                                                                               |
| 64. | Sensorische Einschränkung | z.B. Einschränkung des Hörsinnes oder des Sehsinnes                                                                                                                                                                                            |
| 65. | SPS                       | Speicherprogrammierbare Steuerung                                                                                                                                                                                                              |
| 66. | Stationäre Anlagen        | Elektrische stationäre Anlagen sind mit ihrer Umgebung fest verbunden, zum Beispiel elektrische Installationen in Gebäuden.                                                                                                                    |
| 67. | Team 17.03                | Fachabteilung der Region Hannover   Team Bau und Technik - 17.03 -                                                                                                                                                                             |
| 68. | Team 17.04                | Fachabteilung der Region Hannover   Team Bauunterhaltung - 17.04 -                                                                                                                                                                             |
| 69. | TRGI                      | Technische Regeln Gasinstallation                                                                                                                                                                                                              |
| 70. | TrinkwV                   | Trinkwasserverordnung                                                                                                                                                                                                                          |
| 71. | TRWI                      | Technische Regeln der Trinkwasser-Installationen                                                                                                                                                                                               |
| 72. | TRWS                      | Technische Regel wassergefährdende Stoffe                                                                                                                                                                                                      |
| 73. | VdS                       | Die VdS Schadenverhütung GmbH ist eine 100%-ige Tochtergesellschaft des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV).                                                                                                           |
| 74. | Zwei-Sinne-Prinzip        | gleichzeitige Vermittlung von Informationen für zwei Sinne. Beispiel: Neben der visuellen Wahrnehmung (Sehen) wird auch die taktile (Fühlen, Tasten z.B. mit Händen, Füßen) oder auditive (Hören) Wahrnehmung genutzt.                         |

Tabelle 96: Glossar

# 12 ■ Versionshistorie

| Version      | Freigabe   | Seite | Nummerierung      | Hinweis                                                                                    |
|--------------|------------|-------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Version V2.0 | 15.06.2018 | alle  | --                | Basisdokument                                                                              |
| Version V2.1 | 01.01.2019 |       | 6.2.11-<br>6.2.16 | KG 480 Gebäudeautomation komplett überarbeitet und mit Kapitel 20 (Anhang A) erweitert     |
|              |            |       | Anhang A          | Spezifikationen zur BACnet-Anbindung an eine MBE ergänzt                                   |
|              |            |       | 4.9               | Tierschutzrichtlinien wurden ergänzt                                                       |
|              |            |       | 6.2.6.1           | Hinweise zur aktiven maschinellen Komfortkühlung wurden spezifiziert                       |
|              |            |       | 9.                | Kapitel überarbeitet und ergänzt                                                           |
| Version V2.2 | 30.08.2019 |       | 3.                | Es wird auf den neuen Dokumenten-Downloadbereich hingewiesen.                              |
|              |            |       | 4.3               | Vorgaben zum CAD wurden komplett überarbeitet und erweitert                                |
|              |            |       | 4.4               | Raumbezeichnungskonventionen wurden neu aufgenommen                                        |
|              |            |       | 4.12              | Kapitel Schallschutz wurde komplett überarbeitet und erweitert                             |
|              |            |       | 4.14              | Kapitel zur thermischen und hygrischen Bauphysik wurde komplett überarbeitet und erweitert |
|              |            |       | 4.15              | Das Kapitel Gebäudesicherungskonzept wurde neu aufgenommen                                 |
|              |            |       | 4.16              | Das Kapitel Nutzerbeteiligungs- und Nutzerinformationkonzept wurde neu aufgenommen         |



| Version        | Freigabe   | Seite | Nummerierung | Hinweis                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|------------|-------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |            |       | 4.17         | Das Kapitel Raumkonzepte wurde neu aufgenommen.<br>Es wurden Raumrubriken mit Ausstattungshinweisen zu folgende Raumtypen geschaffen:<br>I. WC-Vorräume und WC's<br>II. Duschen<br>III. Behinderten-WC's<br>VI. Putzmittelräume<br>V. Sanitätsräume |
|                |            |       | 6.1.5        | Konzeptionierung von Trinkwasserspülstationen wurde überarbeitet                                                                                                                                                                                    |
|                |            |       | 6.1.9        | Vorgaben zu Messstellen bei Erdungsanlagen wurden ergänzt                                                                                                                                                                                           |
|                |            |       | 6.1.11.2     | Beschriftungskonzept und spezifische Medienbezeichnungen wurde überarbeitet                                                                                                                                                                         |
|                |            |       | 6.1.11.3     | Beschriftungskonzept ergänzt.<br>Vorgaben für die Vorsehung von Hinweisschildern bei „verdeckten“ Installationen                                                                                                                                    |
|                |            |       | 6.2.2.1      | Vorgaben zu Außenzapfstellen (Wasser) und Niederschlagswassernutzung wurden ergänzt                                                                                                                                                                 |
|                |            |       | 6.2.5.1      | Zivilschutzbelange wurden bei der Konzeptionierung von RLT-Anlagen aufgenommen                                                                                                                                                                      |
|                |            |       | 6.2.7.1      | Hinweise zu Ladetankstellen für Autos und Fahrräder wurden aufgenommen                                                                                                                                                                              |
|                |            |       | 6.2.7.2      | Aufnahme von Vorgaben zu elektrischen Erstprüfungen von ortsfesten und ortsveränderlichen Betriebsmitteln sowie stationärer Anlagen                                                                                                                 |
|                |            |       | 6.2.11.2     | Angaben zu Visualisierungseinheiten einer Management- und Bedienebene wurden präzisiert                                                                                                                                                             |
|                |            |       | 6.2.11.6     | Angaben zur Verwendung von aktiven Temperaturfühlern in HKLS-Installationen wurden präzisiert                                                                                                                                                       |
|                |            |       | 9.           | Kapitel wurde komplett überarbeitet                                                                                                                                                                                                                 |
|                |            |       | Anhang B     | Mit Anhang B wurde das Muster eines kompletten Nutzerhandbuches aufgenommen                                                                                                                                                                         |
| Version V2.2.1 | 11.10.2019 |       | 4.10         | Wiederaufnahme des Kapitels „Umwelt- und Tierschutzrichtlinien“. Dieses Kapitel wurde versehentlich in der Revision V2.1 – V2.2 gelöscht.                                                                                                           |
| Version V2.2.2 | 22.10.2019 |       | 4.4          | Aktualisierung der Vorgaben zur Raumbezeichnungskonvention                                                                                                                                                                                          |
|                |            |       | 6.2.11.7     | Ergänzung von Beispielfotos zu Bedienelementen und Feedbackkoppel                                                                                                                                                                                   |
| Version V2.2.3 | 14.02.2020 |       | 4.14.4       | Umfängliche konzeptionelle Ergänzungen zu Sonnenschutz- und Blendschutzsystemen. Planungshinweise für Steuer- und Regelungsstrategien                                                                                                               |
|                |            |       | 4.18         | Aufnahme des Kapitels „Arbeitssicherheitskonzept“                                                                                                                                                                                                   |
|                |            |       | 5.2.1        | Ergänzungen im Kapitel „Konzept Barrierefreiheit“. Klärung des Rollenverständnisses                                                                                                                                                                 |
|                |            |       | 6.1.3        | Ergänzungen zur rechtzeitigen Einbindung von Energieversorgungsunternehmen                                                                                                                                                                          |
|                |            |       | 6.1.10.5     | Aufnahme der Definition von Bezeichnungsschildern für Schaltgerätekombinationen/Schaltschränke                                                                                                                                                      |
|                |            |       | 6.1.10.6     | Aufnahme der Definition von Bezeichnungsschildern für Datenverteilerschränke/Rangierverteiler                                                                                                                                                       |
|                |            |       | 6.2.9.2.1    | Aufnahme einer direkten Kühlmöglichkeit von Datenverteilerschränken                                                                                                                                                                                 |
| Version V2.2.4 | 20.04.2020 |       | 3.2.4        | Kapitel zu Planungsänderungen komplett überarbeitet (PÄT)                                                                                                                                                                                           |
|                |            |       | 4.2          | Ergänzung und Hinweise zu neu erstellten Konzeptblättern gem. Anhang A                                                                                                                                                                              |
|                |            |       | 4.7          | Sachverständige – Komplett überarbeitet                                                                                                                                                                                                             |
|                |            |       | 4.10         | Umwelt- und Tierschutzrichtlinien aktualisiert                                                                                                                                                                                                      |
|                |            |       | 4.15.2       | Gebäudesicherungskonzept - Kapitel ergänzt Störmeldeweiterleitung 24/7 (Ständig besetzte Stelle)                                                                                                                                                    |

| Version | Freigabe | Seite | Nummerierung | Hinweis                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|----------|-------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |          |       | 4.18.2       | Arbeitssicherheit – Bauteilanforderungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dachzugänglichkeiten</li> <li>• Dachtreppen auf Dächern</li> <li>• Nutzungs- und Wartungswege auf Dächern</li> </ul>                                                                               |
|         |          |       | 4.19         | Aufnahme des Kapitels Ausschreibungsunterlagen                                                                                                                                                                                                                                       |
|         |          |       | 4.20         | Aufnahme des Kapitels Baustelleneinrichtungskonzept                                                                                                                                                                                                                                  |
|         |          |       | 6.1.4.2      | Erweiterung des Kapitels Zählerhardware und dessen Schnittstellen um zwei weitere Punkte                                                                                                                                                                                             |
|         |          |       | 6.1.7        | Sicherheitsbeleuchtungsanlagen - ergänzt                                                                                                                                                                                                                                             |
|         |          |       | 6.1.9        | Erdungs- und Blitzschutzanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktualisierung und Klassenfestlegung</li> <li>• Nachweisführung "Berührungsspannung" und "Schrittspannung"</li> </ul>                                                                                       |
|         |          |       | 6.1.10.5     | Kennzeichnung Elektrogewerke – Ergänzung<br>Schalt- und Einbaugerätebezeichnungen                                                                                                                                                                                                    |
|         |          |       | 6.1.10.6     | Kennzeichnung IuK-Gewerke – Ergänzung<br>Adressierungsschlüssel von Netzwerkdozen                                                                                                                                                                                                    |
|         |          |       | 6.1.12       | Aufnahme des Kapitels<br>Gewerkebeziehung und Vollprobestest                                                                                                                                                                                                                         |
|         |          |       | 6.2.1.1      | Abwasseranlagen – Konzeptionell <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnahme des Punktes Niederschlagswasser-Management</li> <li>• Aufnahme spülrandlose WC'S und Urinale</li> <li>• Vorkehrung von Bodeneinläufen</li> </ul>                                                   |
|         |          |       | 6.2.1.2.1    | Abwasseranlagen – Bauteilanforderungen<br>Konkretisierung von Fettabscheideranlagen und Personalzuständigkeiten → Ablaufketten                                                                                                                                                       |
|         |          |       | 6.2.2.1      | Wasseranlagen – Konzeptionell<br>Erweiterung des Kapitels um zwei weitere Punkte (TrinwV und erdverlegte Leitungen)                                                                                                                                                                  |
|         |          |       | 6.2.2.2.3    | Wasseranlagen – Dämmung<br>Ergänzung Sicherungsmaßnahmen                                                                                                                                                                                                                             |
|         |          |       | 6.2.4.1      | Wärmeversorgungsanlagen – Konzeptionell <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von untersch. Regelungszonen</li> <li>• Konkretisierung zum Umgang mit Wasserqualitäten - Anlage und bei Füll- und Ergänzungswasser</li> <li>• Vorgaben bei Rohrfügung in FBH</li> </ul> |
|         |          |       | 6.2.4.2.1    | Wärmeversorgungsanlagen Aufnahme von: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berücksichtigung Wasserqualitäten</li> <li>- Aufnahme von Rohrleitungswerkstoffen</li> </ul>                                                                                                          |
|         |          |       | 6.2.4.2.2    | Wärmeversorgungsanlagen – Kennwerte<br>Konkretisierung zu Rauminnentemperaturen                                                                                                                                                                                                      |
|         |          |       | 6.2.4.2.3    | Wärmeversorgungsanlagen – Dämmung<br>Ergänzung Sicherungsmaßnahmen                                                                                                                                                                                                                   |
|         |          |       | 6.2.4.4      | Wärmeversorgungsanlagen<br>Erweiterung der Anforderungen an Grundrisszeichnungen                                                                                                                                                                                                     |
|         |          |       | 6.2.5.2.1    | Lufttechnische Anlagen - Bauteilanforderungen<br>Anordnung von Jalousieklappen                                                                                                                                                                                                       |
|         |          |       | 6.2.5.2.3    | Lufttechnische Anlagen – Dämmung<br>Ergänzung Sicherungsmaßnahmen                                                                                                                                                                                                                    |
|         |          |       | 6.2.5.4      | Lufttechnische Anlagen<br>Erweiterung der Anforderungen an Grundrisszeichnungen                                                                                                                                                                                                      |
|         |          |       | 6.2.6.2.1    | Kälteanlagen – Konzeptionell<br>Erweiterung des Kapitels um erdverlegte Leitungen                                                                                                                                                                                                    |
|         |          |       | 6.2.6.4      | Kälteanlagen<br>Erweiterung der Anforderungen an Grundrisszeichnungen                                                                                                                                                                                                                |

| Version | Freigabe | Seite | Nummerierung | Hinweis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|----------|-------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |          |       | 6.2.7.1      | Starkstromanlagen – Konzeptionell <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vereinheitlichung zu Meldern (PIR)</li> <li>• Vorsehung von Hand-Notausdruckschaltern in bestimmten Räumen</li> <li>• Konkretisierung zu abschaltbaren EDV-Steckdosen in Büroarbeitsräumen</li> <li>• Konkretisierungen zu Beleuchtungen in Werk- und Wirtschaftsräumen</li> <li>• Vorsehung Anschlüsse für Kompensationsanlagen</li> </ul> |
|         |          |       | 6.2.7.2.1    | Starkstromanlagen – Bauteilanforderungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschließbarkeit von Schaltanlagen</li> <li>• Grundsätzliches Vorsehen von Reihenklemmen bzw. N-Trennklemmen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              |
|         |          |       | 6.2.7.2.2    | Starkstromanlagen – Kennwerte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkretisierung zur Berechnungsmöglichkeiten Architekturleuchten</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|         |          |       | 6.2.7.3      | Starkstromanlagen – Umfang und Qualität von Berechnungs- und Bemessungsinhalten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsbeschreibungen gem. VOB/C wurden in Tabellen aufgenommen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  |
|         |          |       | 6.2.7.4      | Starkstromanlagen<br>Erweiterung der Anforderungen an Grundrisszeichnungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|         |          |       | 6.2.8.2.1    | Eigenstromversorgungsanlagen – Bauteilanforderungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wetterschutz bei Wechselrichtern</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|         |          |       | 6.2.8.2.3    | Eigenstromversorgungsanlagen – Brandschutz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen des Sachversicherers</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|         |          |       | 6.2.9.1      | IuK-Anlagen – Konzeptionell<br>Schrankzugänglichkeiten und Fluchtwege                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|         |          |       | 6.2.9.2.1    | IuK-Anlagen – Bauteilanforderungen<br>Abschließbarkeit von Schaltanlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|         |          |       | 6.2.9.4      | IuK-Anlagen<br>Aufnahme von Inhalten zu „Umfang und Qualität von Zeichnungen“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|         |          |       | 6.2.10.1     | Förderanlagen – Konzeptionell<br>Umfängliche Ergänzung von Kriterien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|         |          |       | 6.2.11.1     | GA-Anlagen – Konzeptionell <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschließbarkeit von Schaltanlagen</li> <li>• Grundsätzliches Vorsehen von Reihenklemmen bzw. N-Trennklemmen</li> <li>• Verarbeitung von ext. Störmeldungen</li> </ul>                                                                                                                                                                             |
|         |          |       | 6.2.11.4     | GA-Anlagen<br>Spezifikationen Automationsebene<br>Anpassung von Handbedienebene / Lokale Vorrangbedienebene                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|         |          |       | 6.2.11.8.1   | GA-Anlagen<br>GA_Bauteilanforderungen<br>Schnittstellenanforderung an Umwälzpumpen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|         |          |       | 8.3          | Anlagendokumentation KG 400<br>Ergänzungen zu ELT-Plänen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|         |          |       | 8.4.2        | Unterweisungen und Einweisungen<br>Aufnahme von zusätzlichen Einweisungen im Zuge der Nutzung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|         |          |       | 8.5          | Wartungen<br>Komplette Überarbeitung des Kapitels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|         |          |       | Anhang A     | Neuaufnahme von Konzeptblättern für die LPH 0 – 2 in den Anhang A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|         |          |       | Anhang B     | Verschiebung des Themas „BACnet-Standards und Anbindung an eine MBE“ (ehem. Anhang A) in Anhang B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|         |          |       | Anhang C     | Verschiebung des Themas „Muster Nutzerhandbuch“ (ehem. Anhang A) in Anhang B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Version      | Freigabe   | Seite | Nummerierung | Hinweis                                                                                                                                                                                   |
|--------------|------------|-------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Version V3.0 | 09.07.2021 |       | Allgemein    | Begrifflichkeiten EnEV vs. GEG angepasst                                                                                                                                                  |
|              |            |       | 3            | Projektorganisation und Prozesse<br>Kapitel komplett überarbeitet und aus Projekthandbuch überführt.                                                                                      |
|              |            |       | 4.12.1       | Bauakustik<br>Normenbezüge aktualisiert                                                                                                                                                   |
|              |            |       | 4.14.4       | 4.14.4 Leistungsphase 3<br>Themenschwerpunkt I: Sommerlicher Wärmeschutz und Simulation<br>Angaben für zu verwendende TRY aktualisiert.                                                   |
|              |            |       | 4.16         | 4.16 Raumnutzungskonzept / Raumbuch<br>Kapitel neu geschaffen                                                                                                                             |
|              |            |       | 4.16.1       | 4.16.1 Standard-Raumkonzepte<br>Kapitel komplett überarbeitet<br>Unterkapitel V. ergänzt:<br>- V. Standards für Teeküchen und versorgenden Meetingpoints für Büro- und Verwaltungsgebäude |
|              |            |       | 4.20         | 4.20 Baustelleneinrichtungskonzept<br>- Kapitel neu geschaffen                                                                                                                            |
|              |            |       | 4.21         | 4.21 Baustellensicherungskonzept<br>- Kapitel neu geschaffen                                                                                                                              |
|              |            |       | 4.22         | 4.22 Sicherheitsrelevante Gewerke- und Schnittstellenbeziehungen<br>- Kapitel neu geschaffen                                                                                              |
|              |            |       | 4.23         | 4.23 Beweissicherung<br>- Kapitel neu geschaffen                                                                                                                                          |
|              |            |       | 5            | Aufgaben für Planung und Errichtung KG 300<br>- Kapitel komplett überarbeitet und erweitert                                                                                               |
|              |            |       | 6.1.3        | Energieversorgungskonzept<br>- Kapitel überarbeitet und auf den aktuellen Stand der Technik angepasst.                                                                                    |
|              |            |       | 6.1.10.3     | 6.1.10.2 Medienbezeichnungen<br>6.1.10.3 Allgemeine Anforderungen<br>- Zusätzliche Schilder definiert                                                                                     |
|              |            |       | 6.2.1.2.1    | 6.2.1 KG 411 Abwasseranlagen<br>6.2.1.2 Bauteilanforderungen<br>6.2.1.2.1 Allgemein<br>- Vorgaben zu Betonfertigschächten wurde gelöscht.                                                 |
|              |            |       | 6.2.7.1      | 6.2.7 KG 440 Starkstromanlagen<br>6.2.7.1 Konzeptionell<br>Vorgaben zu AFDD angepasst                                                                                                     |
|              |            |       | 6.2.7.2.1    | 6.2.7 KG 440 Starkstromanlagen<br>6.2.7.2 Bauteilanforderungen<br>6.2.7.2.1 Allgemein<br>- Vorgaben zur Verwendung von regionseigenen Messprotokollen wurde gelöscht.                     |
|              |            |       | 6.2.7.2.1    | 6.2.7 KG 440 Starkstromanlagen<br>6.2.7.2 Bauteilanforderungen<br>6.2.7.2.1 Allgemein<br>Dach- und Fassadendurchführungen wurden definiert und ergänzt                                    |
|              |            |       | 6.2.7.2.2    | 6.2.7 KG 440 Starkstromanlagen<br>6.2.7.2 Bauteilanforderungen<br>6.2.7.2.2 Kennwerte<br>- Konkretisierungen zu Farbtemperaturen und Beleuchtungsstärken wurden ergänzt.                  |
|              |            |       | 6.2.11.8.1   | 6.2.11 KG 480 Gebäudeautomationsanlagen<br>6.2.11.8 Bauteilanforderungen<br>6.2.11.8.1 Allgemein<br>Vorgaben zur Verwendung von regionseigenen Messprotokollen wurde gelöscht.            |
|              |            |       | 7            | Aufgaben für Planung<br>und Errichtung KG 500<br>- Komplettes Kapitell zu den Außenanlagen und Biodiversität neu geschaffen.                                                              |

| Version | Freigabe | Seite | Nummerierung | Hinweis                                                                                                                                                                                    |
|---------|----------|-------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |          |       | 8.3          | 8.3 Abnahmen<br>Begriffserläuterungen zu:<br>- Allgemein anerkannte Regeln der Technik (a.a.R.d.T.)<br>- Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) ergänzt. |
|         |          |       | 9.2          | 9. Dokumentation, Übergabe und Wartung<br>9.2 Gebäudedokumentation KG 300<br>- Kapitel komplett überarbeitet und umfänglich ergänzt                                                        |
|         |          |       | 9.3.4        | 9. Dokumentation, Übergabe und Wartung<br>9.3 Anlagendokumentation KG 400<br>9.3.4 Übergabe der CAD-Dateien<br>- Inhalte aktualisiert                                                      |
|         |          |       | 11           | Glossar<br>- Mit Begrifflichkeiten der Barrierefreiheit ergänzt                                                                                                                            |
|         |          |       | 13           | 13. Anhang A - Konzeptblätter LPH 0 - 2<br>Raumblätter zum MEP ergänzt                                                                                                                     |
|         |          |       | 15           | 15. Anhang C – Barrierefreies Bauen<br>Komplettes Kapitel zum barrierefreien Bauen neu geschaffen.                                                                                         |
|         |          |       | 16           | 15. Anhang D – Anforderungen für den Einsatz von KNX-Bustechnologie<br>Komplettes Kapitel zum Thema knx neu geschaffen.                                                                    |
|         |          |       | 18           | 18. Anhang F – Prozessabläufe der Leistungsphase 0-9<br>Komplettes Kapitel zum Thema Prozessabläufe neu geschaffen.                                                                        |

Tabelle 97: Versionshistorie





# 13. ■ Anhang A

## – Konzeptblätter LPH 0 - 2

Die folgenden Konzeptblätter stellen eine gewichtete Zusammenfassung und bildliche Darstellung der wesentlichen Bauherrenanforderungen gemäß Aufgaben- und Projekthandbuch dar.

Die Konzeptblätter wurden thematisch unterteilt in:

- Gebäudeblatt (Themen auf Gebäudeebene)
- Raumblätter (verschiedene Raumnutzungstypen)
- Anlagenblätter (verschiedene Wärmeversorgungskonzepte)

Die darin aufgelisteten und dargestellten Informationen sollen in den Projektleistungsphasen 0-2 zur Anwendung kommen und decken daher nur einen Teil der Bauher-

renanforderungen ab und sind entsprechend sinnvoll in den Gesamtkontext des konkreten Bauvorhabens einzubinden und gegebenenfalls vereinzelt anzupassen.

Die Konzeptblätter sind für das Format DIN A3 druckoptimiert konzipiert und sollen als Arbeitsmittel für Planungsbesprechungen helfen in den grundsätzlichen Fragen zeit- und arbeitsintensive Iterationen und Diskussionen zu vermeiden. Zugleich sollen sie als Diskussionsgrundlage dienen, um schon frühzeitig bestimmte Abstimmungen zur Gebäude-, Raum- und Anlagenkonzeptionen zielgerichtet zu platzieren. Die Konzeptblätter sind separat abrufbar unter: [www.hannover.de/bautech](http://www.hannover.de/bautech)

## Gebäudeblatt „Verwaltungs- und Bildungsbauten“



Foto: Förderschule auf der Bult

**Konzepte**

- ☐ Konzept Barrierefreiheit
- ☐ Konzept Umnutzungsfähigkeit
- ☐ Umwelt- und Tierschutzrichtlinien
- ☐ Rückbau- und Recyclingkonzept
- ☐ Reinigungs- und Instandhaltungskonzept
- ☐ Konzept Biodiversität
- ☐ Monitoringkonzept / Qualitätssicherung
- ☐ Energiekonzept
- ☐ Gebäudesicherungskonzept
- ☐ Farb- und Materialkonzept
- ☐ Gestaltungskonzept Innenausbau / Möblierung
- ☐ Arbeitsplatzkonzept
- ☐ Schallschutzkonzept
- ☐ Konzept Sommerlicher Wärmeschutz
- ☐ Konzept Fensterbeschäftigungen (AMOK)
- ☐ Konzept zur Notfalltelefonie

**Sachverständigenleistungen**

- ☐ Sicherheitsanlagen
- ☐ Forderanlage
- ☐ PV-Anlagen
- ☐ Lüftungsanlagen (VDI 6022)
- ☐ Trinkwasseranlagen (VDI 6023) bei Komplexanlagen
- ☐ Blitzschutzanlagen
- ☐ Brandschutz

**KG 300 - Baukonstruktionen**

- A Fassade**
  - ☐ Zweischalig oder monolithisch
  - ☐ opake Bauteile:
    - ENEV:  $U \leq 0,28 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
    - ENEV-30%:  $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
    - Passivhaus:  $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
  - ☐ Wärmebrückenachweis:
    - Ohne Nachweis bzw. pauschaler Zuschlag unzulässig
    - Gleichwertigkeitsnachweis DIN 4108 Beiblatt 2:
    - $\Delta U_{\text{Via}}$  (pauschal) =  $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$
  - ☐ Detaillierter Wärmebrückenachweis
  - ☐ Luftdichtheit der Gebäudedülle
    - ENEV:  $n_{50} \leq 0,8 \text{ 1/h}$
    - Passivhaus:  $n_{50} \leq 0,6 \text{ 1/h}$
  - ☐ Fassadenbezogener Fensterflächenanteil 45% - 55%
  - ☐ Vorgaben zu Materialien:
    - mineralische oder natürliche Dämmstoffe
    - Recyclingbeton
    - Holz mit FSC / PEFC Zertifikat
    - Ausschluss von Tropenhölzern
  - ☐ ...
    - Auswahl der Baustoffe unter ökologischen Aspekten
    - Fassadenintegrierte Nisthilfen
    - Hochwasserschutz berücksichtigen (Abdichtungen, ...)
    - Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit der Fassade
    - Niederschlagswasser-Management

**B Fenster und Türen**

- ☐ transparente Bauteile:
  - ENEV:  $U \leq 1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
  - ENEV-30%:  $U \leq 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
  - Passivhaus:  $U \leq 0,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- ☐ Fenster mit einem g-Wert von  $< 0,4$
- ☐ Barrierefreie Zugänglichkeit zum Gebäude (Türbreiten, Taster, taktiles Leitsystem)
- ☐ Keine 3-fach-Verglasung der Haupteingangstüren

**C Innenausbau**

- ☐ Farbwahl des gesamten Ausbaus und der Ausstattung unter Berücksichtigung der Barrierefreiheit (mögliche Einschränkungen in Farbwahrnehmung und Kontrastsehen beachten)

**D Sonnenschutztechnik**

- ☐ Außenlegende oder im Scheibenzwischenraum befindlicher Sonnenschutz mit variabler Lamellenstellung an allen relevanten Fassaden
- ☐ Windstabilität und Betrieb mindestens bis Windstärke 7
- ☐ Wenn möglich Verwendung von 230V AC-Antrieben
- ☐ Sonnenschutz muss bei Alarmmeldungen im Gebäude hochfahren, um die Sicht auf und den Zugang zu den Fenstern freizugeben (Hausalarm, BMA, AMOK etc.)
- ☐ Regelung gemäß Aufgabenhelf

**E Dach**

- ☐ Flachdach
- ☐ Planung einer intensiven Dachbegrünung auf Substratgrundlage gemäß „Dachbegrünungsrichtlinien 2018“ des FLL

**F Grundrissdispositionsvorgaben**

- Büro- / Verwaltungsbauten:**
  - ☐ Aufteilung in eigenständige Nutzungseinheiten möglich (ein Sanitärkern und ein Treppenhaus je Nutzungseinheit)
  - ☐ Kommunikationszonen vorsehen
  - ☐ Distanz zwischen lärmintensiven Räumen (Aufzüge, ...) und Aufenthaltsräumen

**Bildungsbauten:**

- ☐ Distanz zwischen lärmintensiven Räumen (Aufzüge, Küchen, Werkräume...) und Unterrichtsräumen

**KG 400 – Technische Anlagen**

- G Energieversorgung**
  - ☐ Dachmontierte, aufgeständerte Photovoltaik-Module

**H Technikzentralen**

- ☐ Zugänglichkeit für späteren Austausch oder Nachrüstung der Anlagen
- ☐ Platzreserven in den Technikzentralen
- ☐ Kühle Räume für Haustechnikräume (Lage)

**I Schächte**

- ☐ Platzreserven in den Schächten
- ☐ Revisionsöffnungen

**J Gebäudeautomation**

- ☐ Technisches Betriebsmonitoring durch Energiemanagement Region Hannover
- ☐ Ggf. unabhängige Dritte zur Durchführung eines technischen Monitorings nach AMEV-Empfehlung 135

**K Sicherheit**

- ☐ Druckknopfmelder (z.B. AMOK, Hausalarm etc.)
- ☐ Weitere Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept
- ☐ Siehe auch „Konzepte“

**KG 500 – Außenanlagen**

- ☐ Aufenthaltsbereiche im Außenraum
- ☐ Aufenthaltsfördernde Ausstattung im Außenraum
- ☐ Fahrradstellplätze (Anzahl, Verortung, Ausleuchtung, Ladestationen f. E-Bikes)
- ☐ Beleuchtung im Eingangs- / Außenbereich
- ☐ Vermeidung invasiver Pflanzenarten, standortgerechte Bepflanzung
- ☐ Artenschutz / Biodiversität
- ☐ Niederschlagswasser-Management (Regenrückhaltebecken, Regenwasserumsetzung etc.)
- ☐ Helle, versickerungsfähige Oberflächen
- ☐ E-Mobilität

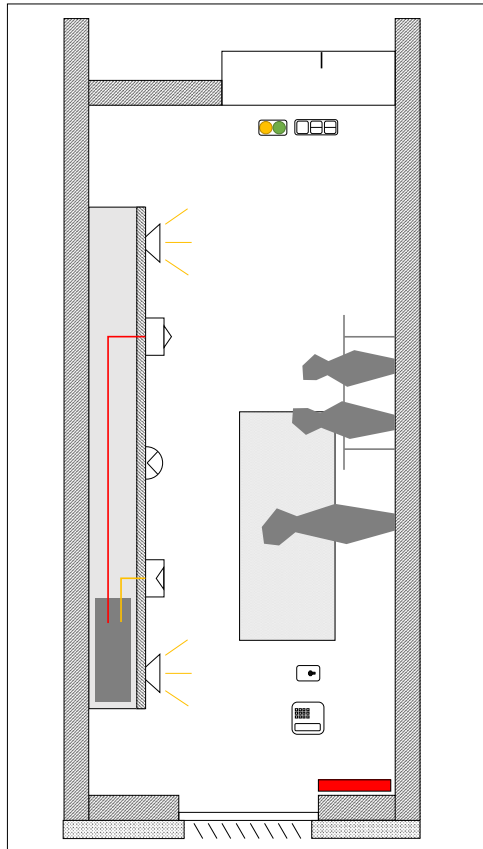
**L Wartung**

- ☐ Ausschreibung Wartung für die Pflege der Grünflächen im Außenbereich und auf dem Dach
- ☐ Ausschreibung Wartung für technische Anlagen
- ☐ Ausschreibung Wartung für bauliche Komponenten

**KG 610 – Ausstattung**

- ☐ Möblierung
- ☐ Hygieneausstattung (WC's etc.)
- ☐ Still- und Wickelmöglichkeiten (wenn nicht in den WC-Bereichen enthalten)
- ☐ Konzept LUK, z.B. Telefonanlage, Multimedialboards, Veranstaltungstechnik etc.

## Raumbblatt „Unterrichtsraum A“



### KG 300 – Baukonstruktionen

#### A Innenausbau

- ☐ stabiler Linoleum-Bodenbelag
- ☐ trelabehängte Akustikdecke, z.B. GK-Lochdecke, Kassettendecke etc.
- ☐ Magnetische Farbe oder sonstige Anbringungsmöglichkeit für Wandbehänge durch die Nutzer an einer Innenwand mit geeigneter Fläche
- ☐ Maximale Nachhallzeit gemäß DIN 18041, Raumtyp A4 – „Unterricht inklusiv“ oder Raumtyp A3 – „Unterricht“ einhalten
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

#### B Fenster und Türen

- ☐ Tritt- und schuttenwurfsichere Türschlösser
- ☐ Türöffnung von außen nur mit Schlüssel
- ☐ Manuell öffnbare Fenster (Einmalung ASR zur nat. Lüftung)

### KG 400 – Technische Anlagen

#### C Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Rohrenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 20 °C

#### D Raumlufttechnik

- ☐ Hybrides Lüftungskonzept
- ☐ dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- ☐ Installation im angrenzenden Differenzierungsraum, sofern vorhanden
- ☐ Zeitprogramm- und präsenzgesteuerter Betrieb
- ☐ Zulufttemperaturregelung über Bypassklappe
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels
- ☐ Spül- und Freikühlbetrieb
- ☐ Feedbackkammer – Fensterlüftung (Ja / Nein)
- ☐ Schalldämpfer sowie ausgeglichene und minimale Luftmengen, um Lüftungsgeräusche zu minimieren

#### E Beleuchtung

- ☐ LED-Leuchten; präsenzgesteuert und tageslichtabhängig gedimmt
- ☐ HKL-Kontakt potentialfrei
- ☐ Manuell schalt- und dimmbar, ggf. in separaten Gruppen

#### F Elektro- und Informationstechnik

- ☐ Steckdosen mit erhöhtem Berührungsschutz
- ☐ Telefon

#### H Sicherheit

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept
- ☐ Raumnummern müssen von außen an einem Fenster pro Raum ersichtlich sein

#### I Gebäudeautomation

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. konventionell, DALI, KNX
- ☐ KNX für Sonnenschutzsteuerung
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll Haustechnik
- ☐ Feedbackkammer

#### Manuelle Raumbedienungen:

- ☐ Sonnenschutz (Auf, Ab, Lamellenwinkel größer / kleiner)
- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus, heller, dunkler)
- ☐ Heizungsthermostatkopf (mechanische Begrenzung auf ca. „Skala 3,5 – 22°C“)

| Datenpunkte technisches Monitoring | Einheit |
|------------------------------------|---------|
| Raumlufttemperatur                 | °C      |
| Betriebsmeldung RLT                | 0/1     |
| Bypassklappenstellung              | %       |
| Zulufttemperatur                   | °C      |
| Fortlufttemperatur                 | °C      |
| Ablufttemperatur                   | °C      |

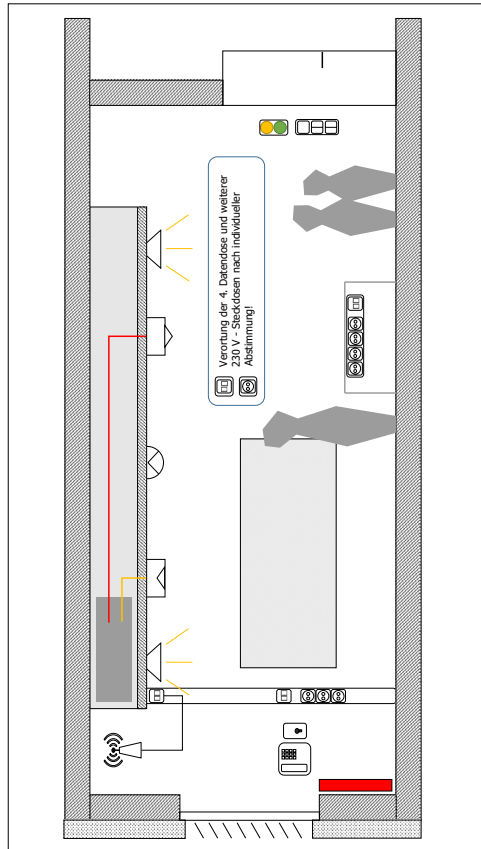
#### J Wartung

- ☐ Sicherheitstechnik
- ☐ Gebäudeautomation
- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Medientechnik
- ☐ Fenster

### KG 610 – Ausstattung

- ☐ Gesamtausstattungskonzept mit Themen:
  - Interaktives Whiteboard
  - Beamer
  - Telefon in Lehrernähe
  - Tische mit Schienen zum Einhängen der Stühle
  - Aufbewahrungsmöbel
  - etc.





#### KG 300 - Baukonstruktionen

##### A Innenausbau

- ☐ stabiler Linoleum-Bodenbelag
- ☐ teilabhängige Akustikdecke, z.B. GK-Lochdecke, Kassettendecke etc.
- ☐ Magnetische Farbe oder sonstige Anbringungsmöglichkeit für Wandbehänge durch die Nutzer an einer Innenwand mit geeigneter Fläche
- ☐ Maximale Nachhallzeit gemäß DIN 18041, Raumtyp A4 – „Unterricht inklusiv“ oder Raumtyp A3 – „Unterricht“ einhalten
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

##### B Fenster und Türen

- ☐ Tritt- und schuttenwerfere Türschlösser
- ☐ Türöffnung von außen nur mit Schlüssel
- ☐ Manuell öffnbare Fenster (Einhaltung ASR zur nat. Lüftung)

#### KG 400 – Technische Anlagen

##### C Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Röhrenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 20 °C

##### D Raumlufttechnik

- ☐ Hybrides Lüftungskonzept
- ☐ dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- ☐ Installation im angrenzenden Differenzierungsraum, sofern vorhanden
- ☐ Zeitprogramm- und präsensgesteuerter Betrieb
- ☐ Zulufttemperaturregelung über Bypassklappe
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels
- ☐ Spül- und Freikühnbetrieb
- ☐ Feedbackkoppel – Fensterlüftung (Ja / Nein)
- ☐ Schalldämpfer sowie ausgeglichene und minimale Luftmengen, um Lüftungsgeräusche zu minimieren

##### E Beleuchtung

- ☐ LED-Leuchten; präsensgesteuert und tageslichtabhängig gedimmt
- ☐ HKL-Kontakt potentialfrei
- ☐ Manuell schalt- und dimmbar, ggf. in separaten Gruppen

##### F Elektro- und Informationstechnik

- ☐ Steckdosen mit erhöhtem Berührungsschutz
- ☐ Telefon
- ☐ 4 Stück Datendoppeldosen
- ☐ 4 Steckdosen (230 V) für Lehrarbeitsplatz
- ☐ 3 Steckdosen (230 V) für Tafelbereich
- ☐ HINWEISE IT
  - Räume, die schon die entsprechende Anzahl von Datendosen in der Klasse ≥ Cat. 5a besitzen, sind nicht zu ertüchtigen bzw. sind nur durch die entsprechende Anzahl Dosen zu ergänzen.
  - Bei vorhandenen Datendosen, die mit Verlegeleitungen ≤ Cat. 5 angeschlossen sind, ist eine Verkabelung nach Cat. 7a vorzusehen.
  - Neue Datenverteilerschrank sind grundsätzlich nicht in Unterrichtsräumen vorzusehen.
  - Vorhandene Datenverteilerschrank, die Access Points mit PoE versorgen bzw. versorgen sollen, sind nicht in Unterrichtsräumen vorzusehen.
  - In den Unterrichtsräumen vorhandene Datenverteilerschrank, die nicht für den Anschluss von Access Points dienen, werden durch den Fachbereich Schulen mit „Silent Switches“ ausgestattet.
  - Grundsätzlich werden neue Datenverteilerschrank vom Server mit LWL nach OM4-Standard angebunden.
  - Vorhandene Datenverteilerschrank, die mit LWL ≤ OM2-Standard angebunden sind, werden nach OM4-Standard ertüchtigt.

- Aufbau des neuen Netzwerks nach Cat. 7a Standard (Verlegeleitung) und nach Cat. 6a Standard (Keystone-Dosen).

##### HINWEISE Niederspannung (230 V)

- Übrige Stromversorgung des Unterrichtsraumes (z.B. für evtl. BYOD/GYOD-Geräte von BBS-Schülern) ist je nach Raumnutzung individuell von der Schule festzulegen.

##### G Sicherheit

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept
- ☐ Raumnummern müssen von außen an einem Fenster pro Raum ersichtlich sein

##### H Gebäudeautomation

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ KNX für Sonnenschutzsteuerung
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll Haustechnik
- ☐ Feedbackkoppel

##### Manuelle Raumbedienungen:

- ☐ Sonnenschutz (Auf, Ab, Lamellenwinkel größer / kleiner)
- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus, heller, dunkler)
- ☐ Heizungsthermostatkopf (mechanische Begrenzung auf ca. „Skala 3,5 – 22°C“)

| Datenpunkte technisches Monitoring | Einheit |
|------------------------------------|---------|
| Raumlufttemperatur                 | °C      |
| Betriebsmeldung RLT                | 0/1     |
| Bypassklappenstellung              | %       |
| Zuluft-Temperatur                  | °C      |
| Fortluft-Temperatur                | °C      |
| Abluft-Temperatur                  | °C      |

##### I Wartung

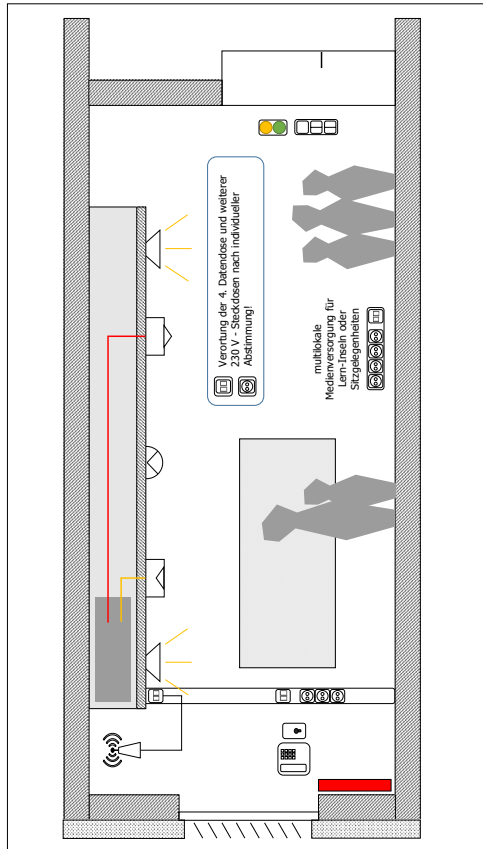
- ☐ Sicherheitstechnik
- ☐ Gebäudeautomation
- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Medientechnik
- ☐ Fenster

#### KG 610 – Ausstattung

- ☐ Gesamtausstattungskonzept mit Themen:
  - Interaktives Whiteboard
  - Beamer
  - Telefon in Lehrernähe
  - Tische mit Schienen zum Einhängen der Stühle
  - Aufbewahrungsmöbel
  - etc.







#### KG 300 - Baukonstruktionen

##### A Innenausbau

- ☐ stabiler Linoleum-Bodenbelag
- ☐ teilabgehängte Akustikdecke, z.B. GK-Lochdecke, Kassettendecke etc.
- ☐ Magnetische Farbe oder sonstige Anbringungsmöglichkeit für Wandbehänge durch die Nutzer an einer Innenwand mit geeigneter Fläche
- ☐ Maximale Nachhallzeit gemäß DIN 18041, Raumtyp A4 – „Unterricht inklusiv“ oder Raumtyp A3 – „Unterricht einhalten“
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

##### B Fenster und Türen

- ☐ Trittschall- und schalltechnische Tüschlösser
- ☐ Türöffnung von außen nur mit Schlüssel
- ☐ Manuell öffnbare Fenster (Einmalung ASR zur nat. Lüftung)

#### KG 400 – Technische Anlagen

##### C Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Röhrenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 20 °C

##### D Raumlufttechnik

- ☐ Hybrides Lüftungskonzept
- ☐ dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- ☐ Installation im angrenzenden Differenzierungsraum, sofern vorhanden
- ☐ Zeitprogramm- und präsensgesteuerter Betrieb
- ☐ Zulufttemperaturregelung über Bypassklappe
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels
- ☐ Spül- und Freikühlbetrieb
- ☐ Feedbackkammer – Fensterlüftung (Ja / Nein)
- ☐ Schalldämpfer sowie ausgeglichene und minimale Luftmengen, um Lüftungsgläusche zu minimieren

##### E Beleuchtung

- ☐ LED-Leuchten; präsensgesteuert und tageslichtabhängig gedimmt
- ☐ HKL-Kontakt potentialfrei
- ☐ Manuell schalt- und dimmbar, ggf. in separaten Gruppen

##### F Elektro- und Informationstechnik

- ☐ Steckdosen mit erhöhtem Berührungsschutz
- ☐ Telefon
- ☐ 4 Stück Datendoppeldosen
- ☐ 4 Steckdosen (230 V) für Lehrerbereich
- ☐ 3 Steckdosen (230 V) für Tafelbereich

##### G HINWEISE IT

- Räume, die schon die entsprechende Anzahl von Datendosen in der Klasse  $\geq$  Cat. 5a besitzen, sind nicht zu ertüchtigen bzw. sind nur durch die entsprechende Anzahl Dosen zu ergänzen.
- Bei vorhandenen Datendosen, die mit Verlegeleitungen  $\leq$  Cat. 5 angeschlossen sind, ist eine Verkabelung nach Cat. 7a vorzusehen.
- Neue Datenverteilstränge sind grundsätzlich nicht in Unterrichtsräumen vorzusehen.
- Vorhandene Datenverteilstränge, die Access Points mit PoE versorgen bzw. versorgen sollen, sind nicht in Unterrichtsräumen vorzusehen.
- In den Unterrichtsräumen vorhandene Datenverteilstränge, die nicht für den Anschluss von Access Points dienen, werden durch den Fachbereich Schulen mit „Silent Switches“ ausgestattet.
- Grundsätzlich werden neue Datenverteilstränge vom Server mit LWL nach OM4-Standard angebunden.
- Vorhandene Datenverteilstränge, die mit LWL  $\leq$  OM2-Standard angebunden sind, werden nach OM4-Standard ertüchtigt.

- Aufbau des neuen Netzwerks nach Cat. 7a Standard (Verlegeleitung) und nach Cat. 6a Standard (Keystone-Dosen).

##### HINWEISE Niederspannung (230 V)

- Übrige Stromversorgung des Unterrichtsraumes (z.B. für evtl. BYOD/GYOD-Geräte von BBS-Schülern) ist je nach Raumnutzung individuell von der Schule festzulegen.

##### G Sicherheit

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept
- ☐ Raumnummern müssen von außen an einem Fenster pro Raum ersichtlich sein

##### H Gebäudeautomation

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ KNX für Sonnenschutzsteuerung
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll Haustechnik
- ☐ Feedbackkammer

##### Manuelle Raumbedienungen:

- ☐ Sonnenschutz (Auf, Ab, Lamellenwinkel größer / kleiner)
- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus, heller, dunkler)
- ☐ Heizungsthermostatkopf (mechanische Begrenzung auf ca. „Skala 3,5 – 22°C“)

| Datenpunkte technisches Monitoring | Einheit |
|------------------------------------|---------|
| Raumlufttemperatur                 | °C      |
| Betriebsmeldung RL                 | 0/1     |
| Bypassklappenstellung              | %       |
| Zuluft-Temperatur                  | °C      |
| Furtluft-Temperatur                | °C      |
| Abluft-Temperatur                  | °C      |

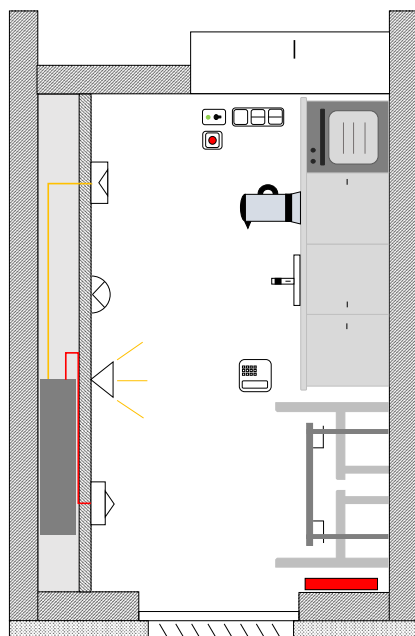
##### I Wartung

- ☐ Sicherheitstechnik
- ☐ Gebäudeautomation
- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Medientechnik
- ☐ Fenster

#### KG 610 – Ausstattung

- ☐ Gesamtausstattungskonzept mit Themen:
  - Interaktives Whiteboard
  - Beamer
  - Telefon in Lehrernähe
  - Tische mit Schienen zum Einhängen der Stühle
  - Aufbewahrungsmöbel
  - etc.



**KG 300 - Baukonstruktionen****A Innenausbau**

- ☐ stabiler Linoleum-Bodenbelag
- ☐ teilabgehängte Akustikdecke, z.B. GK-Lochdecke, Kassettendecke etc.
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

**B Fenster und Türen**

- ☐ Manuell öffnbare Fenster

**KG 400 – Technische Anlagen****C Heizung und Kühlung**

- ☐ Deckung der Heizlast mit Kohnenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 20 °C

**D Raumlufttechnik**

- ☐ Hybrides Lüftungskonzept
- ☐ dezentrale Lüftungsanlage in Differenzierungsraum
- ☐ versorgt angrenzenden Unterrichtsraum
- ☐ Zeitprogramm- und präsenzgesteuerter Betrieb
- ☐ Zulufttemperaturregelung über Bypassklappe
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels
- ☐ Spül- und Freikühlbetrieb
- ☐ Schalldämpfer sowie ausgeglichene und minimale Luftmengen, um Lüftungsgeräusche zu minimieren

**E Beleuchtung**

- ☐ LED-Leuchten; präsenzgesteuert und tageslichtabhängig gedimmt
- ☐ Manuell schalt- und dimmbar, ggf. in separaten Gruppen

**F Elektro- und Informationstechnik**

- ☐ HKL-Kontakt potentialfrei
- ☐ Steckdosen mit erhöhtem Berührungsschutz
- ☐ Strom für die Küche über einen Schlüsselschalter zu aktivieren
- ☐ Backofenherd in Küchenzeile

**G Sanitär**

- ☐ Waschbecken mit elektrischem, elektronisch geregeltem Durchlauferhitzer
- ☐ Auslauftemperatur maximal 43 °C
- ☐ Einhandhebelmischarmatur

**H Sicherheit**

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept
- ☐ Hand-Notauschalter - Strom Küchenzeile wird abgeschaltet

**I Gebäudeautomation**

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. konventionell, DALI, KNX
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll für den Rest

Manuelle Raumbedienungen:

- ☐ Somerschutzbild (Auf, Ab, Lamellenwinkel größer / kleiner)
- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus, heller, dunkler)
- ☐ Heizungsthermostatkopf (mechanische Begrenzung auf ca. „Skala 3,5 – 22°C“)

| Datenpunkte technisches Monitoring | Einheit |
|------------------------------------|---------|
| Raumlufttemperatur                 | °C      |
| Betriebsmeldung RLT                | 0/1     |
| Bypassklappenstellung              | %       |
| Zuluft-Temperatur                  | °C      |
| Fortluft-Temperatur                | °C      |
| Abluft-Temperatur                  | °C      |

**J Wartung**

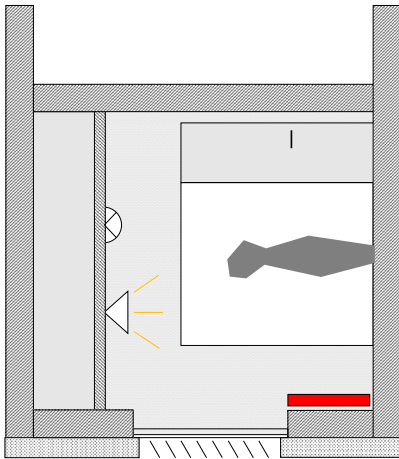
- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Gebäudeautomation

**KG 610 – Ausstattung**

- ☐ Gesamtausstattungskonzept mit Themen:

- Telefon in Lehrernähe
- Tische mit Schienen zum Einhängen der Stühle
- Aufbewahrungsmöbel
- Kochgelegenheiten
- etc.





#### KG 300 – Baukonstruktionen

##### A Innenausbau

- ☐ stabiler Linoleum-Bodenbelag
- ☐ Fußboden mit Bewertungsklasse R9 verwenden, in Eingangsnahe R10 wegen Feuchtigkeits- und Schmutzansammlung
- ☐ Keine Stolperstellen (Änderung der Rutschhemmung, Steigungsübergänge, Türfeststeller, Türschwellen, Einzelstufen, etc.)
- ☐ Akustisch wirksame Decke und/oder Wandflächen
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“
- ☐ Entwicklung und Implementierung eines sinnvollen Konzeptes für ein Orientierungs- und Leitsystem
- ☐ Geländer und Umwehrungen vollflächig oder mit senkrechten Stäben, Öffnungen < 12 cm

##### B Fenster und Türen

- ☐ Manuell öffnbare Fenster
- ☐ In Schulen Fensterschreiber vorsehen
- ☐ Flurtüren sind barrierefrei zu implementieren (z.B. Öffnung über einen Magnetschalter mit Taster zur Schließung; Integration in die BMA)

#### KG 400 – Technische Anlagen

##### C Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Rohrenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 15 °C

##### D Raumlufttechnik

- ☐ Überströmende Abluft aus angrenzenden Räumen

##### E Beleuchtung

- ☐ Präsenz- und tageslichtabhängige Steuerung

##### F Elektro- und Informationstechnik

- ☐ Steckdosen in Schulen mit erhöhtem Berührungsschutz

##### G Sicherheit

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

##### H Gebäudeautomation

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ KNX für Sonnenschutzsteuerung

Manuelle Raumbedienungen:

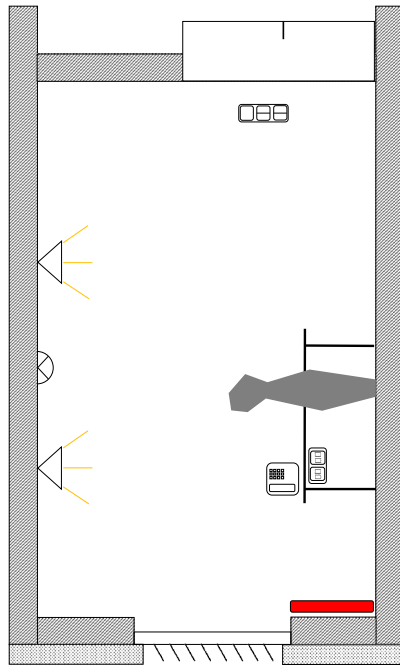
- ☐ Heizungsthermostatkopf Behördenmodell

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| Datenpunkte technisches Monitoring | Einheit |
| Raumlufttemperatur                 | °C      |

##### I Wartung

- ☐ Sicherheitstechnik
- ☐ Fenster



**KG 300 - Baukonstruktionen****A Innenausbau**

- ☐ Raumabmessungen gemäß Technischer Regeln für Arbeitsstätten
- ☐ stabiler Linoleum-Bodenbelag
- ☐ Maximale Nachhallzeit gemäß DIN 18041, Raumtyp B4
- ☐ Einhaltung der Raumakustikklasse C oder besser gemäß VDI 2569
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

**B Fenster und Türen**

- ☐ Manuell öffnbare Fenster (Einhaltung ASR zur nat. Lüftung)

**KG 400 – Technische Anlagen****C Heizung und Kühlung**

- ☐ Deckung der Heizlast mit Röhrenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 20 °C

**D Raumlufttechnik**

- ☐ Nur natürliche Lüftung

**E Beleuchtung**

- ☐ LED-Leuchten; präsenzgesteuert und tageslichtabhängig gedimmt
- ☐ Manuell schalt- und dimmbar, ggf. in separaten Gruppen

**F Elektro- und Informationstechnik**

- ☐ Ausreichende Strom- und Netzwerkschlüsse
- ☐ Bei einem Arbeitsplatz sind 4 Datenanschlüsse vorzusehen, bei jedem Weiteren kommen 2 Anschlüsse hinzu
- ☐ Telefon

**G Sicherheit**

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

**H Gebäudeautomation**

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ KNX für Sonnenschutzsteuerung

Manuelle Raumbedienungen:

- ☐ Sonnenschutz (Auf, Ab, Lamellenwinkel größer / kleiner)
- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus, heller, dunkler)
- ☐ Heizungsthermostatkopf (mechanische Begrenzung auf ca. „Skala 3,5 – 22°C“)

Datenpunkte technisches Monitoring \_\_\_\_\_ Einheit  
Raumlufttemperatur \_\_\_\_\_ °C

**I Wartung**

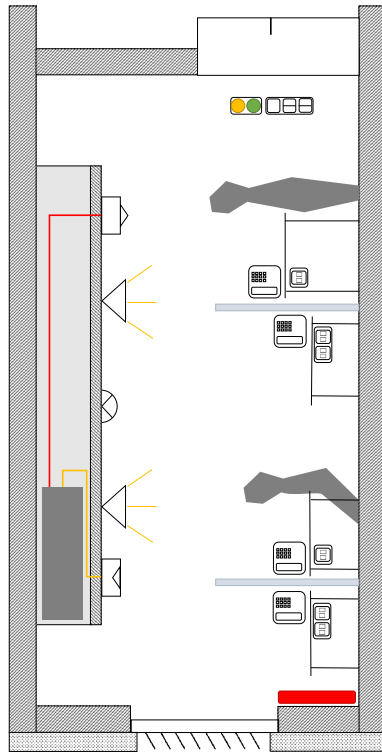
- ☐ Sicherheitstechnik
- ☐ Fenster

**KG 610 – Ausstattung**

- ☐ Gesamtausstattungskonzept mit Themen:

- Ergonomische Bürostühle
- Schreibtische, ggf. höhenverstellbar
- Telefon
- Aufbewahrungsmöbel
- individuell regelbarer Blendschutz, sofern erforderlich
- etc.





### KG 300 – Baukonstruktionen

#### A Innenausbau

- ☐ Raumabmessungen gemäß Technischer Regeln für Arbeitsstätten
- ☐ stabiler Linoleum-Bodenbelag
- ☐ teilabgehängte Akustikdecke, z.B. GK-Lochdecke, Kassettendecke etc.
- ☐ Maximale Nachhallzeit gemäß DIN 18041, Raumtyp B4
- ☐ Einhaltung der Raumakustikklasse C oder besser gemäß VDI 2569
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

#### B Fenster und Türen

- ☐ Manuell öffnbare Fenster

### KG 400 – Technische Anlagen

#### C Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Rohrenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 20 °C

#### D Raumlufttechnik

- ☐ Hybrides Lüftungskonzept
- ☐ dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- ☐ Zeitprogramm- und präsensgesteuerter Betrieb
- ☐ Zulufttemperaturregelung über Bypassklappe
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels
- ☐ Spül- und Freikühlbetrieb
- ☐ Feedbackkammer – Fensterlüftung (Ja / Nein)
- ☐ Schalldämpfer sowie ausgeglichene und minimale Luftmengen, um Lüftungsgeräusche zu minimieren

#### E Beleuchtung

- ☐ LED-Leuchten; präsensgesteuert und tageslichtabhängig gedimmt
- ☐ Manuell schalt- und dimmbar, ggf. in separaten Gruppen

#### F Elektro- und Informationstechnik

- ☐ HKL-Kontakt potentialfrei
- ☐ Bodentanks in regelmäßigen Abständen mit jeweils ausreichenden Strom- und Netzwerkan schlüssen
- ☐ Bei einem Arbeitsplatz sind 4 Datenanschlüsse vorzusehen, bei jedem Weiteren kommen 2 Anschlüsse hinzu
- ☐ Telefon

#### G Sicherheit

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

#### H Gebäudeautomation

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ KNX für Sonnenschutzsteuerung
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll Haustechnik
- ☐ Feedbackkammer

Manuelle Raumbedienungen:

- ☐ Sonnenschutz (Auf, Ab, Lamellenwinkel größer / kleiner)
- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus, heller, dunkler)
- ☐ Heizungsthermostatkopf (mechanische Begrenzung auf ca. „Skala 3,5 – 22°C“)

| Datenpunkte technisches Monitoring | Einheit |
|------------------------------------|---------|
| Raumlufttemperatur                 | °C      |
| Raumsolltemperatur                 | °C      |
| Betriebsmeldung RLIT               | 0/1     |
| Bypassklappenstellung              | %       |
| Zulufttemperatur                   | °C      |
| Fordlufttemperatur                 | °C      |
| Ablufttemperatur                   | °C      |

#### I Wartung

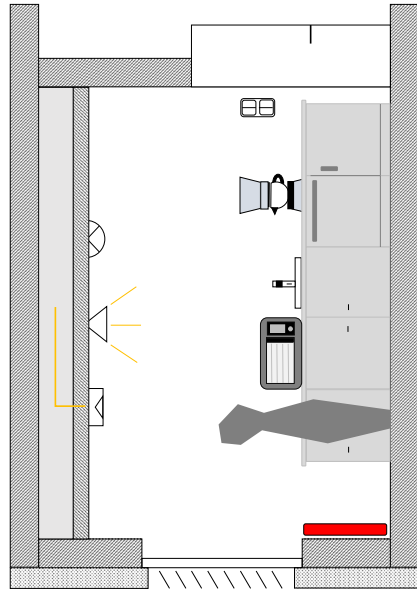
- ☐ Sicherheitstechnik
- ☐ Gebäudeautomation
- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Fenster

### KG 610 – Ausstattung

- ☐ Gesamtausstattungskonzept mit Themen:
  - Ergonomische Bürostühle
  - Schreibtische, ggf. höhenverstellbar
  - Telefon
  - Aufbewahrungsmöbel
  - individuell regelbarer Blendschutz, sofern erforderlich
  - etc.





**KG 300 - Baukonstruktionen****A Innenausbau**

- ☐ stabiler Linoleum-Bodenbelag
- ☐ Akustisch wirksame Decke und/oder Wandflächen
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

**B Fenster und Türen**

- ☐ Tritt- und schulterwurfssichere Türschlösser, Öffnung von außen nur mit Schlüssel
- ☐ Manuell öffnbare Fenster

**KG 400 – Technische Anlagen****C Heizung und Kühlung**

- ☐ Deckung der Heizlast mit Röhrenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 20 °C

**D Raumlufttechnik**

- ☐ Nur Abluft
- ☐ präsentgesteuerter Betrieb
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels

**E Beleuchtung**

- ☐ LED-Leuchten; präsentgesteuert und tageslichtabhängig gedimmt
- ☐ Manuell schalt- und dimmbar

**F Elektro- und Informationstechnik**

- ☐ Anschlüsse für Geräte und Durchlauferhitzer

**G Sanitär**

- ☐ Spülbecken mit elektrischem, elektronisch geregeltem Durchlauferhitzer
- ☐ Auslaufarmatur schwenkbar, warm/kalt
- ☐ Kein Strahlregler
- ☐ Keine Temperaturbegrenzung

**H Sicherheit**

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

**I Gebäudeautomation**

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ KNX für Sonnenschutzsteuerung

Manuelle Raumbedienungen:

- ☐ Sonnenschutz (Auf, Ab, Lamellenwinkel größer / kleiner)
- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus)
- ☐ Heizungsthermostatkopf (mechanische Begrenzung auf ca. „Skala 3,5 – 22°C“)

Datenpunkte technisches Monitoring Einheit  
Raumlufttemperatur °C

**J Wartung**

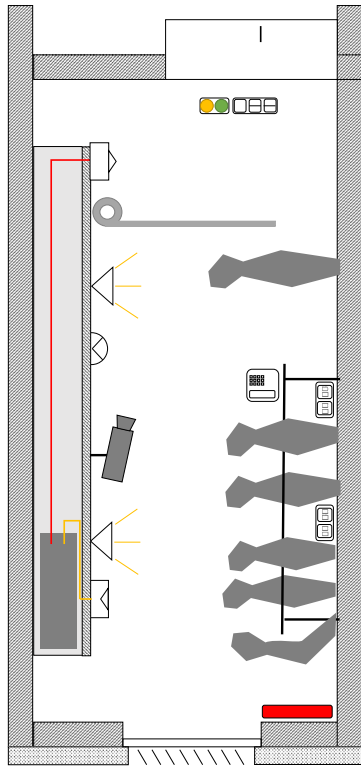
- ☐ Sicherheitstechnik
- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Fenster

**KG 610 – Ausstattung**

- ☐ Gesamtausstattungskonzept mit Themen:

- Kühlschrank
- Mikrowelle
- Kaffeemaschine
- Geschirrspülmaschine
- Aufbewahrungsmöbel
- etc.





### KG 300 – Baukonstruktionen

#### A Innenausbau

- ☐ stabiler Linoleum-Bodenbelag
- ☐ teilabgehängte Akustikdecke, z.B. GK-Lochdecke, Kassettendecke etc.
- ☐ Akustisch wirksame Decke und/oder Wandflächen
- ☐ Maximale Nachhallzeit gemäß DIN 18041, Raumtyp A4 oder Raumtyp A3 einhalten
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

#### B Fenster und Türen

- ☐ Manuell öffnbare Fenster

### KG 400 – Technische Anlagen

#### C Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Röhrenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 20 °C

#### D Raumlufttechnik

- ☐ Hybrides Lüftungskonzept
- ☐ dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- ☐ Zeitprogramm- und präsensgesteuerter Betrieb
- ☐ Zulufttemperaturregelung über Bypassklappe
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels
- ☐ Spül- und Freikühlbetrieb
- ☐ Feedbackkammer – Fensterlüftung (Ja / Nein)
- ☐ Schalldämpfer sowie ausgeglichene und minimale Luftmengen, um Lüftungsgeräusche zu minimieren

#### E Beleuchtung

- ☐ LED-Leuchten; präsensgesteuert und tageslichtabhängig gedimmt
- ☐ Manuell schalt- und dimmbar, ggf. in separaten Gruppen

#### F Elektro- und Informationstechnik

- ☐ HKL-Kontakt potentialfrei
- ☐ Bodentanks in regelmäßigen Abständen mit jeweils ausreichenden Strom- und Netzwerkan schlüssen
- ☐ Telefon

#### G Sicherheit

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

#### H Gebäudeautomation

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ KNX für Sonnenschutzsteuerung
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll Haustechnik
- ☐ Feedbackkammer

#### Manuelle Raumbedienungen:

- ☐ Sonnenschutz (Auf, Ab, Lamellenwinkel größer / kleiner)
- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus, heller, dunkler, Zonenschaltung)
- ☐ Medientechnik
- ☐ Heizungsthermostatkopf (mechanische Begrenzung auf ca. „Skala 3,5 – 22°C“)
- ☐ Medientechnik

| Datenpunkte technisches Monitoring | Einheit |
|------------------------------------|---------|
| Raumlufttemperatur                 | °C      |
| Betriebsmeldung RL                 | 0/1     |
| Bypassklappenstellung              | %       |
| Zuluft-Temperatur                  | °C      |
| Fortluft-Temperatur                | °C      |
| Abluft-Temperatur                  | °C      |

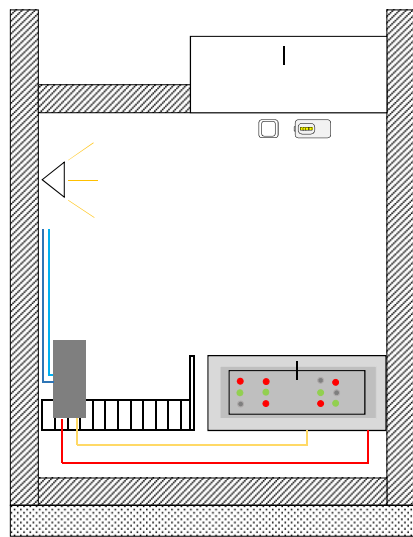
#### I Wartung

- ☐ Sicherheitstechnik
- ☐ Gebäudeautomation
- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Medientechnik
- ☐ Fenster

### KG 610 – Ausstattung

- ☐ Gesamtausstattungskonzept mit Themen:
  - Präsentationstechnik
  - Ergonomische Stühle
  - Aufbewahrungsmöbel
  - Telefon
  - Telefon- und Videokonferenztechnik
  - WLAN für Mitarbeiter und Gäste
  - etc.



**KG 300 - Baukonstruktionen****A Innenausbau**

- ☐ Brand- und Rauchschutzprävention
- ☐ Glatte und staubfreie Wände, möglichst ohne Aufputzinstallationen (keine Stelflächen verbauen)

**B Fenster und Türen**

- ☐ Kein Fenster
- ☐ Türbreite mindestens 850 mm
- ☐ Brand- und Rauchschutzprävention (Wände, Türen etc.)
- ☐ Lichte Durchgangshöhe mindestens 2100 mm für stehenden Transport der Verteilerschränke
- ☐ Tür von innen mit Drückergarnitur mit Panikverschluss, nach außen aufschlagend, außen mit Knauf, nur mit Schlüssel offenbar

**C Sonstiges**

- ☐ Raumgröße entsprechend der notwendigen Datenverteilerschränke; etwa 6 m<sup>2</sup> für einen Schrank und 3 m<sup>2</sup> für jeden Weiteren
- ☐ Verortung in einem nördlich orientierten Außenraum
- ☐ Beachtung von Überflutungsrisiken bei Serverräumen (Starkregenereignissen)

**KG 400 – Technische Anlagen****D Heizung und Kühlung**

- ☐ Schrankkühlung über Multisplitanlage
- ☐ Rückkühlwerk auf dem Dach, möglichst mit sommerlicher Verschattung
- ☐ Prüfung der Möglichkeit einer freien Kühlung
- ☐ Prüfung Wärmerückgewinnung an PWH etc.
- ☐ Keine Raumheizung

**E Raumluftechnik**

- ☐ Keine mechanische Belüftung des Raumes, außer es sind ständige Arbeitsplätze im Raum, dann Einhaltung der Arbeitsstättenrichtlinien
- ☐ Raumlufteinstrom-Sollwert  $\leq 27\text{ °C}$
- ☐ Wickelfalzrohr- oder Blechkanalkomponenten für luftseitigen Anschluss an Schrank, ohne Dämmung

**F Beleuchtung**

- ☐ LED-Leuchten
- ☐ Manuell schaltbar

**G Elektro- und Informationstechnik**

- ☐ Datenverteilerschränke mit Zu- und Abflusstutzen
- ☐ Datenverteilerschränke mit gelochten Fachböden zwischen den Lüftungstützen, ansonsten geschlossene
- ☐ Zugänglichkeit von vorne und hinten
- ☐ Gitterrinne über den Schränken für die Kabelzuführung

**H Sicherheit**

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

**I Gebäudeautomation**

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll Haustechnik
- ☐ Temperaturwächter mit Alarmierung und Weiterleitung
- ☐ Regelung des Split-Gerätes in Abhängigkeit von der Serverschrankinnentemperatur

Manuelle Raumbedienungen:  
☐ Beleuchtung (Ein, Aus)

| Datenpunkte                      | technisches Monitoring | Einheit |
|----------------------------------|------------------------|---------|
| Raumlufteinstrom                 | Temperatur             | °C      |
| Betriebsmeldung Kälte            |                        | 0/1     |
| Temperatur Datenverteilerschrank |                        | °C      |

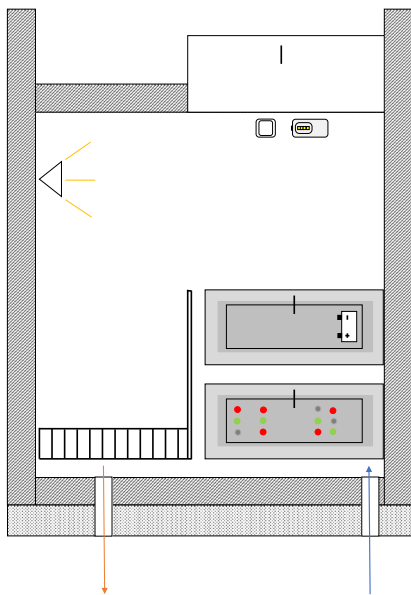
**J Wartung**

- ☐ USV
- ☐ Sicherheitstechnik
- ☐ Gebäudeautomation
- ☐ Kälteanlage
- ☐ Akku-Handleuchte

**KG 610 – Ausstattung**

- ☐ akkubetriebenen Handleuchte neben der Tür
- ☐ Ggf. Aufbewahrungsmöbel z.B. für Dokumentation



**KG 300 – Baukonstruktionen****A Innenausbau**

- ☐ Brand- und Rauchschutzprävention
- ☐ Wischfänger, PVC-freier Fußbodenbelag
- ☐ Glatte und staubfreie Wände, möglichst ohne Aufputzinstallationen (keine Stelflächen verbauen)

**B Fenster und Türen**

- ☐ Kein Fenster
- ☐ Türbreite mindestens 850 mm
- ☐ Brand- und Rauchschutzprävention (Wände, Türen etc.)
- ☐ Lichte Durchgangshöhe mindestens 2100 mm für stehenden Transport der Verteilerschränke
- ☐ Tür von innen mit Drückergarnitur mit Panikverschluss, nach außen aufschlagend, außen mit Knauf, nur mit Schlüssel offenbar

**C Sonstiges**

- ☐ Raumgröße entsprechend der Nutzung und Verwendung
- ☐ Verortung in einem nördlich orientierten Außenraum
- ☐ Beachtung von Überflutungsrisiken (Starkregenereignissen)

**KG 400 – Technische Anlagen****D Heizung und Kühlung**

- ☐ Freie Kühlung über Wanddurchführungen nach außen
- ☐ Keine Raumheizung

**E Raumluftechnik**

- ☐ Keine mechanische Belüftung des Raumes, außer es sind ständige Arbeitsplätze im Raum, dann Einhaltung der Arbeitsstättenrichtlinien
- ☐ Wetter- und Kleintierschutz in Außenfassade
- ☐ Raumlufteffizienz-Sollwert  $\leq 27^\circ\text{C}$

**F Beleuchtung**

- ☐ LED-Leuchten
- ☐ Manuell schaltbar

**G Elektro- und Informationstechnik**

Je nach technischer Anforderung sind ELT-Technikräume bemessen und zu belegen. Die dargestellten Schränke stehen symbolisch für die verschiedenen möglichen Nutzungs- und Verwendungsfälle:

EMA – Einbruchmeldeanlagen  
ELA – Elektroakustische Anlagen  
SAA – Sprachalarmanlagen  
EMA – Einbruchmeldeanlagen / Zutrittskontrolle  
BMA – Brandmeldeanlage  
HAA – Hausalarmanlagen  
MSA – Mittelspannungsschaltanlagen

- ☐ Technikschränke mit integrierter Abluftventilation und Thermostat
- ☐ Komponenten mit höchster Energieeffizienzklasse
- ☐ Gitterrinne über den Schränken für die Kabelzuführung

**H Sicherheit**

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

**I Gebäudeautomation**

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll Haustechnik (Alarmierung)
- ☐ Temperaturwächter mit Alarmierung und Weiterleitung

Manuelle Raumbedienungen:

- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus)

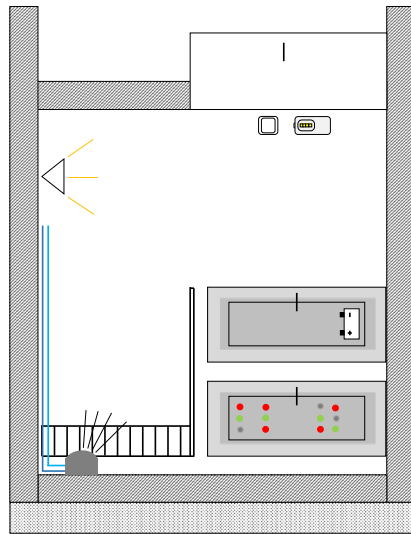
| Datenpunkte technisches Monitoring | Einheit |
|------------------------------------|---------|
| Raumlufteffizienz                  | °C      |
| Temperatur Technikschränke         | °C      |

**J Wartung**

- ☐ USV
- ☐ Sicherheitstechnik
- ☐ ELT-Anlagentechnik
- ☐ Reinigung der Zu- und Abluftöffnungen
- ☐ Gebäudeautomation
- ☐ Akku-Handleuchte

**KG 610 – Ausstattung**

- ☐ akkubetriebenen Handleuchte neben der Tür
- ☐ Ggf. Aufbewahrungsmöbel z.B. für Dokumentation

**KG 300 - Baukonstruktionen****A Innenausbau**

- ☐ Brand- und Rauchschutzprävention
- ☐ Wischfähiger, PVC-freier Fußbodenbelag
- ☐ Glatte und staubfreie Wände, möglichst ohne Aufputzinstallationen (keine Stelflächen verbauen)

**B Fenster und Türen**

- ☐ Kein Fenster
- ☐ Türbreite mindestens 850 mm
- ☐ Brand- und Rauchschutzprävention
- ☐ Lichte Durchgangshöhe mindestens 2100 mm für stehenden Transport der Verteilerschränke
- ☐ Tür von innen mit Druckergaritur mit Panikverschluss, nach außen aufschlagend, außen mit Knauf, nur mit Schlüssel offenbar

**C Sonstiges**

- ☐ Raumgröße entsprechend der Nutzung und Verwendung
- ☐ Verortung in einem nördlich orientierten Außenraum
- ☐ Beachtung von Überflutungsrisiken (Starkregenereignissen)

**KG 400 – Technische Anlagen****D Heizung und Kühlung**

- ☐ Schrankkühlung über Multisplitanlage
- ☐ Rückkühlwerk auf dem Dach, möglichst mit sommerlicher Verschattung
- ☐ Prüfung der Möglichkeit einer freien Kühlung
- ☐ Prüfung Wärmerückgewinnung an PWH etc.
- ☐ Keine Raumheizung

**E Raumluftechnik**

- ☐ Keine mechanische Belüftung des Raumes, außer es sind ständige Arbeitsplätze im Raum, dann Einhaltung der Arbeitsstättenrichtlinien
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert  $\leq 27\text{ °C}$

**F Beleuchtung**

- ☐ LED-Leuchten
- ☐ Manuell schaltbar

**G Elektro- und Informationstechnik**

Je nach technischer Anforderung sind ELT-Technikräume bemessen und zu belegen. Die dargestellten Schränke stehen symbolisch für die verschiedenen möglichen Nutzungs- und Verwendungsfälle:

EMA – Einbruchmeldeanlagen  
ELA – Elektroakustische Anlagen  
SAA – Sprachalarmanlagen  
EMA – Einbruchmeldeanlagen / Zutrittskontrolle  
BMA – Brandmeldeanlagen  
HAA – Hausalarmanlagen  
MSA – Mittelspannungsschaltanlagen

- ☐ Zugänglichkeit von vorne und hinten
- ☐ Gitterrinne über den Schränken für die Kabelzuführung

**H Sicherheit**

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

**I Gebäudeautomation**

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll Haustechnik (Alarmerierung)
- ☐ Temperaturwächter mit Alarmerierung und Weiterleitung
- ☐ Regelung des Split-Gerätes in Abhängigkeit von der Raumtemperatur

Manuelle Raumbedienung:  
☐ Beleuchtung (Ein, Aus)

| Datenpunkte technisches Monitoring | Einheit |
|------------------------------------|---------|
| Raumlufttemperatur                 | °C      |
| Betriebsmeldung Kälte              | 0/1     |
| Temperatur Technikschränke         | °C      |

**J Wartung**

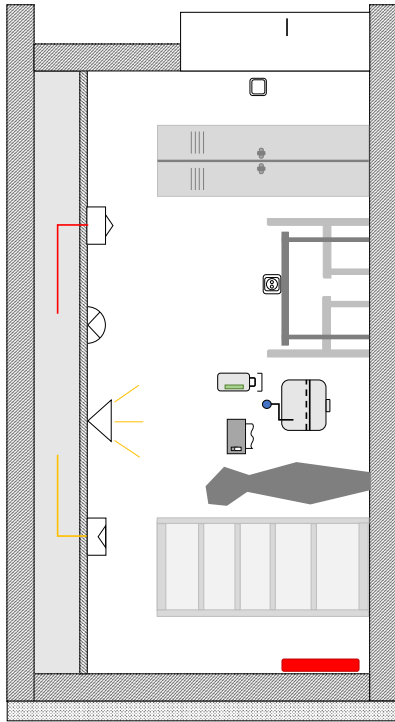
- ☐ USV
- ☐ Sicherheitstechnik
- ☐ ELT-Anlagentechnik
- ☐ Reinigung der Zu- und Abluftöffnungen
- ☐ Gebäudeautomation
- ☐ Akku-Handleuchte

**KG 610 – Ausstattung**

- ☐ akkubetriebenen Handleuchte neben der Tür
- ☐ Ggf. Aufbewahrungsmöbel z.B. für Dokumentation







### KG 300 – Baukonstruktionen

#### A Innenausbau

- ☐ stabiler Linoleum-Bodenbelag bzw. Fliesen (Bodenbelag abhängig von Reinigungsgeräten)
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

#### B Fenster und Türen

- ☐ Öffnung von außen nur mit Schlüssel

### KG 400 – Technische Anlagen

#### C Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Rohrenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 20 °C

#### D Raumlufttechnik

- ☐ Zu- und Abluft
- ☐ Zeitprogramm- und präsenzgesteuerter Betrieb
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels und unter Beachtung der Stofflasten (Gerüche, Feuchte, ...)
- ☐ Spül- und Freikühlbetrieb
- ☐ Schalldämpfer sowie ausgeglichene und minimale Luftmengen, um Lüftungsgeräusche zu minimieren

#### E Beleuchtung

- ☐ LED-Leuchten; präsenzgesteuert
- ☐ Manuell schaltbar

#### F Elektro- und Informationstechnik

- ☐ Schuko-Steckdosen 230 V / 16 A im Bereich des Tisches

#### G Sanitär

- ☐ Aussussbecken mit Klapprost und Trinkwasseranschluss (PWC) als Auslaufarmatur mit Standardgriff

#### H Sicherheit

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

#### I Gebäudeautomation

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll für den Rest

Manuelle Raumbedienungen:

- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus, heller, dunkler)
- ☐ Heizungsthermostatkopf (mechanische Begrenzung auf ca. „Skala 3,5 – 22°C“)

#### J Wartung

- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Gebäudeautomation

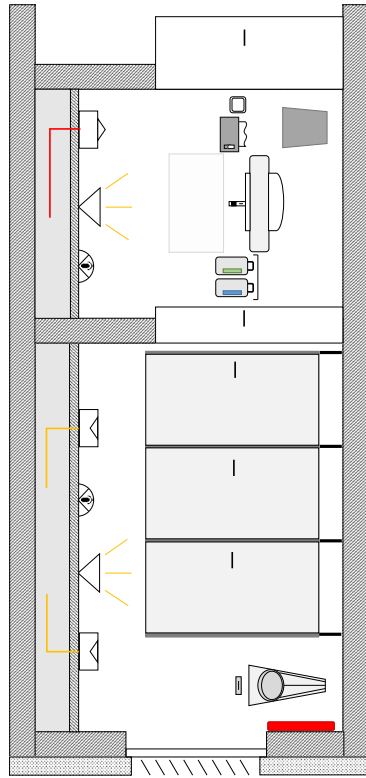
### KG 610 – Ausstattung

- ☐ Offener Regalschrank mit 5 Fachböden mit den Abmessungen 2,0 m x 0,8 m
- ☐ Stellfläche für Reinigungswagen, ca 1,4 m x 0,6 m
- ☐ Garderobenspind bestehend aus 2 Abteilen mit je einem Hubboden und Kleiderstange. Die Türen sind je mit Lüftungsschlitzen, eingesetztem Etikettenrahmen und einem verschließbaren Drehnagelschloss vorzusehen
- ☐ 1 Tisch (0,6 m x 0,6 m) und 2 Stühle
- ☐ Seifenspender
- ☐ Papierhandtuchspender

Zusätzlich bei Unterbringung eines elektrisch betriebenen Reinigungsautomaten:

- ☐ Stellfläche für Reinigungsautomaten mit den Abmessungen ca. 1,40 x 0,80 m
- ☐ Vergrößerte Raumbühnenbreite
- ☐ Schuko-Steckdosen 230 V / 16 A
- ☐ Trinkwasseranschluss (PWC) als Auslaufarmatur mit Standardgriff in Höhe 0,5m OKFFB mit Schlauch und Schlauchhalter zum Befüllen des Reinigungsautomaten
- ☐ Bodenablauf mit abnehmbarer Roste im Bereich des Reinigungsautomaten





#### KG 300 - Baukonstruktionen

##### A Innenausbau

- ☐ Gefliester Fußboden und teilgeflieste Wände mit leicht zu reinigender Oberfläche
- ☐ Fußboden mit Rutschfestigkeit R 10
- ☐ abgehängte GK-Akustik-Lochdecke
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

##### B Fenster und Türen

- ☐ Türen mit Überströmöffnung
- ☐ Anordnung von Trennwänden, Türen, Fenstern und Urinalen so, dass sie von außen nicht eingesehen werden können

#### KG 400 – Technische Anlagen

##### C Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Röhrenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 15 °C

##### D Raumluftechnik

- ☐ Zu- und Abluft
- ☐ zeitprogrammabhängiger Betrieb
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels

##### E Beleuchtung

- ☐ LED-Leuchten; präsenzgesteuert und ggf. tageslichtabhängig gedimmt
- ☐ Beleuchtungsstärke und Farbwiedergabe nach Norm
- ☐ Präsenzmelder mit integriertem Akustiksensoren im Vor- und WC-Raum
- ☐ Manuell einschaltbar; Nachlaufzeit von 15 min

##### F Elektro- und Informationstechnik

- ☐ Steckdosen in Schulen mit erhöhtem Berührungsschutz

##### G Sanitär

- ☐ Waschbecken – nur PWC
- ☐ Möglichst wartungsarme, glatte, flache und einfach zu reinigende Armaturen verwenden, die wasser- und energiesparend sind
- ☐ Waschtisch Armatur mit berührungsloser Auslösung und 5 s Nachlaufzeit - netzversorgt
- ☐ Strahlregler mit max. 3 l/min
- ☐ Wandhängende Toiletten und Urinale – spülrandlos
- ☐ Toiletten- und Urinalenspülung mit berührungslosen Auslösungen - netzversorgt
- ☐ Schüler-WCs in Schulen ohne Klappdeckel

##### H Sicherheit

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

##### I Gebäudeautomation

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll für den Rest

Manuelle Raumbedienungen:

- ☐ Heizungsthermostatkopf Behördenmodell

##### J Wartung

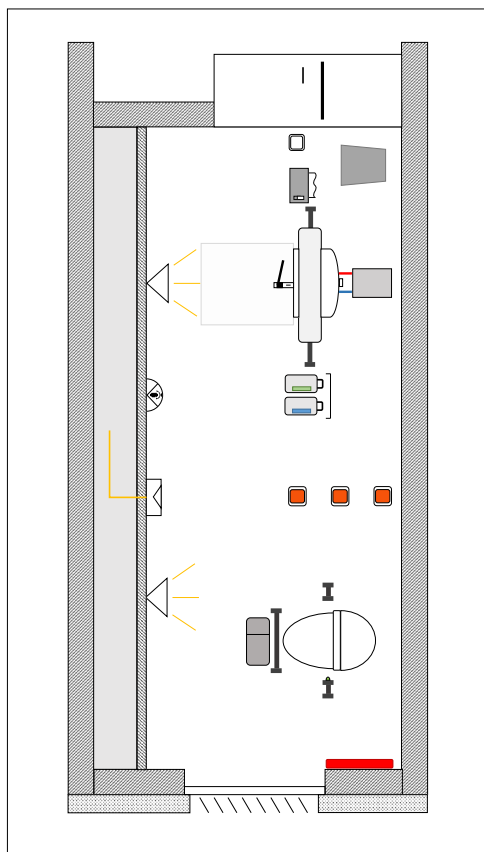
- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Sanitär Elektronik (IR)
- ☐ Gebäudeautomation
- ☐ Fenster

#### KG 610 – Ausstattung

- ☐ Gesamtausstattungs-konzept mit Themen:

- Wandbefestigte Spülbürstengarnitur
- Papierrollehalter, inkl. Ersatzmagazin
- Kleiderhaken in WC-Kabinen
- Hygiene-Klappdeckelhalter für Hygieneartikel in D-WC's
- Seifenspender
- Papierhandtuchspender
- Mülleimer
- Flüssigdesinfektionsspender
- Trennwände und Türen von Toilettenzellen mind. 1,90 m hoch und Türspalt zum Fußboden max. 0,15 m
- Türanschläge von Toiletten möglichst nach außen
- Neben jeder Toilette ein Freiraum von 20 cm und davor eine Bewegungsfläche von 80 cm Breite und 60 cm Tiefe vorsehen
- etc.





#### KG 300 – Baukonstruktionen

##### A Innenausbau

- ☐ Gefliester Fußboden und teilgeflieste Wände mit leicht zu reinigender Oberfläche
- ☐ Fußboden mit Rutschfestigkeit R 10
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

##### B Fenster und Türen

- ☐ Tür mit Überströmöffnung
- ☐ Tür mit waagrechter Griffange auf 85 cm Höhe
- ☐ Manuell öffnbare Fenster mit rolstuhlgerechter Griffhöhe 85 cm
- ☐ Zugang in Schulen mit Euroschlüssel

#### KG 400 – Technische Anlagen

##### C Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Rohrenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 21 °C

##### D Raumluftechnik

- ☐ Abluft
- ☐ zeitprogrammabhängiger Betrieb
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels (mind. 11 m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>))
- ☐ Freikühlbetrieb zur Nachtauskühlung

##### E Beleuchtung

- ☐ LED-Leuchten; präsenzgesteuert
- ☐ Beleuchtungsstärke und Farbwiedergabe nach Norm
- ☐ Präsenzmelder mit integriertem Akustiksensoren
- ☐ Manuell einschaltbar

##### F Elektro- und Informationstechnik

- ☐ Steckdosen in Schulen mit erhöhtem Berührungsschutz

##### G Sanitär

- ☐ Waschbecken mit elektrischem, elektronisch geregeltem Durchlauferhitzer
- ☐ Auslauftemperatur maximal 43 °C
- ☐ Einhand-Langhebelmischer am Waschtisch mit verlängertem Bedienhebel zur Bedienung im Sitzen
- ☐ Klappbare Haltestützgriffe neben bzw. am Waschbecken sowie neben der Toilette
- ☐ Auslösung der WC-Spülung an beiden Stützklappgriffen
- ☐ Hilferuf an beiden Stützklappgriffen und über Taster
- ☐ Waschbecken muss mit Rollstuhl voll unterfahrbar sein
- ☐ Kein Bodenablauf

##### H Sicherheit

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

##### I Gebäudeautomation

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll für den Rest

Manuelle Raumbedienungs:

- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus, heller, dunkler)
- ☐ Heizungsthermostatkopf (mechanische Begrenzung auf ca. „Skala 4 – 24°C“)

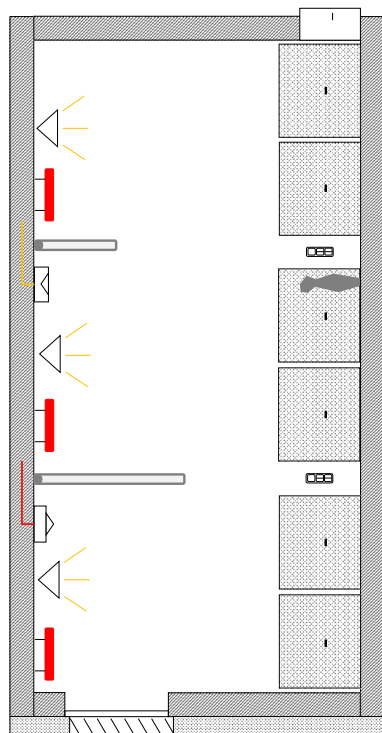
##### J Wartung

- ☐ Sicherheitstechnik (Ruf)
- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Sanitärelektronik (IR)
- ☐ Gebäudeautomation
- ☐ Fenster

#### KG 610 – Ausstattung

- ☐ Gesamtausstattungskonzept mit Themen:
  - Wandspiegel ab Oberkante Waschbecken
  - Wandbefestigte Spülbürstengarnitur
  - Papierrollenhalter, inkl. Ersatzmagazin
  - Hygiene-Klappdeckeleimer für Hygieneartikel
  - Einhandseifenspender
  - Flüssigdesinfektionsspender
  - Papierhandtuchspender
  - Mülleimer





### KG 300 - Baukonstruktionen

#### A Innenausbau

- ☐ Wände müssen ballwurfsicher und bis 2,0 m Höhe ebenflächig, geschlossen und splitterfrei sein sowie keine rauen Oberflächen aufweisen
- ☐ Wände müssen einen deutlichen Kontrast zum Sportboden aufweisen
- ☐ Sämtliche Öffnungen und Fugen bis 8 mm mit gebrochenen oder gerundeten Kanten an der Hallenzugewandten Seite auszuwählen
- ☐ Sportboden muss nachgiebig, trittsicher und eben sein; sämtliche Bodenöffnungen benötigen nicht verschiebbare und dauerhaft bündig schließende Deckel
- ☐ Maximale Nachhallzeit gemäß DIN 18041, Raumtyp A5; Einbau geeigneter schallabsorbierender Materialien essenziell zur Einhaltung des Grenzwerts (v.a. breitbandig schallabsorbierende Trennvorhänge)
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

#### B Fenster und Türen

- ☐ Hochliegende Fensterbänder und Dachoberlichter für Bruch- und ballwurfsichere Verglasungen einzubauen
- ☐ Verglasungen bis zu einer Höhe von 2,0 m ebenflächig
- ☐ Anordnung der Fenster, so dass Einblicke von außen vermieden werden

### KG 400 – Technische Anlagen

#### C Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Deckenstrahlplatten
- ☐ Kühlung mit der Lüftungsanlage
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 18 °C

#### D Raumlufttechnik

- ☐ Mechanische Belüftung mit Zu- und Abluft
- ☐ Zeitprogramm- und präsenzgesteuerter Betrieb
- ☐ Grundlast: konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels
- ☐ Spitzenlast: Taster für Spitzenlastanforderung mit erhöhten Luftvolumenströmen
- ☐ Für den Nenn-Luftvolumenstrom sind je Sportler 60 m³/h anzusetzen, bei 25 Sportlern dementsprechend 1500 m³/h
- ☐ bei Zuschaueranlagen sind 20 m³/h je Zuschauerplatz zusätzlich erforderlich
- ☐ Spül- und Freikühlbetrieb

#### E Beleuchtung

- ☐ HKL-Kontakt potentialfrei
- ☐ LED-Leuchten; präsenzgesteuert und tageslichtabhängig gedimmt
- ☐ Manuell schalt- und dimmbar, ggf. in separaten Gruppen
- ☐ Beleuchtungsstärke und Farbwiedergabe nach Norm
- ☐ Leuchten so anordnen, dass Bälle jeder Art nicht liegen, hängen oder stecken bleiben

#### F Elektro- und Informationstechnik

- ☐ Steckdosen mit erhöhtem Berührungsschutz
- ☐ Einbauteile wie Lichtschalter, Steckdosen, Bedienelemente und Türdrücker sind ebenflächig einzulassen
- ☐ Motorisch betriebene Trennvorhänge mit Totmann-Schlüsselschaltung; Schlüssel nur in Aus-Stellung abziehbar

#### G Sicherheit

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

#### H Gebäudeautomation

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. konventionell, DALI, KNX
- ☐ KNX für Sonnenschutzsteuerung
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll für den Res

Manuelle Raumbedienung:

- ☐ Anzahl von Handtastern möglichst gering halten!
- ☐ Sonnenschutz (Auf, Ab, Lamellenwinkel größer / kleiner)
- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus, heller, dunkler)
- ☐ Lüftung (Laufzeitverlängerung)
- ☐ Trennvorhänge (Auf, Ab)

| Datenpunkte technisches Monitoring | Einheit |
|------------------------------------|---------|
| Raumlufttemperatur                 | °C      |
| Betriebsmeldung RLT (Zonen)        | 0/1     |
| Präsenzmeldung                     | 0/1     |
| Ventilstellungen Strahlplatten     | 0/1     |
| Zuluft-Temperatur                  | °C      |
| Abluft-Temperatur                  | °C      |

#### I Wartung

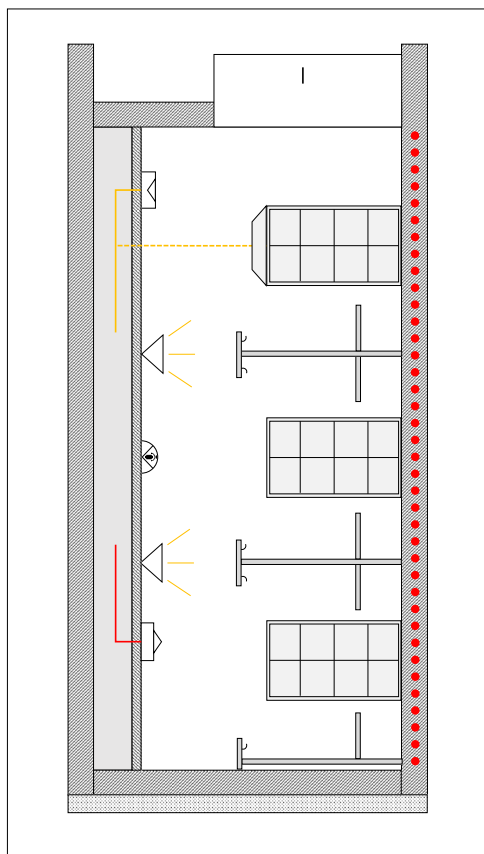
- ☐ Sicherheitstechnik
- ☐ Gebäudeautomation
- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Medientechnik
- ☐ Trennwandsysteme
- ☐ Fenster

### KG 610 – Ausstattung

- ☐ Gesamtausstattungskonzept mit Themen:

- Fahrbarer Trennvorhang, ggf. mehrere, der eine Schalldämmung zwischen den Hallenteilen von mind. 18 dB bewirken muss; Schallnebenwege wie Durchgänge, Dachbereiche und offene Bereiche wie Tribünen sind so gering wie möglich zu halten
- Geräteraumtore dürfen niemals in die Halle hineinragen, nicht von selbst Herabfallen und geschlossen sicher arretieren können sowie ein mind. 8 cm hohe elastische Unterkannte haben; freiliegende Enden der Führungsschienen dürfen nicht scharfkantig sein und bewegliche Teile müssen vollständig verkleidet sein (nach DIN 18032)
- Ballwurfsicherheit bei sämtlicher Ausstattung zu beachten
- Einbindung der späteren Nutzer, Sportlerkräfte und Vereinsportler in die Planung, v.a. bezüglich der Ausstattung, der Bodenmarkierungen und der benötigten Bodenflächen und Befestigungen





#### KG 300 – Baukonstruktionen

##### A Innenausbau

- ☐ Gefällter Boden mit auch bei Nässe rutschhemmenden Eigenschaften (Bewertungsgruppe A für nassbelastete Barfußbereiche und Bewertungsgruppe R10 für nassbelastete Arbeitsbereiche)
- ☐ abgehängte GK-Akustik-Lochdecke
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

##### B Fenster und Türen

- ☐ Tür mit Überströmöffnung
- ☐ Direkt angrenzender WC- und Duschraum
- ☐ Bei vorhandenem Fenster Sichtschutz gegen Einblicke von außen vorsehen

#### KG 400 – Technische Anlagen

##### C Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Fußbodenheizung
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 22 °C

##### D Raumlufttechnik

- ☐ Zu- und Abluft
- ☐ Geringer Abluftüberschuss
- ☐ Zuluftführung als Überströmung für Dusche
- ☐ Ggf. Direktabsaugung Spinde
- ☐ Zeitprogramm- feuchte- und präsentesteuerter Betrieb
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels
- ☐ Spülbetrieb vor erwartetem Nutzungsbeginn

##### E Beleuchtung

- ☐ HKL-Kontakt potentialfrei
- ☐ Präsenzmelder mit integriertem Akustiksensord
- ☐ LED-Leuchten; präsentesteuert
- ☐ Beleuchtungsstärke und Farbwiedergabe nach Norm

##### F Elektro- und Informationstechnik

- ☐ Steckdosen mit erhöhtem Berührungsschutz

##### G Sanitär

- ☐ Waschen – nur PWC
- ☐ Selbstschlussarmatur mit 5 s Nachlaufzeit (je nach Hygienekonzept auch IR-Armaturen möglich)
- ☐ Strahlregler mit max. 3 l/min
- ☐ Barrierefreie Einzelumkleiden müssen mit WC, Dusche, Klappstz und Waschtisch ausgestattet sein

##### H Sicherheit

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

##### I Gebäudeautomation

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. konventionell, DALI, KNX
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll für den Rest

| Datenpunkte              | technisches Monitoring | Einheit |
|--------------------------|------------------------|---------|
| Raumlufttemperatur       |                        | °C      |
| Relative Raumluftfeuchte |                        | %       |
| Abluft-Temperatur        |                        | °C      |

##### J Wartung

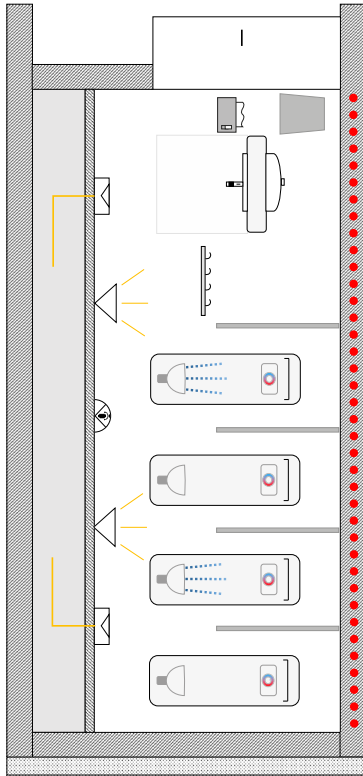
- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Gebäudeautomation
- ☐ Sanitärtechnik (IR)

#### KG 610 – Ausstattung

- ☐ Gesamtausstattungskonzept mit Themen:
  - Regalfächer zum Verstauen des Gepäcks
  - Einteilige Bank-Ablage-Kombinationen mit ausreichender Standsicherheit bzw. Befestigung an der Wand oder am Boden
  - Mindestens 1,50 m Abstand zwischen zwei Bänken
  - Fest installierte, bruch sichere Spiegel in Sitz- und Stehhöhe







#### KG 300 - Baukonstruktionen

##### A Innenausbau

- ☐ Gefliester Boden mit auch bei Nässe rutschhemmenden Eigenschaften
- ☐ Geflieste Wände mit gerundeten Eckschienen an allen Kanten
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“ sowie reinigungs- und hygienefreundlich mit porösaen Oberflächen

##### B Fenster und Türen

- ☐ Tür mit Überströmöffnung

#### KG 400 – Technische Anlagen

##### C Heizung und Kühlung

- ☐ Deckung der Heizlast mit Fußbodenheizung
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 24 °C

##### D Raumlufttechnik

- ☐ Abluft
- ☐ Zeitprogramm- feuchte- und präsenzgesteuerter Betrieb
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels
- ☐ Zuluft-Überströmung aus Umkleibereich
- ☐ Spülbetrieb vor erwartetem Nutzungsbeginn

##### E Beleuchtung

- ☐ HKL-Kontakt potentialfrei
- ☐ Präsenzmelder mit integriertem Akustiksensord
- ☐ LED-Leuchten; präsenzgesteuert
- ☐ Beleuchtungsstärke und Farbwiedergabe nach Norm

#### F Elektro- und Informationstechnik

##### G Sanitär

- ☐ Waschbecken – nur PVC
- ☐ Waschtisch Armatur mit berührungsloser Auslösungen und 5 s Nachlaufzeit - netzversorgt
- ☐ Strahlregler mit max. 3 l/min
- ☐ Duschpaneele mit kompl. montierter Technik, Thermostat und Ablageelementen
- ☐ Auslaufftemperaturbegrenzung auf 38 °C
- ☐ Selbstschlussarmatur mit 40 s Nachlaufzeit
- ☐ Strahlregler mit max. 7 l/min und gleichzeitig fülliger Strahl
- ☐ Bodenabläufe als Duschinnensystem, keine verdeckten Ablauf- und Rinnensysteme
- ☐ Entwässerungsrinnen bei Übergang Wasserreinwirkungsklasse W3-1 zu W2-1

##### H Sicherheit

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

##### I Gebäudeautomation

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll für den Rest

| Datenpunkte technisches Monitoring | Einheit |
|------------------------------------|---------|
| Raumlufttemperatur                 | °C      |
| Relative Raumluftfeuchte           | %       |
| Abluft-Temperatur                  | °C      |

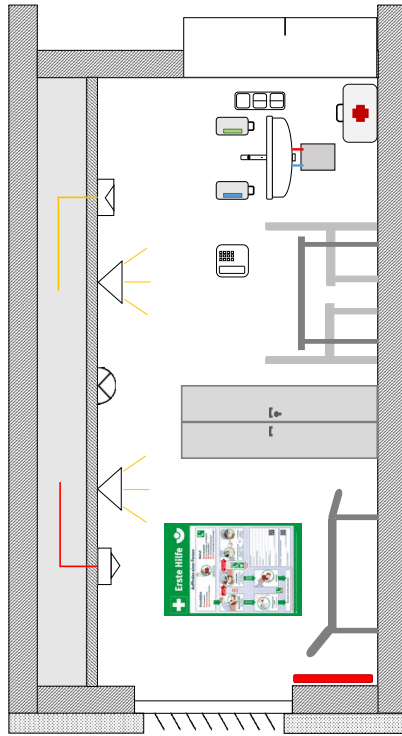
##### J Wartung

- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Gebäudeautomation

#### KG 610 – Ausstattung

- ☐ Gesamtausstattungs-konzept mit Themen:
  - Spitzwassergeschützte Anordnung von Ablageflächen und Handtüchern mit abgeschrägten Haken
  - Wandspiegel ab Oberkante Waschbecken
  - Einhandseifenspender
  - Flüssigdesinfektionsspender
  - Papierhandtuchspender
  - Mülleimer
  - Wartungs- und reinigungsfreundliche Duschpaneele aus robusten und langlebigen Materialien (Unterputz-Installationen unzulässig)
  - Sichtschutzelemente



**KG 300 – Baukonstruktionen****A Innenausbau**

- ☐ stabiler Linoleum-Bodenbelag
- ☐ Alle Materialien vorzugsweise mit Umweltzeichen „Blauer Engel“

**B Fenster und Türen**

- ☐ Öffnung von außen nur mit Schlüssel
- ☐ Manuell öffnbare Fenster

**KG 400 – Technische Anlagen****C Heizung und Kühlung**

- ☐ Deckung der Heizlast mit Röhrenradiatoren
- ☐ Raumlufttemperatur-Sollwert: 22 °C

**D Raumlüftungstechnik**

- ☐ präsentgesteuerter Betrieb
- ☐ Konstante Luftvolumenströme zur Erfüllung des entsprechenden Mindestluftwechsels

**E Beleuchtung**

- ☐ LED-Leuchten
- ☐ Manuell schalt- und dimmbar, ggf. in separaten Gruppen

**F Elektro- und Informationstechnik**

- ☐ HKL-Kontakt potentialfrei
- ☐ Telefon

**G Sanitär**

- ☐ Waschbecken mit elektrischem, elektronisch geregeltem Durchlauferhitzer
- ☐ Armatur mit berührungsfreier Auslösung und 5 s Nachlaufzeit - netzversorgt
- ☐ Strahlregler mit max. 3 l/min
- ☐ Auslauftemperatur maximal 43 °C

**G Sicherheit**

- ☐ Anforderungen gemäß individuellem Gesamtkonzept

**H Gebäudeautomation**

- ☐ Konzept für Lichtregelung, z.B. Konventionell, DALI, KNX
- ☐ BACnet-Netzwerkprotokoll für den Rest

Manuelle Raumbedienungen:

- ☐ Beleuchtung (Ein, Aus, heller, dunkler)
- ☐ Sonnenschutz (Auf, Ab, Lamellenwinkel größer / kleiner)
- ☐ Heizungsthermostatkopf (mechanische Begrenzung auf ca. „Skala 4 – 24°C“)

**I Wartung**

- ☐ Lüftungsanlage
- ☐ Gebäudeautomation

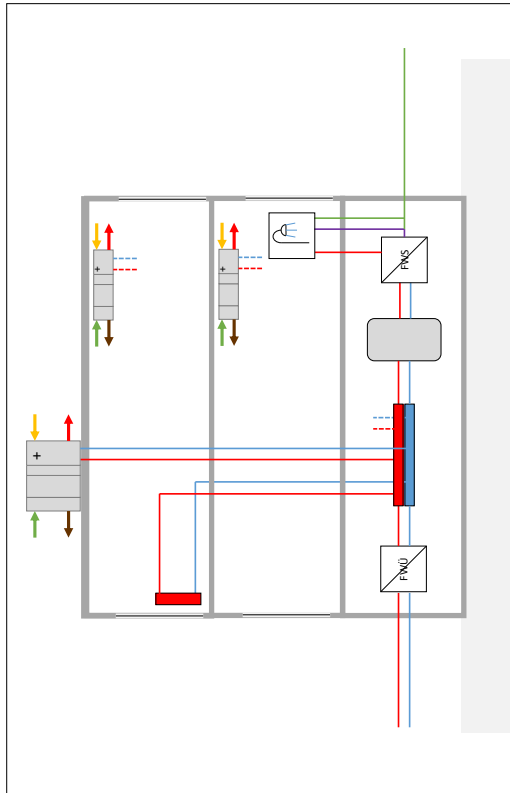
**KG 610 – Ausstattung**

- ☐ Gesamtausstattungskonzept mit Themen:

- Konzept zur Notfalltelefonie
- Desinfektions- und Seifenspender am Waschbecken sowie Einmalhandtücher
- Liege mit verstellbarem Kopf und Fußteil
- Tisch, zwei Stühle
- Einmalhandschuhe in verschiedenen Größen
- Trage, Tragetuch
- Abschießbarer Schrank
- Kühlschrank mit Gefrierfach (mindestens in Nähe, z.B. Sekretariat)
- Kältekompressen, Eisbeutelpacks
- Alarmanlagen (z.B. Handys, Piepser, Funkgeräte)
- Einmalbecher
- Wolldecken, Kissen
- Transportable Erste-Hilfe-Koffer
- Erste-Hilfe-Taschen mit Material
- Zahnrettungsbox
- Blutdruckmessgerät
- Fieberthermometer
- Taschenlampe zur Beatmung
- „Sanitätsuniform“, wie Warmwesten oder T-Shirts
- Ausbildungsmaterial
- Poster mit Erste-Hilfe-Anweisungen



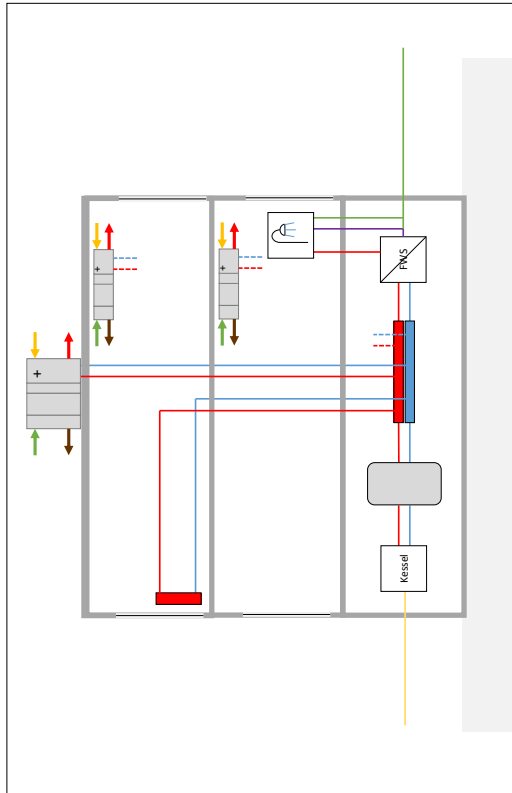
## Anlagenblatt „Fernwärme“



| Gebäudeautomationsfunktion nach DIN EN 15232-1 (2017) |                                                                             |  | Regelungsart | Effizienzkategorie |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--|--------------|--------------------|
| <b>1 Regelung des Heizbetriebs</b>                    |                                                                             |  |              |                    |
| 1.1                                                   | Regelung der Übergabe                                                       |  | 3            | A                  |
| 1.2                                                   | Regelung der Übergabe für TABS (Heizbetrieb)                                |  | 2            | B                  |
| 1.3                                                   | Regelung der Wärmewassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)  |  | 1            | C                  |
| 1.4                                                   | Regelung der Umwälzpumpen im Netz                                           |  | 3            | A                  |
| 1.5                                                   | Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb |  | 3            | A                  |
| 1.6                                                   | Regelung des Wärmeerzeugers (Verbrennungs- und Fernheizung)                 |  | 2            | A                  |
| 1.9                                                   | Betriebsabfolge der verschiedenen Wärmeerzeuger                             |  | 1            | C                  |
| 1.10                                                  | Regelung des Betriebs mit ladender Wärmespeicherung                         |  | 1            | C                  |
| <b>2 Regelung der Trinkwassererwärmung</b>            |                                                                             |  |              |                    |
| 2.4                                                   | Regelung der Trinkwarmwasser-Zirkulationspumpe                              |  | 1            | A                  |



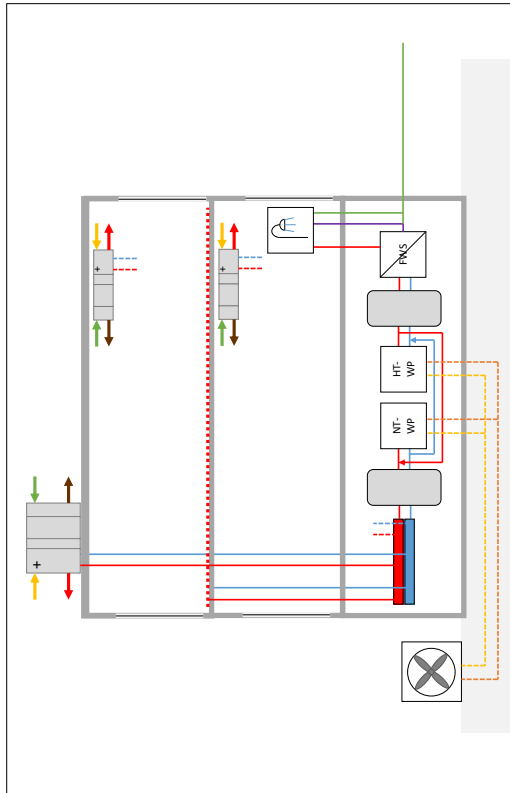
|                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------|
| <b>A Erzeuger</b>                                                                                                                                                                                                         |  | <input type="checkbox"/> Fernwärme-Kompaktstation |
| <input type="checkbox"/> Berücksichtigung der Technischen Anschlussrichtlinie für die Versorgung mit Fernwärme (TAR)                                                                                                      |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Max. sekundäre Vorlauftemperatur von 70 °C                                                                                                                                                       |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Max. Temperatur in den Heizkreisen von 55 °C                                                                                                                                                     |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Max. Rücklauftemperatur zur FWU von 50 °C, gemäß TAR                                                                                                                                             |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Bei Turmhallen und Sportanlagen die Einkopplung solarer Brauchwassererwärmung prüfen                                                                                                             |  |                                                   |
| <b>B Hydraulik und Verteilung</b>                                                                                                                                                                                         |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Sinnvolle Aufteilung der Heizkreise im Gebäude (z.B. N-O, S-W)                                                                                                                                   |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Mindestens 30 kW Wärmeleistung pro Heizkreis                                                                                                                                                     |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Umwälzpumpen mit einem Energieeffizienzindex von 0,23 (Klasse A+) oder besser, gemäß ErP-Richtlinie der EU                                                                                       |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Beimisch-Schaltung mit Dreiweg-Mischarmatur im Vorlauf; bei Fußbodenheizkreisen zusätzlich mit konstanter Vormischung                                                                            |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Differenzdruckunabhängige Regelventile                                                                                                                                                           |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Dämmung jeglicher hydraulischer Komponenten                                                                                                                                                      |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Schmutz- und Magnetscheider vorsehen                                                                                                                                                             |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Sammler/Verteiler in Topfform vorsehen, Y-Form lediglich an Sammler/Verteiler und Regelstrecken mit kleinen Kv-Werten                                                                            |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Sämtliche Regel- und Armaturengruppen aus schwarzem, geschweißtem Stahlrohr                                                                                                                      |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Zur Entlüftung Luftröhre vorsehen                                                                                                                                                                |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Verzinkte Entleerungssammelröhre mit Geruchsverschluss vorsehen und Entlüftungs- und Entleerungsmöglichkeiten entsprechend heranzuführen                                                         |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Wasseraufbereitung und -nachspeisung gemäß dem Konzept für Full- und Ergänzungswasser und konform mit DIN EN 1717                                                                                |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Heizungspufferspeicher zur Versorgung der Trinkwassererwärmung                                                                                                                                   |  |                                                   |
| <b>C Trinkwasseranlagen</b>                                                                                                                                                                                               |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Kaltwasserhauptspeisung und -verteilung außerhalb wärmegedämmter Räume und Schächte                                                                                                              |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Trinkwasser-Feinfilter mit automatischer Rückspülfunktion und entsprechender Ablaufmöglichkeit; keine Filterkartuschen                                                                           |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Zentrale Trinkwassererwärmung nur bei ausreichend großem Bedarf (z.B. Großküchen oder zentrale Duschanlagen)                                                                                     |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Trinkwassererwärmung per Frischwasserstation                                                                                                                                                     |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Kompaktstationen in Kombination Fernwärme und TW-Erwärmung sind möglich.                                                                                                                         |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Probenahmeventile in der PWC-, PWH- und in der PWH-C-Leitung vor der Zirkulationspumpe                                                                                                           |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Weitere Anforderungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551                                                                                                                                              |  |                                                   |
| <b>D Automation</b>                                                                                                                                                                                                       |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Sensorik und Aktorik gemäß Regelschema im Anhang                                                                                                                                                 |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> BACnet als verbindliches Kommunikationsprotokoll; sämtliche aktive Komponenten mit BACnet-Schnittstelle                                                                                          |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Zähler zur Verbrauchserfassung gemäß individuellem Mess- und Zählkonzept der Region Hannover                                                                                                     |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Zähler sind mit M-BUS-Schnittstelle und externer Spannungsversorgung auszuführen und direkt per M-BUS an den Datenlogger der Region Hannover anzubinden                                          |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Auf GLT aufzuschaltende Datenpunkte gemäß Regelschema                                                                                                                                            |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Schnittstellendatenlogger der Region Hannover vom Typ RnCU V 4.0 DIN Rail                                                                                                                        |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> durchgängige Anwendung des Kennzeichnungsschlüssels für Anlagen und Datenpunkte                                                                                                                  |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Beschriftungsschilder aller Netzwerkteilnehmer selbstklebend und aus einem gravierten, zweifarbigen Resopalplattenwerkstoff (Schilderfarbe gelb/schwarz)                                         |  |                                                   |
| <b>E Raum</b>                                                                                                                                                                                                             |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Hydraulikschemata farbig, laminiert und auf einer Trägerplatte kaschiert im Heizungsraum aufzuhängen                                                                                             |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Schlauchhalter und Schläuche DN15 zur Entlüftung und Entleerung sowie zur Reinigung von Magnetit- und Schlammabscheidern vorsehen, sofern nicht alles an eine Entleerungsröhre angeschlossen ist |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Keine PWC-Versorgung zur Reinigung                                                                                                                                                               |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Falls natürliche Be- und Entlüftung nicht möglich ist, mechanische Be- und Entlüftung abhängig von den Lasten vorsehen                                                                           |  |                                                   |
| <b>F Sonstiges</b>                                                                                                                                                                                                        |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Rohrleitungen und Kanäle in Technikzentralen und Trassenverläufen mit Hiebrichtungspfeilen und entsprechender Gruppen-, Zusatz- und Schriftfarbe versehen                                        |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Konzept für Füll- und Ergänzungswasser gemäß VDI 2035 mit dem Energiemanagement- und Anlagencontrolling in Abstimmung mit dem Energiemanagement der Region Hannover                              |  |                                                   |
| <input type="checkbox"/> Hygienekonzept für Wasseranlagen                                                                                                                                                                 |  |                                                   |



| Gebäudeautomationsfunktion nach DIN EN 15222-1 (2017) |                                                                             |              |                    |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|
| 1                                                     | Regelung des Heizbetriebs                                                   | Regelungsart | Effizienzkategorie |
| 1.1                                                   | Regelung der Übergabe                                                       | 3            | A                  |
| 1.2                                                   | Regelung der Übergabe für TABS (Heizbetrieb)                                | 2            | B                  |
| 1.3                                                   | Regelung der Wärmewassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)  | 1            | C                  |
| 1.4                                                   | Regelung der Umwälzpumpen im Netz                                           | 3            | A                  |
| 1.5                                                   | Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb | 3            | A                  |
| 1.6                                                   | Regelung des Wärmeerzeugers (Verbrennungs- und Fernheizung)                 | 2            | A                  |
| 1.9                                                   | Betriebsfolge der verschiedenen Wärmeerzeuger                               | 1            | C                  |
| 1.10                                                  | Regelung des Betriebs mit ladender Wärmespeicherung                         | 1            | C                  |
| 2                                                     | Regelung der Trinkwassererwärmung                                           |              |                    |
| 2.4                                                   | Regelung der Trinkwasser-Zirkulationspumpe                                  | 1            | A                  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A Erzeuger</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Gas-Brennwertkessel</li> <li><input type="checkbox"/> Max. Vorlauftemperatur von 55 °C bzw. 70 °C mit zentraler Trinkwassererwärmung</li> <li><input type="checkbox"/> Max. Temperatur in den Heizkreisen von 55 °C</li> <li><input type="checkbox"/> Max. Rücklauftemperatur zum Erzeuger von 35 °C für möglichst hohe Brennwertnutzung</li> <li><input type="checkbox"/> Erhöhung des Jahresnutzungsgrads durch Auslegung auf den effizienten Teillastbetrieb</li> <li><input type="checkbox"/> Kondensatablauf mit Neutralisierung</li> <li><input type="checkbox"/> Sauerbeständiges Abgasrohr mit nichtsaugender, nichtporöser Oberfläche</li> <li><input type="checkbox"/> Bei Turnhallen und Sportanlagen die Einkopplung solarer Brauchwassererwärmung prüfen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>D Automation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Sensorik und Aktorik gemäß Regelschema im Anhang</li> <li><input type="checkbox"/> BACnet als verbindliches Kommunikationsprotokoll; sämtliche aktive Komponenten mit BACnet-Schnittstelle</li> <li><input type="checkbox"/> Zähler zur Verbrauchserfassung gemäß individuellem Mess- und Zählkonzzept der Region Hannover</li> <li><input type="checkbox"/> Gasmengenzähler in möglichst kühlen Räumen anbringen</li> <li><input type="checkbox"/> Zähler sind mit M-BUS-Schnittstelle und externer Spannungsversorgung auszuführen und direkt per M-BUS an den Datenlogger der Region Hannover anzubinden</li> <li><input type="checkbox"/> Auf GLT aufzuschaltende Datenpunkte</li> <li><input type="checkbox"/> Schnittstellendatenlogger der Region Hannover vom Typ RmCU V 4.0 DIN Rail</li> <li><input type="checkbox"/> durchgängige Anwendung des Kennzeichnungsschlüssels für Anlagen und Datenpunkte</li> <li><input type="checkbox"/> Beschriftungsschilder aller Netzwerkteilnehmer selbstklebend und aus einem gravurierten, zweifarbigen Resopalplattenwerkstoff (Schichtstoffplatte gelb/schwarz)</li> </ul> |
| <b>B Hydraulik und Verteilung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Sinnvolle Aufteilung der Heizkreise im Gebäude (z.B. N-O, S-W)</li> <li><input type="checkbox"/> Mindestens 30 kW Wärmeleistung pro Heizkreis</li> <li><input type="checkbox"/> Umwälzpumpen mit einem Energieeffizienzindex von 0,23 (Klasse A+) oder besser, gemäß ErP-Richtlinie der EU</li> <li><input type="checkbox"/> Beheizungs-Schaltung mit Dreiweg-Mischarmatur im Vorlauf; bei Fußbodenheizkreisen zusätzlich mit konstanter Vormischung</li> <li><input type="checkbox"/> Differenzdruckabhängige Regelventile</li> <li><input type="checkbox"/> Dämmung jeglicher hydraulischer Komponenten</li> <li><input type="checkbox"/> Schlamm- und Magnetabscheider vorsehen</li> <li><input type="checkbox"/> Schmutzfänger in Topfform vorsehen, Y-Form lediglich an Sammler/Verteiler und Regelstrecken mit kleinen Kv-Werten</li> <li><input type="checkbox"/> Sanitische Regel- und Armaturengruppen aus schwarzem, geschweißtem Stahlrohr</li> <li><input type="checkbox"/> Zur Entlüftung Lufttöpfe vorsehen</li> <li><input type="checkbox"/> Verzinkte Entleerungssammelrinne mit Geruchsverschluss vorsehen und Entlüftungs- und Entleerungsmöglichkeiten entsprechend heranzuführen</li> <li><input type="checkbox"/> Wasseraufbereitung und -nachspeisung gemäß dem Konzept für Füll- und Ergänzungswasser und konform mit DIN EN 1717</li> <li><input type="checkbox"/> Heizungspufferspeicher zwischen Erzeuger und Verteiler/Sammler</li> </ul> | <b>E Raum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Hydraulikschema farbig, laminiert und auf einer Trägerplatte kaschiert im Heizungsraum aufzuhängen</li> <li><input type="checkbox"/> Schlauchhalter und Schläuche DN15 zur Entlüftung und Entleerung sowie zur Reinigung von Magnetit- und Schlammabscheidern vorsehen, sofern nicht alles an eine Entleerungsrinne angeschlossen ist</li> <li><input type="checkbox"/> Keine PWC-Versorgung zur Reinigung</li> <li><input type="checkbox"/> Falls natürliche Be- und Entlüftung nicht möglich ist, mechanische Be- und Entlüftung abhängig von den Lasten vorsehen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>C Trinkwasseranlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Kaltwasserhauptspeisung und –verteilung außerhalb wärmegedämmter Räume und Schächte</li> <li><input type="checkbox"/> Trinkwasser-Feinfilter mit automatischer Rückspülfunktion und entsprechender Ablaufmöglichkeit; keine Filterkartuschen</li> <li><input type="checkbox"/> Zentrale Trinkwassererwärmung nur bei ausreichend großem Bedarf (z.B. Großküchen oder zentrale Duschanlagen)</li> <li><input type="checkbox"/> Trinkwassererwärmung per Frischwasserstation</li> <li><input type="checkbox"/> Probenahmeventile in der PWC-, PWH- und in der PWH-C-Leitung vor der Zirkulationspumpe</li> <li><input type="checkbox"/> Weitere Anforderungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>F Sonstiges</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Rohrleitungen und Kanäle in Technikzentralen und Trassenverläufen mit Fließrichtungspfeilen und entsprechender Gruppen-, Zusatz- und Schriftfarbe versehen</li> <li><input type="checkbox"/> Konzept für Füll- und Ergänzungswasser gemäß VDI 2035</li> <li><input type="checkbox"/> Konzept zum Verbrauchs- und Anlagencontrolling in Abstimmung mit dem Energiemanagement der Region Hannover</li> <li><input type="checkbox"/> Hygienekonzept für Wasseranlagen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



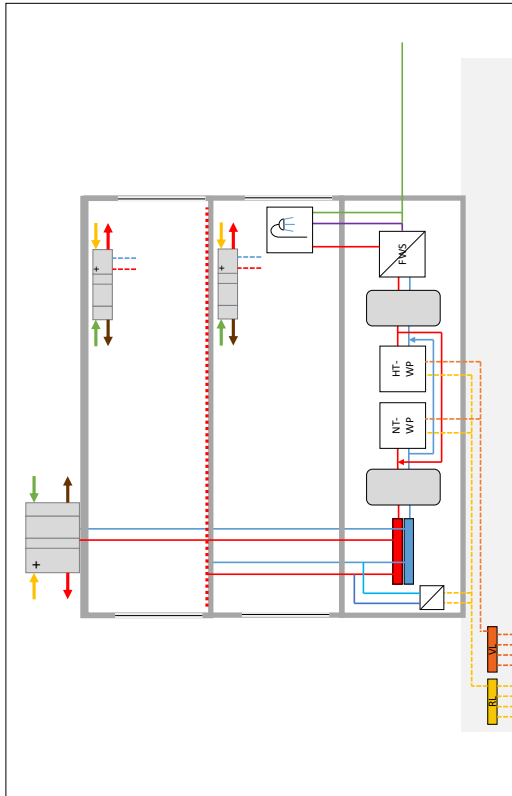
| Gebäudeautomationsfunktion nach DIN EN 15232-1 (2017)                           |              |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|
| Regelung des Heizbetriebs                                                       | Regelungsart | Effizienzkategorie |
| 1.1 Regelung der Übergabe                                                       | 3            | A                  |
| 1.2 Regelung der Übergabe für TABS (Heizbetrieb)                                | 2            | B                  |
| 1.3 Regelung der Warmwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)   | 1            | C                  |
| 1.4 Regelung der Umwälzpumpen im Netz                                           | 3            | A                  |
| 1.5 Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb | 3            | A                  |
| 1.7 Regelung des Wärmeerzeugers (Wärmepumpe)                                    | 2            | A                  |
| 1.9 Betriebsabfolge der verschiedenen Wärmeerzeuger                             | 1            | C                  |
| 1.10 Regelung des Betriebs mit ladender Wärmespeicherung                        | 1            | C                  |
| 2 Regelung der Trinkwassererwärmung                                             |              |                    |
| 2.4 Regelung der Trinkwarmwasser-Zirkulationspumpe                              | 1            | A                  |



- A Erzeuger**
- ☐ Eine Niedertemperatur-Kompressionswärmepumpe (NT-WP) für die Raumheizung und eine Hochtemperatur-Kompressionswärmepumpe (HT-WP) für die Trinkwassererwärmung und Spitzenlastheizung
  - ☐ Außen aufgestellter Luft-Wasser-Wärmeübertrager als Wärmequelle für die Wärmepumpen
  - ☐ Systemtemperatur von 37/30 °C für die NT-Wärmepumpe und 65/37 °C für die HT-Wärmepumpe
  - ☐ Erhöhung der Jahresarbeitszahl durch für den überwiegenden Tagbetrieb dimensionierte Wärmepumpe und Pufferspeicher (höhere Außentemperaturen)
  - ☐ Bei Turnhallen und Sportanlagen die Einkopplung solarer Brauchwassererwärmung prüfen
- B Hydraulik und Verteilung**
- ☐ Sinnvolle Aufteilung der Heizkreise im Gebäude (z.B. N-O, S-W)
  - ☐ Mindestens 30 kW Wärmeleistung pro Heizkreis
  - ☐ Umwälzpumpen mit einem Energieeffizienzindex von 0,23 (Klasse A+) oder besser, gemäß ERP-Richtlinie der EU
  - ☐ Beimisch-Schaltung mit Drieweg-Mischarmatur im Vorlauf
  - ☐ Differenzdruckunabhängige Regelventile
  - ☐ Dämmung jeglicher hydraulischer Komponenten
  - ☐ Schlämm- und Magnetabscheider vorsehen
  - ☐ Schmutzfänger in Topform vorsehen, Y-Form lediglich an Sammler/Verteiler und Regelstrecken mit kleinen kv-Werten
  - ☐ Sämtliche Regel- und Armaturengruppen aus schwarzem, geschweißtem Stahlrohr
  - ☐ Zur Entlüftung Lüftpföpfe vorsehen
  - ☐ Verzinkte Entleerungssammelrinne mit Geruchsverschluss vorsehen und Entlüftungs- und Entleerungsmöglichkeiten entsprechend heranzuführen
  - ☐ Wasseraufbereitung und -nachspeisung gemäß dem Konzept für Full- und Ergänzungswasser und konform mit DIN EN 1717
  - ☐ Heizungspufferspeicher jeweils zur Versorgung der Trinkwassererwärmung und zur Versorgung der Heizkreise
- C Trinkwasseranlagen**
- ☐ Kaltwasserhauptspeisung und -verteilung außerhalb wärmegedämmter Räume und Schächte
  - ☐ Trinkwasser-Feinfilter mit automatischer Rückspülfunktion und entsprechender Ablaufmöglichkeit, keine Filterkartuschen
  - ☐ Zentrale Trinkwassererwärmung nur bei ausreichend großem Bedarf (z.B. Großküchen oder zentrale Duschanlagen)
  - ☐ Trinkwassererwärmung per Frischwasserstation
  - ☐ Probenahmeventile in der PWC-, PWH- und in der PWH-C-Leitung vor der Zirkulationspumpe
  - ☐ Weitere Anforderungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551
- D Automation**
- ☐ Sensorik und Antriebe gemäß Regelschema im Anhang
  - ☐ BACnet als verbindliches Kommunikationsprotokoll; sämtliche aktive Komponenten mit BACnet-Schnittstelle
  - ☐ Zähler zur Verbrauchserfassung gemäß individuellem Mess- und Zählkonzept der Region Hannover
  - ☐ Zähler sind mit M-BUS-Schnittstelle und externer Spannungsversorgung auszuführen und direkt per M-BUS an den Datenlogger der Region Hannover anzubinden
  - ☐ Auf GLT aufzuschaltende Datenpunkte
  - ☐ Schnittstellendatenlogger der Region Hannover vom Typ RnCU V 4.0 DIN Rail
  - ☐ durchgängige Anwendung des Kennzeichnungsschlüssels für Anlagen und Datenpunkte
  - ☐ Beschriftungsschilder aller Netzwerkteilnehmer selbstklebend und aus einem gravierten, zweifarbigen Resopalplattenwerkstoff (Schichtstoffplatte gelb/schwarz)
- E Raum**
- ☐ Hydraulikschema farbig, laminiert und auf einer Trägerplatte kaschiert im Heizungsraum aufzuhängen
  - ☐ Schlauchhalter und Schläuche DN15 zur Entlüftung und Entleerung sowie zur Reinigung von Magnetit- und Schlammabscheidern vorsehen, sofern nicht alles an eine Entleerungsrinne angeschlossen ist
  - ☐ Keine PWC-Versorgung zur Reinigung
  - ☐ Falls natürliche Be- und Entlüftung nicht möglich ist, mechanische Be- und Entlüftung abhängig von den Lasten vorsehen
- F Sonstiges**
- ☐ Rohrleitungen und Kanäle in Technikzentralen und Trassenverläufen mit Hiebrichtungspfeilen und entsprechender Gruppen-, Zusatz- und Schriftfarbe versehen
  - ☐ Konzept für Füll- und Ergänzungswasser gemäß VDI 2035
  - ☐ Konzept zum Verbrauchs- und Anlagencontrolling in Abstimmung mit dem Energiemanagement der Region Hannover
  - ☐ Hygienekonzept für Wasseranlagen



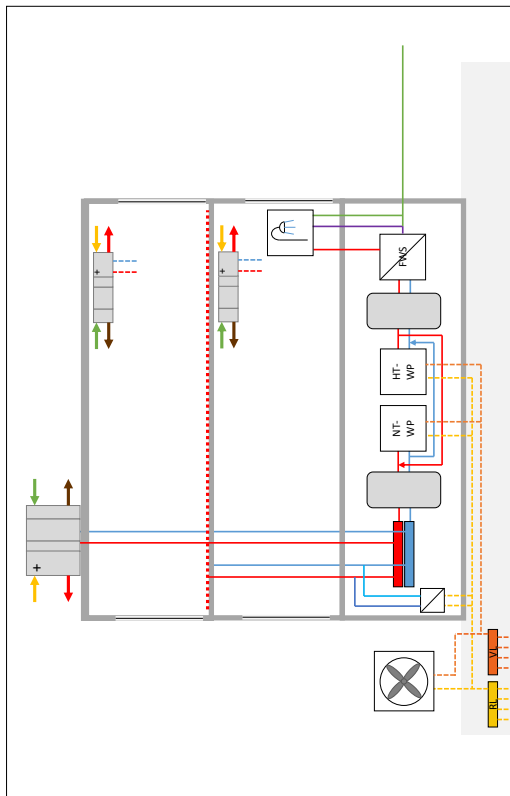
# Anlagenblatt „Wärmepumpe mit Erdsondenfeld“



| Gebäudeautomationsfunktion nach DIN EN 15232-1 (2017)                                               |                 |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|
| Regelungsart                                                                                        | Effizienzklasse |   |
| <b>1. Regelung des Heizbetriebes</b>                                                                |                 |   |
| 1.1. Regelung der Übergabe                                                                          | 3               | A |
| 1.2. Regelung der Übergabe für TABS (Heizbetrieb)                                                   | 2               | B |
| 1.3. Regelung der Wärmewassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)                     | 1               | C |
| 1.4. Regelung der Umwälzpumpen im Netz                                                              | 3               | A |
| 1.5. Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb                    | 3               | A |
| 1.7. Regelung des Wärmeerzeugers (Wärmepumpe)                                                       | 2               | A |
| 1.9. Betriebsabfolge der verschiedenen Wärmeerzeuger                                                | 1               | C |
| 1.10. Regelung des Betriebs mit ladender Wärmespeicherung                                           | 1               | C |
| <b>2. Regelung der Trinkwassererwärmung</b>                                                         |                 |   |
| 2.4. Regelung der Trinkwasser-Zirkulationspumpe                                                     | 1               | A |
| <b>3. Regelung des Kühlbetriebes</b>                                                                |                 |   |
| 3.1. Regelung der Übergabe                                                                          | 3               | A |
| 3.2. Regelung der Übergabe für TABS (Kühlbetrieb)                                                   | 2               | B |
| 3.3. Regelung der Kaltwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)                      | 1               | C |
| 3.4. Regelung der Umwälzpumpen im Netz                                                              | 3               | A |
| 3.5. Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb                    | 3               | A |
| 3.6. Verriegelung zwischen Heizungs- und kühlungsseitiger Regelung der Übergabe und/oder Verteilung | 2               | A |



|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A Erzeuger</b>                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> Eine Niedertemperatur-Kompressionswärmepumpe (NT-WP) für die Raumheizung und eine Hochtemperatur-Kompressionswärmepumpe (HT-WP) für die Trinkwassererwärmung und Spitzenlastheizung | <b>D Automation</b>                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> Sensorik und Aktorik gemäß Regelschema im Anhang                                                                                                                                   |               |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> Sole-Erdsonden im Außenbereich als Wärmequelle für die Wärmepumpen                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> BACnet als verbindliches Kommunikationsprotokoll; sämtliche aktive Komponenten mit BACnet-Schnittstelle                                                                            |               |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> Systemtemperatur von 37/30 °C für die NT-Wärmepumpe und 65/37 °C für die HT-Wärmepumpe                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Zähler zur Verbrauchserfassung gemäß individuellem Mess- und Zählkonzept der Region Hannover                                                                                       |               |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> Erhöhung der Jahresarbeitszahl, passive Kühlung des Gebäudes sowie weniger benötigte Erdsondenlänge durch ausgeübte Regeneration des Erdsondenfeldes in den Sommermonaten           |                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Zähler sind mit M-BUS-Schnittstelle und externer Spannungsversorgung auszuführen und direkt per M-BUS an den Datenlogger der Region Hannover anzubinden; Genauigkeit und Einheiten |               |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> Ermittlung der geothermischen Wärmeleistung des Erdreichs durch einen Thermal Response Test, ggf. Nutzung vorhandener Untersuchungen aus der Nachbarschaft                          |                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Zahlung der in das Erdreich eingebrachten und entnommenen Wärmemenge zur überwachen der Bilanzierung                                                                               |               |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> Bei Turnhallen und Sportanlagen die Einkopplung solarer Brauchwassererwärmung prüfen                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Auf GLT aufzuschaltende Datenpunkte                                                                                                                                                |               |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                               | <b>B Hydraulik und Verteilung</b>                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Sinnvolle Aufteilung der Heizkreise im Gebäude (z.B. N-O, S-W)                                                                                                                     | <b>E Raum</b> | <input type="checkbox"/> Schnittstellendatenlogger der Region Hannover vom Typ RnCU V 4.0 DIN Rail                                                                                     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Mindestens 30 kW Wärmeleistung pro Heizkreis                                                                                                                                       |               | <input type="checkbox"/> durchgängige Anwendung des Kennzeichnungsschlüssels für Anlagen und Datenpunkte                                                                               |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Umwälzpumpen mit einem Energieeffizienzindex von 0,23 (Klasse A+) oder besser, gemäß ERP-Richtlinie der EU                                                                         |               | <input type="checkbox"/> Beschriftungsschilder aller Netzwerkteilnehmer selbstklebend und aus einem gravierten, zweifarbigen Resopalplattenwerkstoff (Schichtstoffplatte gelb/schwarz) |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Beimisch-Schaltung mit Dreiweg-Mischarmatur im Vorlauf                                                                                                                             |               | <input type="checkbox"/> Hydraulikschemata farbig, laminiert und auf einer Trägerplatte kaschiert im Heizungsraum aufzuhängen                                                          |
| <input type="checkbox"/> Differenzdruckabhängige Regelventile                                                                                 |                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> Schlauchhalter und Schläuche DN15 zur Entlüftung und Entleerung sowie zur Reinigung von Magnetit- und Schlammabscheidern vorsehen, sofern nicht alles an eine Entleerungsrinne angeschlossen ist |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |
| <input type="checkbox"/> Dämmung jeglicher hydraulischer Komponenten gemäß ENEV, Materialien und Dimensionierung                              |                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> Keine PWC-Versorgung zur Reinigung                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |
| <input type="checkbox"/> Schlämm- und Magnetabscheider vorsehen                                                                               |                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> Falls natürliche Be- und Entlüftung nicht möglich ist, mechanische Be- und Entlüftung abhängig von den Lasten vorsehen                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |
| <input type="checkbox"/> Schmutzfänger in Topfform vorsehen, Y-Form lediglich an Sammler/Verteiler und Regelstrecken mit kleinen kv-Werten    |                                                                                                                                                                                                              | <b>F Sonstiges</b>                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> Rohrleitungen und Kanäle in Technikzentralen und Trassenverläufen mit Fließrichtungs Pfeilen und Entsprechender Gruppen-, Zusatz- und Schriftfarbe versehen                        |               |                                                                                                                                                                                        |
| <input type="checkbox"/> Sämtliche Regel- und Armaturengruppen aus schwarzem, geschweißtem Stahlrohr                                          |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Frühzeitige Antragsstellung auf Bohrung bei dem Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE)                                                                           |               |                                                                                                                                                                                        |
| <input type="checkbox"/> Zur Entlüftung Lufttöpfe vorsehen                                                                                    |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Konzept für Full- und Ergänzungswasser gemäß VDI 2035                                                                                                                              |               |                                                                                                                                                                                        |
| <input type="checkbox"/> Verzinkte Entleerungssammelröhre mit Geruchsverschluss vorsehen und Entleerungsmöglichkeiten entsprechend heraführen | <input type="checkbox"/> Konzept zum Verbrauchs- und Anlagencontrolling in Abstimmung mit dem Energiemanagement der Region Hannover                                                                          |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |
| <input type="checkbox"/> Wasseraufbereitung und -nachspeisung gemäß dem Konzept für Full- und Ergänzungswasser und konform mit DIN EN 1717    | <input type="checkbox"/> Hygienekonzept für Wasseranlagen                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |
| <input type="checkbox"/> Heizungsufferspeicher jeweils zur Versorgung der Trinkwassererwärmung und zur Versorgung der Heizkreise              |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |
| <b>C Trinkwasseranlagen</b>                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> Kaltwasserhauptspeisung und –verteilung außerhalb wärmegedehnte Räume und Schächte                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> Trinkwasser-Feinfilter mit automatischer Rückspülfunktion und entsprechender Ablaufmöglichkeit, keine Filterkartuschen                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> Zentrale Trinkwassererwärmung nur bei ausreichend großem Bedarf (z.B. Großküchen oder zentrale Duschanlagen)                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> Trinkwassererwärmung per Frischwasserstation                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> Probenahmeventile in der PWC-, PWH- und in der PWH-C-Leitung vor der Zirkulationspumpe                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> Weitere Anforderungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                                                                                        |



| Gebäudeautomationsfunktion nach DIN EN 15252-1 (2017) |                                                                                                |                 |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1                                                     | Regelungsart                                                                                   | Effizienzklasse |
| <b>Regelung des Heizbetriebs</b>                      |                                                                                                |                 |
| 1.1                                                   | Regelung der Übergabe                                                                          | 3               |
| 1.2                                                   | Regelung der Übergabe für TABS (Heizbetrieb)                                                   | 2               |
| 1.3                                                   | Regelung der Wärmewassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)                     | 1               |
| 1.4                                                   | Regelung der Umwälzpumpen im Netz                                                              | 3               |
| 1.5                                                   | Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb                    | 3               |
| 1.7                                                   | Regelung des Wärmeeinsetzes (Wärmepumpe)                                                       | 2               |
| 1.9                                                   | Betriebsfolge der verschiedenen Wärmeerzeuger                                                  | 1               |
| 1.10                                                  | Regelung des Betriebs mit ladender Wärmespeicherung                                            | 1               |
| <b>Regelung der Trinkwassererwärmung</b>              |                                                                                                |                 |
| 2                                                     | Regelung der Trinkwassererwärmung                                                              | 1               |
| 2.4                                                   | Regelung der Trinkwasser-Zirkulationspumpe                                                     | 1               |
| <b>Regelung des Kühlbetriebes</b>                     |                                                                                                |                 |
| 3.1                                                   | Regelung der Übergabe                                                                          | 3               |
| 3.2                                                   | Regelung der Übergabe für TABS (Kühlbetrieb)                                                   | 2               |
| 3.3                                                   | Regelung der Kaltwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)                      | 1               |
| 3.4                                                   | Regelung der Umwälzpumpen im Netz                                                              | 3               |
| 3.5                                                   | Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb                    | 3               |
| 3.6                                                   | Verriegelung zwischen heizungs- und kühlungsseitiger Regelung der Übergabe und/oder Verteilung | 2               |

Keine Gebäude-automation

Standard-Gebäude-automation

Teiloptimierte Gebäudeautomation

Hoch energieeffiziente Gebäudeautomation

- A Erzeuger**
  - Eine Niedertemperatur-Kompressionswärmepumpe (NT-WP) für die Raumheizung und eine Hochtemperatur-Kompressionswärmepumpe (HT-WP) für die Trinkwassererwärmung und Spitzenlastheizung
  - Sole-Erdsonden im Außenbereich als Wärmequelle für die Wärmepumpen
  - Systemtemperatur von 37/30 °C für die NT-Wärmepumpe und 65/37 °C für die HT-Wärmepumpe
  - Erhöhung der Jahresarbeitszahl, passive Kühlung des Gebäudes sowie weniger benötigte Erdsondenlänge durch ausgeglichene Regeneration des Erdsondenfeldes in den Sommermonaten
  - Ermittlung der geothermischen Wärmeleistung des Erdreichs durch einen Thermal Response Test, ggf. Nutzung vorhandener Untersuchungen aus der Nachbarschaft
  - Bei Türhallen und Sportanlagen die Einkopplung solarer Brauchwassererwärmung prüfen

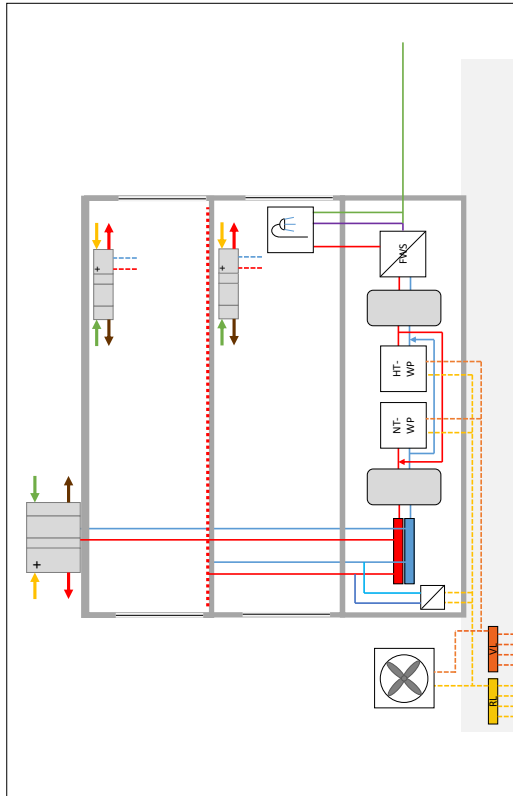
**B Hydraulik und Verteilung**
  - Sinnvolle Aufteilung der Heizkreise im Gebäude (z.B. N-O, S-W)
  - Mindestens 30 kW Wärmeleistung pro Heizkreis
  - Umwälzpumpen mit einem Energieeffizienzindex von 0,23 (Klasse A+) oder besser, gemäß ErP-Richtlinie der EU
  - Beimisch-Schaltung mit Dreiweg-Mischarmatur im Vorlauf
  - Differenzdruckunabhängige Regelventile
  - Dämmung jeglicher hydraulischer Komponenten gemäß ENev, Materialien und Dimensionierung
  - Schlämm- und Magnetabscheider vorsehen
  - Schmutzfänger in Topfform vorsehen, Y-Form lediglich an Sammler/Verteiler und Regelstrecken mit kleinen Kv-Werten
  - Sämtliche Regel- und Armaturengruppen aus schwarzem, geschweißtem Stahlrohr
  - Zur Entlüftung Luftköpfe vorsehen
  - Verzinkte Entleerungssammelrinne mit Geruchsverschluss vorsehen und Entlüftungs- und Entleerungsmöglichkeiten entsprechend heranzuführen
  - Wasseraufbereitung und -nachspeisung gemäß dem Konzept für Füll- und Ergänzungswasser und konform mit DIN EN 1717
  - Heizungsspeicherspeicher jeweils zur Versorgung der Trinkwassererwärmung und zur Versorgung der Heizkreise

**C Trinkwasseranlagen**
  - Kaltwasserhauptspeisung und –verteilung außerhalb wärmegedämmter Räume und Schächte
  - Trinkwasser-Feinfilter mit automatischer Rückspülfunktion und entsprechender Ablaufmöglichkeit, keine Filterkartuschen
  - Zentrale Trinkwassererwärmung nur bei ausreichend großem Bedarf (z.B. Großküchen oder zentrale Duschanlagen)
  - Trinkwassererwärmung per Frischwasserstation
  - Probenahmeventile in der PWC-, PWH- und in der PWH-C-Leitung vor der Zirkulationspumpe
  - Weitere Anforderungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551

**D Automation**
  - Sensorik und Aktorik gemäß Regelschema im Anhang
  - BACnet als verbindliches Kommunikationsprotokoll; sämtliche aktive Komponenten mit BACnet-Schnittstelle
  - Zähler zur Verbrauchserfassung gemäß individuellem Mess- und Zählkonzept der Region Hannover
  - Zähler sind mit M-BUS-Schnittstelle und externer Spannungsversorgung auszuführen und direkt per M-BUS an den Datenlogger der Region Hannover anzubinden
  - Zählung der in das Erdreich eingebrachten und entnommenen Wärmemenge zur überwachten Bilanzierung
  - Auf GLT aufzuschaltende Datenpunkte
  - Schnittstellendatenlogger der Region Hannover vom Typ RnCU V4.0 DIN Rail
  - durchgängige Anwendung des Kennzeichnungsschlüssels für Anlagen und Datenpunkte
  - Beschreibungsschilder aller Netzwerkteilnehmer selbstklebend und aus einem gravierten, zweifarbigen Resopalplattenwerkstoff (Schichtstoffplatte gelb/schwarz)

**E Raum**
  - Hydraulikschemata farbig, laminiert und auf einer Trägerplatte kaschiert im Heizungsraum aufzuhängen
  - Schlauchhalter und Schläuche DN15 zur Entlüftung und Entleerung sowie zur Reinigung von Magnetit- und Schlammabscheidern vorsehen, sofern nicht alles an eine Entleerungsrinne angeschlossen ist
  - Keine PWC-Versorgung zur Reinigung
  - Falls natürliche Be- und Entlüftung nicht möglich ist, mechanische Be- und Entlüftung abhängig von den Lasten vorsehen

**F Sonstiges**
  - Rohrleitungen und Kanäle in Technikzentralen und Trassenverläufen mit Fließrichtungspfeilen und entsprechender Gruppen-, Zusatz- und Schriftfarbe versehen
  - Frühzeitige Antragstellung auf Bohrung bei dem Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE)
  - Konzept für Füll- und Ergänzungswasser gemäß VDI 2035
  - Konzept zum Verbrauchs- und Anlagencontrolling in Abstimmung mit dem Energiemanagement der Region Hannover
  - Hygienekonzept für Wasseranlagen



| Gebäudeautomationsfunktion nach DIN EN 15222-1 (2017)                                               |                 |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|
| Regelungsart                                                                                        | Effizienzklasse |   |
| <b>1. Regelung des Heizbetriebs</b>                                                                 |                 |   |
| 1.1. Regelung der Übergabe                                                                          | 3               | A |
| 1.2. Regelung der Übergabe für TABS (Heizbetrieb)                                                   | 2               | B |
| 1.3. Regelung der Wärmewassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)                     | 1               | C |
| 1.4. Regelung der Umwälzpumpen im Netz                                                              | 3               | A |
| 1.5. Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb                    | 3               | A |
| 1.7. Regelung des Wärmeerzeugers (Wärmepumpe)                                                       | 2               | A |
| 1.9. Betriebsfolge der verschiedenen Wärmeerzeuger                                                  | 1               | C |
| 1.10. Regelung des Betriebs mit ladender Wärmespeicherung                                           | 1               | C |
| <b>2. Regelung der Trinkwassererwärmung</b>                                                         |                 |   |
| 2.4. Regelung der Trinkwasser-Zirkulationspumpe                                                     | 1               | A |
| <b>3. Regelung des Kühlbetriebes</b>                                                                |                 |   |
| 3.1. Regelung der Übergabe                                                                          | 3               | A |
| 3.2. Regelung der Übergabe für TABS (Kühlbetrieb)                                                   | 2               | B |
| 3.3. Regelung der Kaltwassertemperatur im Verteilungsnetz (Vor- oder Rücklauf)                      | 1               | C |
| 3.4. Regelung der Umwälzpumpen im Netz                                                              | 3               | A |
| 3.5. Regelung der Übergabe und/oder der Verteilung bei intermittierendem Betrieb                    | 3               | A |
| 3.6. Verriegelung zwischen Heizungs- und kühlungsseitiger Regelung der Übergabe und/oder Verteilung | 2               | A |



- A Erzeuger**

  - ☐ Eine Niedertemperatur-Kompressionswärmepumpe (NT-WP) für die Raumheizung und eine Hochtemperatur-Kompressionswärmepumpe (HT-WP) für die Trinkwassererwärmung und Spitzenlastheizung
  - ☐ Sole-Erdsonden im Außenbereich als Wärmequelle für die Wärmepumpen
  - ☐ Systemtemperatur von 37/30 °C für die NT-Wärmepumpe und 65/37 °C für die HT-Wärmepumpe
  - ☐ Erhöhung der Jahresarbeitszahl, passive Kühlung des Gebäudes sowie weniger benötigte Erdsondenlänge durch ausgiebige Regeneration des Erdsondenfeldes in den Sommermonaten
  - ☐ Ermittlung der geothermischen Wärmeleistung des Erdreichs durch einen Thermal Response Test, ggf. Nutzung vorhandener Untersuchungen aus der Nachbarschaft
  - ☐ Bei Turnhallen und Sportanlagen die Einkopplung solarer Brauchwassererwärmung prüfen
- B Hydraulik und Verteilung**

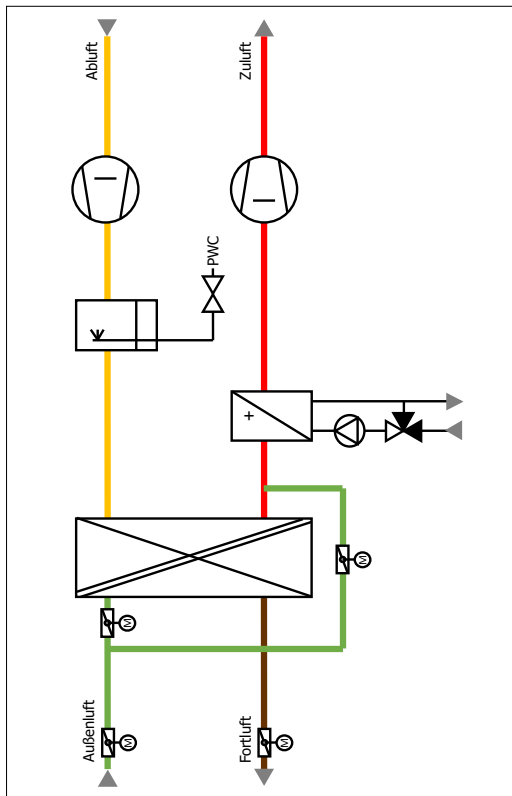
  - ☐ Sinnvolle Aufteilung der Heizkreise im Gebäude (z.B. N-O, S-W)
  - ☐ Mindestens 30 kW Wärmeleistung pro Heizkreis
  - ☐ Umwälzpumpen mit einem Energieeffizienzindex von 0,23 (Klasse A+) oder besser, gemäß ERP-Richtlinie der EU
  - ☐ Beimisch-Schaltung mit Dreiweg-Mischarmatur im Vorlauf
  - ☐ Differenzdruckunabhängige Regelventile
  - ☐ Dämmung jeglicher hydraulischer Komponenten gemäß ENEV, Materialien und Dimensionierung
  - ☐ Schlämm- und Magnettabscheider vorsehen
  - ☐ Sammler/Verteiler in Topfform vorsehen, Y-Form lediglich an Sammel- Regel- und Armaturengruppen aus schwarzem, geschweißtem Stahlrohr
  - ☐ Zur Entlüftung Lufttöpfe vorsehen
  - ☐ Verzinkte Entleerungssammelrinne mit Geruchsverschluss vorsehen und Entlüftungs- und Entleerungsmöglichkeiten entsprechend heranzuführen
  - ☐ Wasseraufbereitung und -nachspeisung gemäß dem Konzept für Full- und Ergänzungswasser und konform mit DIN EN 1717
  - ☐ Heizungsufferspeicher jeweils zur Versorgung der Trinkwassererwärmung und zur Versorgung der Heizkreise
- C Trinkwasseranlagen**

  - ☐ Kaltwasserhauptspeisung und -verteilung außerhalb wärmegehender Räume und Schächte
  - ☐ Trinkwasser-Feinfilter mit automatischer Rückspülfunktion und entsprechender Ablaufmöglichkeit, keine Filterkartuschen
  - ☐ Zentrale Trinkwassererwärmung nur bei ausreichend großem Bedarf (z.B. Großküchen oder zentrale Duschanlagen)
  - ☐ Trinkwassererwärmung per Frischwasserstation
  - ☐ Probenahmeventile in der PWC-, PWH- und in der PWH-C-Leitung vor der Zirkulationspumpe
  - ☐ Weitere Anforderungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551
- D Automation**

  - ☐ Sensorik und Aktorik gemäß Regelschema im Anhang
  - ☐ BACnet als verbindliches Kommunikationsprotokoll; sämtliche aktive Komponenten mit BACnet-Schnittstelle
  - ☐ Zähler zur Verbrauchserfassung gemäß individuellem Mess- und Zählkonzept der Region Hannover
  - ☐ Zähler sind mit M-BUS-Schnittstelle und externer Spannungsversorgung auszuführen und direkt per M-BUS an den Datenlogger der Region Hannover anzubinden
  - ☐ Zählung der in das Erdreich eingebrachten und entnommenen Wärmemenge zur überwachen Bilanzierung
  - ☐ Auf GLT aufzuschaltende Datenpunkte
  - ☐ Schnittstellendatenlogger der Region Hannover vom Typ RnCU V4.0 DIN Rail
  - ☐ durchgängige Anwendung des Kennzeichnungsschlüssels für Anlagen und Datenpunkte
  - ☐ Beschriftungsschilder aller Netzwerkteilnehmer selbstklebend und aus einem gravurierten, zweifarbigen Resopalplattenwerkstoff (Schichtstoffplatte gelb/schwarz)
- E Raum**

  - ☐ Hydraulikschemata farbig, laminiert und auf einer Trägerplatte kaschiert im Heizungsraum aufzuhängen
  - ☐ Schlauchhalter und Schläuche DN15 zur Entlüftung und Entleerung sowie zur Reinigung von Magnetit- und Schlammabscheidern vorsehen, sofern nicht alles an eine Entleerungsrinne angeschlossen ist
  - ☐ Keine PVC-Versorgung zur Reinigung
  - ☐ Falls natürliche Be- und Entlüftung nicht möglich ist, mechanische Be- und Entlüftung abhängig von den Lasten vorsehen
- F Sonstiges**

  - ☐ Rohrleitungen und Kanäle in Technizentralen und Trassenverläufen mit Fließrichtungspfeilen und entsprechender Gruppen-, Zusatz- und Schriftfarbe versehen
  - ☐ Frühezeitige Antragsstellung auf Bohrung bei dem Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE)
  - ☐ Konzept für Füll- und Ergänzungswasser gemäß VDI 2035
  - ☐ Konzept zum Verbrauchs- und Anlagencontrolling in Abstimmung mit dem Energiemanagement der Region Hannover
  - ☐ Hygienekonzept für Wasseranlagen



| Gebäudeautomationsfunktion nach DIN EN 15232-1 (2017) |                                                                                         |                              |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 4                                                     | Regelung der Lüftung und der Klimatisierung                                             | Regelungsart Effizienzklasse |
| 4.1                                                   | Regelung der Zuluft-Strömung auf Raumebene                                              | 2 A                          |
| 4.2                                                   | Regelung der Temperatur der Raumluft (Luft-Anlagen)                                     | 1 C                          |
| 4.3                                                   | Regelung der Temperatur der Raumluft (Kombinierte Luft-Wasser-Anlagen)                  | 1 A                          |
| 4.4                                                   | Regelung der Außenluftströmung                                                          | -                            |
| 4.5                                                   | Regelung des Luftvolumenstroms oder Luftdruckes auf der Ebene der Luftbehandlungsanlage | 2 B                          |
| 4.6                                                   | Regelung der Wärmerückgewinnung: Vereisungsschutz                                       | 1 A                          |
| 4.7                                                   | Regelung der Wärmerückgewinnung: Schutz vor Überhitzung                                 | 1 A                          |
| 4.8                                                   | Freie maschinelle Kühlung                                                               | 1 C                          |
| 4.9                                                   | Regelung der Zulufttemperatur                                                           | 3 A                          |
| 4.10                                                  | Regelung der Luftfeuchte                                                                | -                            |



- A Lüftungsanlage**
- ☐ Zentrale Lüftungsanlage mit Kreuzgegenstromwärmeübertrager zur Wärmerückgewinnung, einem Bypass, Zu- und Abluftventilator, Luftheizer sowie einem Abluftbefeuchter zur adiabaten Verdunstungskühlung
  - ☐ Luftheizer durch die Gebäudeheizungsanlage versorgt
  - ☐ Beimisch-Schaltung mit Dreiweg-Mischarmatur im Vorlauf werden muss
  - ☐ Prüfung ob das Nachspeisewasser der Adiabatk aufbereitet werden muss
  - ☐ Ventilatoren mit bürstenlosen Gleichstrommotoren (EC-Motor)
- B Verteilung**
- ☐ Bei Außenaufstellung Frostschutz wasserführender Komponenten sicherstellen
  - ☐ Dämmung jeglicher hydraulischer Komponenten
- C Automation**
- ☐ Sensorik und Aktorik gemäß Regelschema im Anhang
  - ☐ Der Nutzung der versorgten Bereiche entsprechende Volumenstrom-Stufen vorsehen (z.B. Grundlast / Spitzenlast)
  - ☐ Grundlastvolumenstrom per Zeitprogramm aktiviert
  - ☐ Weitere Lüftungsstufen sind in den entsprechenden Bereichen (Aula, Mensa, ...) manuell per Taster mit Nachlaufzeit aktivierbar
  - ☐ Betrieb der Lüftungsanlage zeitlich und energetisch möglichst unmittelbar an die tatsächliche Nutzung anpassen
  - ☐ Implementierung einer Ablufttemperatur-Zulufttemperatur-Kaskadenregelung bei großem Versorgungsbereich mit unterschiedlichen Raumnutzungen, ansonsten Raumlufttemperatur-Zulufttemperatur-Kaskadenregelung
  - ☐ BACnet als verbindliches Kommunikationsprotokoll; sämtliche aktive Komponenten mit BACnet-Schnittstelle
  - ☐ Zähler zur Verbrauchserfassung gemäß individuellem Mess- und Zählkonzept der Region Hannover
  - ☐ Zähler sind mit M-BUS-Schnittstelle und externer Spannungsversorgung auszuführen und direkt per M-BUS an den Datenlogger der Region Hannover anzubinden
  - ☐ Auf GLT aufzuschaltende Datenpunkte
  - ☐ Schnittstellendatenlogger der Region Hannover vom Typ RmCU V 4.0 DIN Rail
  - ☐ durchgängige Anwendung des Kennzeichnungsschlüssels für Anlagen und Datenpunkte
  - ☐ Beschriftungsschilder aller Netzwerkteilnehmer selbstklebend und aus einem gravierten, zweifarbigem Resopalplattenwerkstoff (Schichtstoffplatte gelb/schwarz)
- D Sonstiges**
- ☐ Innenaufstellung der Anlage zu bevorzugen, um Wärmeverluste und Witterungseinflüsse zu vermeiden
  - ☐ Rohleitungen und Kanäle in Technikzentralen und Trassenverläufen mit Fledrichtungsprellen und entsprechender Gruppen-, Zusatz- und Schriftfarbe versehen
  - ☐ Konzept zum Verbrauchs- und Anlagencontrolling in Abstimmung mit dem Energiemanagement der Region Hannover

Die Konzeptblätter sind gemeinsam mit dem Steinbeis Innovationszentrum energie+ im Rahmen des Forschungsprojektes „Systemstandards und Qualitätsmanagement für Nearly Zero Energy Buildings“ am Beispiel des Bauvorhabens der Region Hannover „Förderzentrums auf der Bult, Hannover“ (FK: 03EGB0003A), mit Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie sowie mit Co-Förderung durch proKlima Hannover, erstellt worden.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# 14. Anhang B

## – BACnet-Anbindung an eine MBE

### 14.1 Zielsetzung

Das Ziel der Spezifikation „BACnet-Anbindung an eine MBE“ ist es, eine einheitliche und durchgängige Struktur und Verfahrensweise beim Aufbau und Verarbeitung von Datenpunkten im Allgemeinen und im Speziellen von BACnet-Datenpunkten vorzugeben.

Dabei ist zum einen die Adressierungsstruktur und das Verständnis von Varianten bei der Bezeichnung von Datenpunkten von Bedeutung und im Weiteren die notwendigen und verbindlichen BACnet-spezifischen Einstellungen und Dokumentationsrichtlinien. Die Vorgaben zur BACnet-Anbindung an eine Management- und Bedieneinheiten (MBE) sind in diesem Anhang.

Die nachfolgenden Anbindungsbeschreibungen und Kriterien sind optimiert auf die vorhandene MBE am Hauptcampus der Region Hannover (hildesheimer Straße 20). Alle anderen Bauvorhaben orientieren sich nach diesen Vorgaben. Das Schema gibt den prinzipiellen Aufbau der GA und die Einbindung an eine MBE wieder.

### 14.2 Adressierungsstruktur - GA

Die Adressierung ist eine Kombination aus Liegenschafts- und Informationspunktadressierung. Sinn und Zweck einer nachhaltigen Adressierungsstruktur ist es, einen durch die Adressierung erfassten Bestandteil einer technischen Anlage definitiv und eindeutig zu benennen.

#### 14.2.1 Aufbau

Die Liegenschaftsadressierung gibt Antwort auf die Frage: „Wo ist es installiert?“. Die Region Hannover hat mehrere Liegenschaften, die wiederum aus mehreren zusammengehörigen Gebäuden oder Gebäudeteilen bestehen können.

Bei Betriebsschwierigkeiten muss ein Instandhalter (interner oder externer Verantwortlicher für Technik) als erstes wissen, wohin er sich überhaupt zu wenden hat. Welche Liegenschaft und welche Technikzentrale bzw. welcher Informationsschwerpunkt (ISP) ist betroffen. Diese Information wird durch die Stellen 01-09 gegeben.

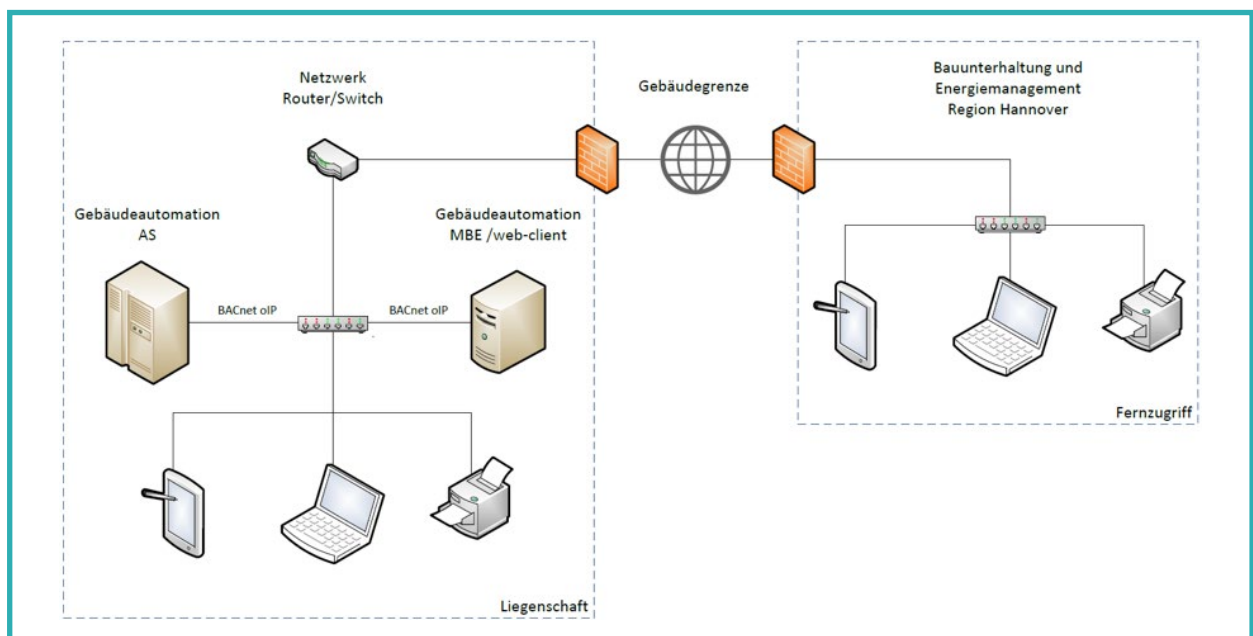


Abbildung 52: Prinzipdarstellung der Liegenschafts-GA und dem Fernzugriff



Die Informationspunktadressierung besteht aus einer 10-stelligen Kennziffer (Stelle 10-19). Die Kennziffer ist hierarchisch aufgebaut. Was welche alphanumerische Stelle aussagt, kann den ausführlicheren Erläuterungen zur Adressierung entnommen werden.

Die zu verwendenden Kürzel sind der Tabelle Kap. 12.2.12 „Vorgaben- Tabelle (Kürzel Stelle 10-23)“ zu entnehmen.

Beispiel:

| Liegenschaft                                                                                |   |   | Gebäude |   |   |   | ISP Nr. |   | Informationspunktadressierung |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       |                                            | Klartext |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|---|---|---|---------|---|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|----|-------|--------------------------------------------|----------|--|--|--|
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   | Nutzeradressierung            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | IP      |    | Index |                                            |          |  |  |  |
| Block 1                                                                                     |   |   | Block 2 |   |   |   | Block 3 |   | Block 4                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Block 5 |    |       |                                            | Block 6  |  |  |  |
| 1                                                                                           | 2 | 3 | 4       | 5 | 6 | 7 | 8       | 9 | 10                            | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21      | 22 | 23    | Stellen Nr.                                |          |  |  |  |
| Beispiel 1 - Verwaltungsgebäude Hildesheimer Str. 20:                                       |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       |                                            |          |  |  |  |
| 1                                                                                           | 0 | 1 | 0       | 1 | 0 | 1 | 0       | 1 | W                             | V  | 0  | 1  | H  | 1  | P  | U  | 0  | 1  | B  | R       | 0  | 1     | Adressierung mit 23 Stellen                |          |  |  |  |
| 1                                                                                           | 0 | 1 |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       | Verwaltungsgebäude<br>Hildesheimer Str. 20 |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   | 0       | 1 | 0 | 3 |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       | Gebäude / Gebäudeteil                      |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   | 0       | 1 |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       | Informationsschwerpunkt<br>(ISP) Nr.       |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   | W                             | V  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       | Gewerk                                     |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    | 0  | 1  |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       | Laufende Nummer der Anlage                 |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    | H  | 1  |    |    |    |    |    |         |    |       | Baugruppenkennzeichnung                    |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    | P  | U  |    |    |    |         |    |       | Feldgerätekenzeichnung                     |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 1  |    |         |    |       | Feldgerätenummer                           |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    | B  | R       |    |       | Betriebsrückmeldung                        |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         | 0  | 1     | Stufe 1                                    |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         | 0  | 2     | Stufe 2                                    |          |  |  |  |
| Beispiel 2 - SONDERFALL: Wenn z.B. für ein Bauteil doch nur ein Buchstabe zu vergeben wäre: |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       |                                            |          |  |  |  |
| 4                                                                                           | 9 | 9 | A       | 2 | F | 3 | 0       | 1 | W                             | V  | 0  | 1  | H  | 1  | P  | U  | 0  | 1  | B  | R       | 0  | 1     | Adressierung mit 23 Stellen                |          |  |  |  |
| 4                                                                                           | 9 | 9 |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       | BBS "Fktiv"-Gebäude                        |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   | A       | 2 | F | 3 |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       | Gebäude / Gebäudeteil                      |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   | 0       | 1 |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       | Informationsschwerpunkt<br>(ISP) Nr.       |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   | W                             | V  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       | Gewerk                                     |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    | 0  | 1  |    |    |    |    |    |    |    |         |    |       | Laufende Nummer der Anlage                 |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    | H  | 1  |    |    |    |    |    |         |    |       | Baugruppenkennzeichnung                    |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    | P  | U  |    |    |    |         |    |       | Feldgerätekenzeichnung                     |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    | 0  | 1  |    |         |    |       | Feldgerätenummer                           |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    | B  | R       |    |       | Betriebsrückmeldung                        |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         | 0  | 1     | Stufe 1                                    |          |  |  |  |
|                                                                                             |   |   |         |   |   |   |         |   |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         | 0  | 2     | Stufe 2                                    |          |  |  |  |

Tabelle 98: Aufbau Adressierungsstruktur

#### 14.2.2 Block 1, Stelle 1-3, Liegenschaft

Benennt die Liegenschaft gemäß der Festlegung des Liegenschaftsmanagements der Region Hannover. Alle Liegenschaften haben eine 3-stellige Adresskennung.

Die Bezeichnungen werden von der Region Hannover vergeben. Siehe hierzu Infoma-Gebäudenummerlisten der Region Hannover.

#### 14.2.3 Block 2, Stelle 4-7, Gebäude / Gebäudeteil

Diese 4 Stellen werden zur Identifizierung von Gebäuden und Gebäudebauteilen verwendet. Bei allen Liegenschaften der Region Hannover sind die Stellen 4+5 für die Gebäudenummer und die Stellen 6+7 für die Bauteilnummer. Sofern es keine Differenzierung nach Bauteilen geben sollte sind die Ziffern 00 zu verwenden. Die Verwendung von Buchstaben ist standardmäßig nicht zugelassen. Auftretende Sonderfälle sind vor Ausfertigung mit der Region Hannover zu besprechen.

Die Bezeichnungen werden von der Region Hannover vergeben. Siehe hierzu Infoma-Gebäudenummerlisten der Region Hannover.

#### 14.2.4 Block 3, Stelle 8-9, ISP – Informationsschwerpunkte

Die laufende Nummerierung der Informationsschwerpunkte hat 2 Ziffern und ist für jede Liegenschaft von 01–99 zu vergeben. Die Nummern der ISPs werden von der Region Hannover vergeben.

#### 14.2.5 Block 4, Stelle 10-11, Gewerk / Anlage

Die Gewerke- Kennzeichnung ist zweistellig, in dem Beispiel oben, W für die Hauptgruppe Wärmeversorgungsanlagen und V für die Gruppe Wärmeverteilungsanlagen. Die zu verwendenden Kürzel sind der Vorgaben-Tabelle zu entnehmen.

**Hinweis:** Externe Meldungen, die eindeutig von unterschiedlichen Gewerken kommen (BMA, Aufzüge, NSHV etc.) dürfen nicht als Elektromeldungen zusammengefaßt werden. Es ist das jeweilige Kürzel aus der Vorgabentabellen zu verwenden.

Siehe auch Kap 12.6.2 Muster-EDE-Datei

#### 14.2.6 Block 4, Stelle 12-13, Laufende Nummer der Anlage

Jede Anlage wird mit einer laufenden, zweistelligen Nummer (01, 02, 03, ...) versehen. Es ist möglich, dass es sowohl im ISP 01 als auch im ISP 02 eine Anlage WV01 gibt.

#### 14.2.7 Block 4, Stelle 14-15, Anlagenteil – auch Baugruppe genannt

Definiert einen Anlagenteil in einer Anlage, der wiederum aus mehreren Feldgeräten (Aggregate, Aktoren, Sensoren) besteht, z.B. eine Heizgruppenregelung auf einem Verteiler. Diese Heizungsgruppe stellt in sich eine Funktionseinheit dar und hat wiederum einzelne Bestandteile (Fühler, Ventile, Thermostaten, usw.) die nachfolgend erfasst werden. Die Adressierung kann durch Buchstaben + Nummer, z.B. "H1", oder auch durch

eine fortlaufende Nummer, z.B. "01" (wichtig, wenn z.B. mehr als 9 Anlagenteile zu dieser Anlage erfasst werden sollen) erfolgen. Die zu verwendenden Kürzel sind der Vorgaben-Tabelle zu entnehmen.

**Hinweis:** Sollen Feldgeräte erfasst werden, die der Anlage direkt und nicht einem Anlagenteil zugeordnet werden sollen, sind sie einem Anlagenteil mit dem Kurzzeichen "\_\_" in der Adressierung zuzuordnen

**Hinweis:** Ein Heizkreis ist keine Anlage, sondern eine Baugruppe als Teil einer Anlage „Wärmeverteilung“  
..WV01H1.. Heizkreis Nord  
..WV01H2.. Heizkreis Sued

**Hinweis:** Heizregister von RLT-Anlagen sind als Baugruppe unter zugehörigen Lüftungsanlage zu kennzeichnen, nicht Wärmeverteilung  
..RL01LE.. Lufterhitzer Kantine

**Hinweis:** Die Kürzel VZ / VA sind nur für die eigentliche Ventilatorbaugruppen zu verwenden (VZM01 Motor; VZ01RS Rev.-Schalter; VZ01FU Frequenzumformer. Alle anderen Geräte sind dem Zentralgerät ZG bzw. der nachgelagerten Zone zuzuordnen. Dem entsprechend dürfen VZ /VA nicht dazu verwendet werden, generell alle Lüftungsbauteile wie Brandschutzklappen, Volumenstromregler etc. hinsichtlich der Luftrichtung zu kennzeichnen. Für solche Bauteile außerhalb der Zentrale ist als Baugruppenkennzeichnung eine laufende Nummer je Raum oder Zone zu verwenden.

Siehe auch Kap 12.6.2 Muster-EDE-Datei

#### 14.2.8 Block 4, Stelle 16-17, Feldgerät

Ein Feldgerät (Aggregate, Aktoren, Sensoren / z.B. Pumpe, Fühler, Thermostat, Motor, etc.) wird direkt einer Anlage, wenn das Anlagenteil mit dem Kurzzeichen "\_\_" belegt wurde, und ansonsten einem definierten Anlagenteil zugeordnet.

#### 14.2.9 Block 4, Stelle 18-19, Laufende Nummer des Feldgerätes

Der Sachverhalt ist ähnlich wie bei der Anlagennummerierung. Bei jedem Anlagenteil und jedem Feldgerätyp ist mit einer neuen Nummerierung zu beginnen.

**Hinweis:** Nummern nicht mit 1,2,3 – sondern, mit 01,02,03 vergeben!

Gehören z.B. zum Anlagenteil H1 zwei Temperaturfühler und eine Pumpe, so lautet die Teiladressierung H1TF01, H1TF02 und H1PU01.

#### 14.2.10 Block 5, Stelle 20-23, Informationspunkt und Index zum Feldgerät, Anlagenteil, Anlage

Für Anlagen, Anlagenteile, Feldgeräte oder Informationspunkte kann es mehrere Informationen/Werte geben. Grundsätzlich erhält der Index (Stellen 22 + 23) die Nummer 01, es sei denn, es gibt mehrere Informationen/Werte. Der Index 00 kann für berechnete Werte wie Mittelwerte oder berechnete Sollwerte verwendet werden.

##### Beispiel:

Für einen Temperaturfühler:

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| ... RL01ZGTF02ME01 | Zulufttemperatur                   |
| ... RL01ZGTF02PA00 | berechnete Zulufttemperatur        |
| ... RL01ZGTF02PA01 | Sollwert maximale Zulufttemperatur |
| ... RL01ZGTF02PA02 | Sollwert minimale Zulufttemperatur |

##### Beispiel:

Für einen Zuluftventilator gibt es den Schaltbefehl, die Betriebs- und Störmeldung.

|                    |                                              |
|--------------------|----------------------------------------------|
| ... RL01VZMO01AN01 | Zuluftventilator Schaltbefehl                |
| ... RL01VZMO01BR01 | Zuluftventilator Betriebsrückmeldung Stufe 1 |
| ... RL01VZMO01BR02 | Zuluftventilator Betriebsrückmeldung Stufe 2 |
| ... RL01VZMO01SM01 | Zuluftventilator Störungsmeldung             |

##### Beispiel:

Für Rückmeldungen von Klappen JK bzw. Ventilen RV

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| ... RL01ZGJK01SR01 | Außenluftklappe stetig Rückführung |
| ... RL01ZGJK02BR01 | Abluftklappe Rückmeldung AUF       |
| ... RL01ZGJK02BR02 | Abluftklappe Rückmeldung ZU        |

Eine andere Information (z.B. Sollwert oder Sammelstörung) könnte sich aber auch auf die Anlage oder Anlagenteil beziehen und nicht auf ein bestimmtes Feldgerät. Dazu müssen die Stellen gegen „\_ \_ \_ \_“ ausgetauscht werden.

|                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| ... RL01_ _ _ _ SM01 | RLT-Anlage 01 Sammelstörungsmeldung |
|----------------------|-------------------------------------|

Allgemein gilt deshalb: Der in der Adressierung rechtsstehende Teil bezieht sich immer auf die letzte alphanumerische Kennung, der links stehenden Objektadresse! Siehe auch Kap 12.6.2 Muster-EDE-Datei

#### 14.2.10.1 Wartungsmeldungen, Störmeldungen und Alarmmeldungen

Bei den Informationspunkten wird besonderen Wert auf die korrekte Verwendung der Kürzel für Wartungs, Stör- und Alarmmeldungen gelegt. Da diese für die weitere Behandlung sehr wichtig sind.



##### Beispiele:

|                    |                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------|
| ... RL01ZGDW01WM01 | Zuluftfilter Wartung                            |
| ... RL01ZGDW02WM01 | Abluftfilter Wartung                            |
| ... RL01LEPU01SM01 | Lufterhitzer Pumpe Stoerung                     |
| ... RL01VZDW01SM01 | Zuluftventilator Differenzdruckwächter Stoerung |
| ... RL01VZMO01SM01 | Zuluftventilator Motor Stoerung                 |
| ... RL01ZGTW01AM01 | Frostschutz Alarm                               |
| ... RL0101BK01AM01 | Zone 1 Brandschutzklappe Zuluft Alarm           |
| ... RL0101BK02AM01 | Zone 1 Brandschutzklappe Abluft Alarm           |
| ... RL0102BK01AM01 | Zone 2 Brandschutzklappe Zuluft Alarm           |

Alle Meldungen die nicht zur Abschaltung einer Anlage führen und erst später behoben werden müssen sind Wartungsmeldungen.

Alle Meldungen die zur Abschaltung einer Anlage oder zur starken Funktionseinschränkungen führen sind Störungen.

Alle Meldungen die Gefahr für Leib und Leben oder zu weiteren Folgeschäden der Anlage führen können sind Alarmmeldungen.

#### 14.2.11 Block 6, Klartextvergabe

Der Klartext muss einen eindeutigen Hinweis auf den Datenpunkt, das Bauteil, bzw. auf dessen Lage in der Liegenschaft, sowie ggf. dessen Zweck geben.

## 14.2.12 Vorgaben- Tabelle (Kürzel Stelle 10-23)

| ANLAGEN                            | ANLAGEN-Nr.         | BAUGRUPPEN                 | FELDGERÄT               | FELDGERÄTE-Nr.      | INFORMATIONSPUNKT                          | INDEX               |
|------------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| Gewerk                             | lfd. Nr.            | Kennzeichnung              | Kennzeichnung           | lfd. Nr.            | Kennzeichnung                              | lfd. Nr.            |
| Stellen Nr.10+11                   | Stellen Nr. 12+13   | Stellen Nr. 14+15          | Stellen Nr. 16+17       | Stellen Nr. 18+19   | Stellen 20+21                              | Stellen Nr. 22+23   |
| AG Ab-/Wasser-/Gas-anlagen         | -- Ohne Zuordnung   | -- Ohne Zuordnung          | -- Ohne Zuordnung       | -- Ohne Zuordnung   | -- Ohne Zuordnung                          | -- Ohne Zuordnung   |
| FA Förderanlagen (Aufzug,Kran,...) | 00 laufende Nummer  | 00 Anlagenteil / Raum 0    | AS Automationsstation   | 01 laufende Nummer  | AN Ansteuerung (digitaler Ausgang)         | 00 laufende Nummer  |
| GA GA / Automations-systeme        | 01 laufende Nummer  | 01 Anlagenteil / Raum 1    | BK Brandschutzklappe    | ... laufende Nummer | AM Alarmmeldung                            | 01 laufende Nummer  |
| GS GA / Schaltschränke             | ... laufende Nummer | ... Anlagenteil / Raum ... | BS Blockschloss         | 99 laufende Nummer  | BF Betriebsfreigabe (Anlagenschalter)      | ... laufende Nummer |
| IT Fernmelde-,Informa-tionstechnik | 99 laufende Nummer  | 99 Anlagenteil / Raum 99   | BT Bedientableau        |                     | BR Betriebsrückmeldung (digitaler Eingang) | 99 laufende Nummer  |
| KE Kälteerzeugung                  |                     | BM Brandmeldeanlage        | DB Dampfbefeuchter      |                     | BS Betriebsstunden                         |                     |
| KV Kälteverteilnetz                |                     | DA Druckluftanlage         | DF Druckfühler          |                     | FR Freigabe Regelung                       |                     |
| RL Raumluftechnische Anlagen       |                     | DE Druckerhöhungs-anlage   | DS Druckschalter        |                     | LG Leistung                                |                     |
| SV Stromanlagen/Ver-teilungen      |                     | DG Dezentrale Geräte       | DW Diff.druckwächter    |                     | ME Messwert                                |                     |
| WE Wärmeerzeugung                  |                     | DI Desinfektionsanlage     | EH Elektr. Heizregister |                     | MP Meßperiode                              |                     |
| WV Wärmeverteilnetz                |                     | DV Datenverarbeitung       | EZ Stromzähler          |                     | NB Notbedienung (Hand-schalter)            |                     |
| SI Sicherstechnik (BMA, EMA etc.)  |                     | EA Elektroanlagen          | FF Feuchtefühler        |                     | PA Parameter/ Sollwert/ Berechneter Wert   |                     |
| SO Sonderanlage / Sonstige         |                     | ED Einspeisung Damp-fanl.  | FR Feuchteregler        |                     | QS Quittieren Störung/ Wartung             |                     |
|                                    |                     | EH Enthärtungsanlage       | FU Frequenzumformer     |                     | SM Störungsmeldung                         |                     |
|                                    |                     | EM EMA Einbruchmel-deanl.  | FW Feuchtwächter        |                     | SP Spitzenwert                             |                     |
|                                    |                     | EL ELA Elektr.Akustisch    | GZ Gaszähler            |                     | SR Stellungsrückmeldung (analoger Eingang) |                     |
|                                    |                     | EV Elektroverteilung       | JK Jalousieklappe       |                     | ST Stellsignal (analoger Ausgang)          |                     |
|                                    |                     | FA Feuerlöschanlage        | KA Kontakt allgemein    |                     | TW Tarifwechsel                            |                     |
|                                    |                     | FM Fernmeldeanlage         | KE Kessel               |                     | VB Verbrauch (je Zeit-einheit)             |                     |
|                                    |                     | H1 Heizungsgruppe 1        | KF Kontakt Fenster      |                     | WM Wartungsmeldung                         |                     |
|                                    |                     | H.. Heizungsgruppe ..      | KM Kältemaschine        |                     | ZW Zählwert (absolut)                      |                     |
|                                    |                     | H9 Heizungsgruppe 9        | KT Kontakt Tür          |                     | ZP Zeitprogramm                            |                     |
|                                    |                     | K1 Kälteteil 1             | LQ Luftqualitätsfühler  |                     | RG Regler-Objekt                           |                     |
|                                    |                     | K... Kälteteil ...         | MO Motor                |                     | KL Kalender-Objekt                         |                     |
|                                    |                     | K9 Kälteteil 9             | MV Magnetventil         |                     | TL Trendlog-Objekt                         |                     |
|                                    |                     | LE Lufterhitzer            | NF Niveaufühler         |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | LK Luftkühler              | NS Notschalter          |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | LS Lichtsteueranlage       | NT NOT-Aus Taster       |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | NA Neutralisationsanl.     | NW Niveau Wächter       |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | NE Nacherhitzer            | PU Umwälzpumpe          |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | NZ Netzersatzanlage        | QZ Wärmemengenzähler    |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | SA Sauerstoffanlage        | RF Rückspülfilter       |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | TS Türsprechanlage         | RK Regelkreis           |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | TV Fernsehen/Video         | RM Rauchmelder          |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | UV Unterverteilung         | RS Reparaturschalter    |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | VA Ventilator Abluft       | RV Regelventil          |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | VE Vorerhitzer             | SA Schaltkontakt allg.  |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | VZ Ventilator Zuluft       | SI Sicherung allg.      |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | WE Wasserentsorgung        | SF Schaltfeld           |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | WR Wärmerückgewinnung      | SW Strömungswächter     |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | ww Warmwasserbereitung     | TB Temperaturbegrenzer  |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | Z1 Zone 1                  | TF Temperaturfühler     |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | Z... Zone ...              | TR Temperaturregler     |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | Z9 Zone 9                  | TW Temperaturwächter    |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | ZG Zentralgerät            | VD Verdichter           |                     |                                            |                     |
|                                    |                     | ZK Zugangskontrolle        | VF Volumenstromfühler   |                     |                                            |                     |
|                                    |                     |                            | VR Volumenstromregler   |                     |                                            |                     |
|                                    |                     |                            | WZ Wasserzähler         |                     |                                            |                     |

Tabelle 99: Kürzelvorgaben Block 4-5 der Adressierungsstruktur (Stand 01.08.2018)

### 14.3 BACnet-Geräteeinstellungen

Das Gebäudemanagement vergibt für jedes Subnetz die zu verwendenden Device-Objekt-Instanznummern (DOI) und Gerätenamen, da diese im Gesamtnetz eindeutig sein müssen. Des Weiteren erhält jedes Gerät eine feste IP-Adresse für das jeweilige Subnetz. Hierfür sind die MAC-Adressen aller Netzwerkteilnehmer (Displays, Automationsstationen, Switches, Bediengeräte,...) zur Verfügung zu stellen.

Um die Kommunikation mit der MBE zu gewährleisten ist es erforderlich, dass jedes Subnetz über einen BACnet-Server mit BBMD-Funktion verfügt. Dort ist die IP-Adresse der entfernten MBE einzutragen. Nur so ist es möglich, dass die BACnet-spezifischen Broadcast-Telegramme in gerichtete Broadcast-Nachrichten gewandelt werden und über die Router weitergeleitet werden.

Im Vorfeld muss der Auftragnehmer alle notwendigen Informationen wie Infoma-Gebäudennummer, ISP-Nr., IP-Adressen, BACnet-Device-Instanzen etc. bei der Region Hannover über den zuständigen Projektkoordinator bzw. Projektkoordinatorin erfragen. Dazu bitte alle vom Auftragnehmer geplanten Netzwerkgeräte in das Antragsformular der „Anlage 4: Anmeldung neuer Netzwerkteilnehmer“ eintragen und bei der Region Hannover einreichen.

#### 14.3.1 IP-Einstellungen

Jedes Gerät erhält von der Region Hannover eine feste IP-Adresse, die zugehörige Subnet-Mask und die IP-Adresse des jeweiligen Gateways.

IP-Adresse

IP-Adresse: 10 . 10 . 65 . 19

Subnet-Mask: 255 . 255 . 255 . 240

Standard-Gateway: 10 . 10 . 65 . 17

Abbildung 53: BACnet-Geräteeinstellungen, IP-Einstellungen

#### 14.3.2 BACnet-Netzwerk-Nummer

Die BACnet-Netzwerk-Nummer ist immer 1 und das UDP-Port ist immer 47808 (bzw. hexadezimal 0xBAC0)

BACnet

Netzwerk-Nummer (1..65534): 1

UDP-Port: 0x BAC0  
47808 dez.

Abbildung 54: BACnet-Geräteeinstellungen, Netzwerk-Nummer

#### 14.3.2.1 BBMD BACnet-Broadcast-Management-Device

##### INFO:

Derzeit existiert noch keine Umsetzung zu Kapitel 12.3.2.1, wird jedoch hinsichtlich der Vollständigkeit nachfolgend definiert.

Um die Kommunikation mit der MBE von einem anderen Subnetz zu gewährleisten ist es erforderlich, dass jedes Subnetz über einen BACnet-Server mit BBMD-Funktion verfügt.

Dort ist die IP-Adresse (172.20.0.11) des BBMD im Subnetz der MBE einzutragen. Die Subnet-Mask ist immer 255.255.255.255, das Port immer 47808 (bzw. hexadezimal 0xBAC0)

☒ Funktion BACnet Broadcast Management Device aktivieren

Broadcast Verteilungs-Tabelle

Geben Sie in der BDT (Broadcast Distribution Table) alle BBMD an, mit denen das Gerät kommunizieren soll.

| IP Adresse  | IP-Port | Teilnetzverteilmaske |
|-------------|---------|----------------------|
| 172.20.0.11 | 0xBAC0  | 255.255.255.255      |

Hinzufügen Bearbeiten Entfernen

☐ Direktes Broadcasting im eigenen Teilnetzwerk verwenden (One Hop)

Abbildung 55: BACnet-Geräteeinstellungen, BACnet-Broadcast-Management-Device

Der BBMD darf nach Vorgabe der Region Hannover nur in einem bestimmten Gerät pro Subnetz aktiviert werden.

#### 14.3.2.2 BACnet-Device-ID und Objectname

Für jedes BACnet-Gerät im Netzwerk gibt die Region Hannover die einzustellende Instanznummer und den Namen (Object-Name) vor. Diese müssen im Netzwerk eindeutig sein.

Zusätzlich müssen die Properties Beschreibung (Description) und der Einbauort (Location) ausgefüllt werden.



Abbildung 56: BACnet-Geräteeinstellungen, Device-ID und Object-Name

#### 14.3.2.2.1 Instanz-Nr. (Locales Device)

Der BACnet-Client der Zentralen MBE hat die Device-Nummer 100.

Die Device-Nummern in den Liegenschaften setzen sich aus der Liegenschaftsnummer (z.B. 101) und einer dreistelligen fortlaufenden Nummer für die BACnet-Server in der jeweiligen Liegenschaft zusammen. Eine lokale MBE in der Liegenschaft hat immer die Device-Instanz Liegenschaftsnummer (z.B. 101) + 000.

#### Beispiele:

Zentrale MBE:

- › Device-Instanz 100

Verwaltungsgeb. Hildesheimer Strasse 20 MBE:

- › Device-Instanz 101000

Verwaltungsgeb. Hildesheimer Strasse 20 Controller 1:

- › Device-Instanz 101001

Verwaltungsgeb. Wilhelmstrasse 1 MBE:

- › Device-Instanz 103000

Verwaltungsgeb. Wilhelmstrasse 1 Controller 5:

- › Device-Instanz 103005

#### 14.3.2.2.2 Object-Name (Locales Device)

In Anlehnung an die Adressstruktur beginnen die Gerätenamen mit den ersten 7 Stellen der Datenpunkt-adressen, gefolgt von der lfd. Nummer des Gerätes in der Liegenschaft / Gebäudeteils und einer abschließenden Klartextbezeichnung der Liegenschaft und dem Gewerk. Leerzeichen und Sonderzeichen (Punkt, Komma, Semikolon etc.) werden durch Unterstriche ersetzt. Umlaute (Ä,ä,Ö,ö,Ü,ü,ß) sind nicht zulässig und sind zu ersetzen.

#### Beispiele:

1010103\_001\_Verwaltungsgeb\_Hildesheimer\_Strasse\_20\_Heizung

1030100\_005\_Verwaltungsgeb\_Wilhelmstrasse\_1\_Lueftung

#### 14.3.2.2.3 Beschreibung (Locales Device)

Die Beschreibung sollte möglichst genau das BACnet-Gerät beschreiben. Mindestangaben sind die Device-Nr., die Liegenschaft, das Gebäude, der ISP das gesteuerte Gewerk

Umlaute (Ä,ä,Ö,ö,Ü,ü,ß) sind aus Kompatibilitätsgründen nicht zulässig und sind zu ersetzen. Folgende Buchstaben sind zu verwenden:

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| Ä: | Ae | ä: | ae |
| Ö: | Oe | ö: | oe |
| Ü: | Ue | ü: | ue |

Tabelle 100: Umlaute-Definition

#### Beispiel:

BACnet-Device 101001 Verwaltungsgeb. Hildesheimer Strasse 20 Trakt A01 ISP01 Heizung

#### 14.3.2.2.4 Einbauort (Locales Device)

Der Einbauort (Location) enthält mindestens die Liegenschaftsbezeichnung, das Gebäude, den Informationschwerpunkt und eine möglichst genaue Raumbezeichnung im Klartext.

Umlaute (Ä,ä,Ö,ö,Ü,ü,ß) sind aus Kompatibilitätsgründen nicht zulässig und sind zu ersetzen. Siehe: Tabelle 64: Umlaute-Definition.

#### Beispiel:

Verwaltungsgeb. Hildesheimer Strasse 20 Geb.0103 Heizzentrale KG Raum 012





## 14.4 BACnet-Objekt-Einstellungen

Jedes übertragene BACnet-Objekt muss je nach Objekttyp mindestens über die folgenden Properties verfügen.

| Property<br>(Eigenschaften) | Device (8) | Analog -<br>Input (0)<br>Output (1)<br>Value (2) | Binary -<br>Input (3)<br>Output (4)<br>Value (5) | Multistate -<br>Input (13)<br>Output (14)<br>Value (19) | Calendar<br>(6)<br>Scheduler<br>(17) | Loop<br>(12) | Notification<br>Class<br>(15) |
|-----------------------------|------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|-------------------------------|
| Objectname                  | 8          | 0, 1, 2                                          | 3, 4, 5                                          | 13, 14, 19                                              | 6, 17                                | 12           | 15                            |
| Object-Type                 | 8          | 0, 1, 2                                          | 3, 4, 5                                          | 13, 14, 19                                              | 6, 17                                | 12           | 15                            |
| Object-Instance             | 8          | 0, 1, 2                                          | 3, 4, 5                                          | 13, 14, 19                                              | 6, 17                                | 12           | 15                            |
| Description                 | 8          | 0, 1, 2                                          | 3, 4, 5                                          | 13, 14, 19                                              | 6, 17                                | 12           | 15                            |
| Present-value               |            | 0, 1, 2                                          | 3, 4, 5                                          | 13, 14, 19                                              | 6, 17                                | 12           |                               |
| COV-increment               |            | 0, 1, 2                                          |                                                  |                                                         |                                      |              |                               |
| Unit-Code                   |            | 0, 1, 2                                          |                                                  |                                                         |                                      |              |                               |
| Inactive-text               |            |                                                  | 3, 4, 5                                          |                                                         |                                      |              |                               |
| Activ-text                  |            |                                                  | 3, 4, 5                                          |                                                         |                                      |              |                               |
| Number-of-states            |            |                                                  |                                                  | 13, 14, 19                                              |                                      |              |                               |
| State-text                  |            |                                                  |                                                  | 13, 14, 19                                              |                                      |              |                               |
| Priority-array              |            | 1, 2*                                            | 4,5*                                             | 14, 19*                                                 |                                      |              |                               |
| Local-time                  | 8          |                                                  |                                                  |                                                         |                                      |              |                               |
| Local-date                  | 8          |                                                  |                                                  |                                                         |                                      |              |                               |
| Object-reference-list       |            |                                                  |                                                  |                                                         | 6, 17                                |              |                               |
| Weekly-schedule             |            |                                                  |                                                  |                                                         | 17                                   |              |                               |
| Calendar-Reference          |            |                                                  |                                                  |                                                         |                                      |              |                               |

\*Nur wenn es sich um einen beschreibbaren Datenpunkt handelt.

Tabelle 101: BACnet Objekt-Eigenschaften

Im Folgenden Abschnitt sind die einzelnen Properties (Eigenschaften) und deren Einstellungen im Detail beschrieben.

### 14.4.1 Objekt-Name

In das Property Object-Name ist immer der korrekte Benutzeradressenschlüssel der Region Hannover einzutragen.

Bei Objekt-Namen von Schedulingern noch zusätzlich der Klartext des Zeitprogramms zugefügt. (Siehe auch Kapitel 12.4.13.1 Object-Name von Schedule-Objekten)

### 14.4.2 Object-Type

Es ist zwingend darauf zu achten, dass die Datenpunkte entsprechend ihrer Signaltyps den richtigen BACnet-Objekt-Typen zugeordnet werden.

| Code | Object Type       | Signaltyp                                            |
|------|-------------------|------------------------------------------------------|
| 0    | Analog Input      | Messwert                                             |
| 1    | Analog Output     | Stellsignal                                          |
| 2    | Analog Value      | Sollwert, virtuelles Analogsignal                    |
| 3    | Binary Input      | Rückmeldung , Störmeldung                            |
| 4    | Binary Output     | Schaltbefehl                                         |
| 5    | Binary Value      | Virtuelle(r), Meldung, Störung oder Schaltbefehl     |
| 8    | Device            | BACnet- Gerät                                        |
| 13   | Multistate Input  | Mehrstufige Rückmeldung                              |
| 14   | Multistate Output | Mehrstufiger Ausgang/Schaltbefehl                    |
| 19   | Multistate Value  | Mehrstufige(r) virtuelle(r) Rückmeldung/Schaltbefehl |
| 12   | Loop              | Regler                                               |
| 17   | Schedule          | Zeitprogramm                                         |

Tabelle 102: BACnet Objekt-Type

#### Hinweis:

Binäre Betriebsmeldungen sind immer so auszuführen, dass der Wert 1 dem Status „Betrieb/Ein/Aktiv“ entspricht.

#### 14.4.3 Object-Instance-Nummern

Die Nummern der Objektinstanzen dürfen, außer für die BACnet-Device-ID, frei vergeben werden. In der Regel generieren die Programmierertools diese automatisch.

Es ist aber sicherzustellen, dass durch Programmiererweiterungen oder Änderungen bereits verwendete Objekte keine andere Instanznummer bekommen.

#### 14.4.4 Description

Die Beschreibung muss einen eindeutigen Klartext enthalten. Gibt es für ein Gerät mehrere Signale, so sind müssen diese an Hand es Klartextes zu unterscheiden sein.

Die Bezeichnung der Anlage muss enthalten sein (Heizkreis Nord, Lueftung Kantine etc.). Bei Bauteilen außerhalb der MSR-Zentralen (BSKs, Volumenstromregler, Raumfühler etc.) muss die zugehörige Raumnummer / Bauteilkennung enthalten sein.

Umlaute (Ä,ä,Ö,ö,Ü,ü,ß) sind aus Kompatibilitätsgründen nicht zulässig und sind zu ersetzen. Siehe: Tabelle 64: Umlaute-Definition.

#### Beispiel Erhitze:

- Lueftung Kantine Ventil Erhitze Stellsignal
- Lueftung Kantine Ventil Erhitze Rueckmeldung
- Lueftung Kantine Ventil Erhitze Hand
- Lueftung Bueros Zone 1 Raum 215 Zulufttemperatur
- Lueftung Bueros Zone 2 Raum 316 Abluft-BSK

Als redundante Zusatz-Information dürfen der Beschreibung maximal die Ziffern 8-15 der technischen Adresse vorangesetzt werden.

#### Beispiele:

- 01RL01 Lueftung Kantine Erhitzeventil Stellsignal
- 01WV01H1 HK Nord RL- Temperatur

#### 14.4.5 COV - Change Of Value

Um die Netzlast gering zu halten, müssen alle Prozesswerte mit dem BACnet-Dienst COVNotification übertragen werden.

Somit ist die Verwendung des Property Feedback-Value für eine Betriebsrückmeldung ist nicht zulässig, da dieses Property nicht COV-fähig ist und von der MBE ständig gepollt werden müsste, wenn diese Datenpunkt historisch aufgezeichnet werden soll.

#### 14.4.5.1 COV-Hysteresen

Um die Netzbelastung gering zu halten, müssen alle BACnet-Variablen per COV übertragen werden. Zur weiteren Optimierung der Netzbelastung werden je nach Datenpunktart unterschiedliche Hysteresen vorgeschrieben. So werden z.B. bei Ventilstellungen nur Änderungen größer 5% gesendet. Lufttemperaturen haben eine Hysterese von 0,5°C etc..

Bei Messwerten kann es vorkommen, dass die Standardwerte für große Anlagen nicht ausreichen. Deshalb ist z.B. bei Luftdrücken darauf zu achten, dass die Hysterese nicht kleiner als 5 % des Arbeitsbereichs ist.

| Datenpunktart                      | COV-Inkrement | Einheit                |
|------------------------------------|---------------|------------------------|
| Temperaturen (Luft)                | 0,5°C         | °C                     |
| Temperaturen (Wasser Heiztechnik)  | 1,0°C         | °C                     |
| Temperaturen (Wasser Kältetechnik) | 0,2°C         | °C                     |
| Volumenstrom (Luft in m³)          | 10,0 *        | m³/h                   |
| Volumenstrom (Luft in Litern)      | 100,0 *       | l/min                  |
| Volumenstrom (Wasser)              | 1,0 *         | m³/h                   |
| Volumenstrom (Wasser in Litern)    | 100,0 *       | l/min                  |
| Druck (Luft)                       | 100,0 *       | Pa                     |
| Druck (Wasser)                     | 100,0 *       | mbar                   |
| Luftqualität                       | 50 *          | ppm                    |
| Luftfeuchtigkeit relativ           | 5,0           | %rF                    |
| Luftfeuchtigkeit absolut           | 0,5 *         | g/kg                   |
| Ventil-/Klappenstellungen          | 5,0           | %                      |
| Betriebsstunden                    | 1,0           | H                      |
| Wärmemengenzähler                  | 0,001         | MWh                    |
| Stromzähler                        | 1,0           | kWh                    |
| Gaszähler                          | 1,0           | m³                     |
| Wasserzähler                       | 0,01          | m³                     |
| Sollwerte                          | 0,1           | alle Einheiten         |
| Statusmeldungen                    | Statuswechsel | Aus/Ein Normal/Störung |

Tabelle 103: BACnet COV-Hysteresen

\* Für diese Messungen sind 5% des Arbeitsbereichs (Sollwert) einzustellen. Bedeutet z.B. für einen Drückfühler der laut Kennlinie einen Bereich von 2.000 Pa misst, die Anlage aber auf 600 Pa eingestellt ist, das 5% von 600 Pa (30 Pa) als COV-Wert einzustellen sind.

#### 14.4.6 Unit-Code

Für analoge Objekte ist die gemäß BACnet-Standard vorgeschriebene physikalische Einheit einzutragen.

#### 14.4.7 Active-Text / Inactive-Text

Für binäre Objekte sind die Statustexte für den Wert inactive = 0 und active = 1 einzutragen.

Umlaute (Ä,ä,Ö,ö,Ü,ü,ß) sind aus Kompatibilitätsgründen nicht zulässig und sind zu ersetzen. Siehe: Tabelle 64: Umlaute-Definition.

Beispiele:

- Inactive-Text = Aus / Active-Text = Ein
- Inactive-Text = Störung / Active-Text = Normal
- Inactive-Text = nicht Auf / Active-Text = Auf usw.
- Inactive-Text = nicht Zuf / Active-Text = Zu usw.

#### 14.4.8 State-Texts / Number-of-States

Für Multistate-Objekte sind die korrekten Statustexte für alle verwendeten Schaltzustände in das Property State-Texts einzutragen. Das Property Number-Of-States ergibt sich daraus automatisch.

Umlaute (Ä,ä,Ö,ö,Ü,ü,ß) sind aus Kompatibilitätsgründen nicht zulässig und sind zu ersetzen. Siehe: Tabelle 64: Umlaute-Definition.

Beispiele:

- State-Texts = „Aus, Stufe 1, Stufe 2“;  
Number-Of-States = 3
- State-Texts = „Aus, Nacht, Standby, Komfort“;  
Number-Of-States = 4

#### 14.4.9 Priority-Array

##### 14.4.10 Prinzip

Eine Stärke des BACnet Protokolls ist das Priority-Array. Um eine priorisierte Abarbeitung von Befehlen aus verschiedenen Quellen (Prozess, Handbediengerät, Managementebene) zu ermöglichen, nutzen die Funktionsbausteine eine Prioritätssteuerung. Die verschiedenen Quellen schreiben ihren Wert in eine Prioritätenmatrix innerhalb des Bausteines inklusive der entsprechenden Priorität.

Es stehen 16 Stufen zur Verfügung um die Befehle oder die Funktionen zu priorisieren. Die Stufe 1 hat die höchste Priorität und die Stufe 16 die niedrigste. In dieser Matrix wird jeweils immer der zuletzt auf die höchste Priorität geschriebene Wert an Present Value ausgegeben. Ist kein freigegebener Prozesswert vorhanden so wird der Vorgabewert aus dem Property Relinquish Default verwendet

#### 14.4.11 Priority-Array Standard der Region Hannover

Wegen der Interoperabilität sind in BACnet bereits 5 Prioritäten festgelegt. Die anderen Prioritäten stehen für projektspezifische Zuweisungen zur Verfügung.

Ein Standard der Region Hannover ist definiert für die Benutzung der freien BACnet Prioritäten.

| Priorität | BACnet-Standard            | Standard Region Hannover                                                                              |
|-----------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Manual-Life Safety         | Sicherheit-Hand                                                                                       |
| 2         | Automatic-Life Safety      | Sicherheit-Automatik (z.B. Brandschutzklappe)                                                         |
| 3         | Available                  | Frei                                                                                                  |
| 4         | Available                  | Frei                                                                                                  |
| 5         | Critical Equipment Control | Kritische Anwendung (Sicherheits-schaltungen: Frost, Übertemperatur, Klappe oder Motor Störungen,...) |
| 6         | Minimum On/Off             | Minimum Ein/Aus                                                                                       |
| 7         | Available                  | Hand-Betrieb (HW-Schaltung auf AS)                                                                    |
| 8         | Manual Operator            | Hand-Betrieb (von MBE oder lokalem Bediengerät)                                                       |
| 9         | Available                  | Frei                                                                                                  |
| 10        | Available                  | Frei                                                                                                  |
| 11        | Available                  | LOOP Regler                                                                                           |
| 12        | Available                  | Frei                                                                                                  |
| 13        | Available                  | Frei                                                                                                  |
| 14        | Available                  | Lokal-Zeitprogramm                                                                                    |
| 15        | Available                  | Global-Zeitprogramm                                                                                   |
| 16        | Available                  | Automatik-Betrieb                                                                                     |

Tabelle 104: BACnet Melde-Prioritäten

Bei konsequenter Nutzung dieser Funktion kann man auf der MBE immer erkennen über welche Funktion eine Anlage / eine Gerät angesteuert wird. Oder aber auch warum eine Gerät gerade nicht von der MBE bedienbar ist, weil es z.B. gerade durch einen Frost-Funktion übersteuert wird.

##### 14.4.11.1 BACnet-Schreibprioritäten für Sollwerte

Die MBE schreibt Sollwerte mit der BACnet- Priorität 8 (Manual Operator). Es muss sichergestellt werden, dass ein evtl. vorhandenes lokales Bedienterminal gleichberechtigt auf diese Werte schreiben. Dabei gilt, wer zuletzt schreibt hat recht. Sollwerte werden von der DDC selbst nie beschrieben.

#### 14.4.11.2 BACnet-Schreibprioritäten für Schaltbefehle/Stellsignale

Die MBE schreibt Schaltbefehle und Stellsignale ebenfalls mit der BACnet- Priorität 8. Die DDC-Automatik muss Schaltbefehle und Stellsignale mit der niedrigsten BACnet- Priorität 16 beschreiben. Dadurch hat die GLT die Möglichkeit diese gegebenenfalls zu übersteuern indem Sie einen Leittechnik-Hand-Wert auf BACnet-Priorität 8 schreibt. Durch Schreiben von NULL auf BACnet-Priorität 8, setzt die MBE diese Datenpunkte wieder auf Automatik.

Siehe hierzu auch zwingend Kap.12.5 „Fernbedienung von der MBE“

#### 14.4.12 Alarmierung mit Intrinsic Reporting

Sofern die DDC Intrinsic Reporting unterstützt, muss die Funktion für diese Objekte immer aktiviert werden:

- AI (Messung: Fühlerbruchererkennung, Grenzwertverletzung)
- PC (Zähler: Verbrauchsüberschreitung)
- BI (nur für Alarm Hardware Rückmeldung)
- MI (nur für Alarm Hardware Rückmeldung)
- BV (nur für Alarm Software Rückmeldung)
- MV (nur für Alarm Software Rückmeldung)

##### 14.4.12.1 Standard der Region Hannover für Notification-Classes

Für den gesamten BACnet Systemverbund sind die Prioritäten und die Quittierungspflichten festgelegt werden. Der Standard der Region Hannover für Notification-Classes ist in der folgenden Tabelle definiert.

| NC  | Netzwerk Prioritätsschema                                                                   | Event Priorität | Quittierung To-Offnormal | Quittierung To-Fault | Quittierung To-Normal | Wichtigkeit |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|
| 100 | Alarm / Gefahr (Frost, STB, BSK, Rauch, Sicherungsfall, Phasenausfall Hebeanlagen)          | 10              | Ja                       | Ja                   | Nein                  | Prio 10     |
| 200 | Störmeldung (Pumpen, Lüfter, Geräte, Anlagen)                                               | 20              | Ja                       | Ja                   | Nein                  | Prio 20     |
| 300 | Wartungsmeldungen (Filter, Rep-schalter, Fühlerdefekt, Ausführungskontrolle, Rückführungen) | 30              | Ja                       | Ja                   | Nein                  | Prio 30     |
| 400 | Normal message / Trend Log (Statusmeldungen, Rückmeldungen)                                 | 40              | Nein                     | Nein                 | Nein                  | Prio 40     |

Tabelle 105: BACnet Notification-Classes

Alarme schalten die Anlage ab. Störungen können die Anlage bedingt abschalten.

#### 14.4.13 Zeitprogramme / Scheduling

Lokale Zeitschaltfunktionen sind über BACnet-Schedule-Objekte zu realisieren. Proprietäre Zeitschaltprogramme sind nicht zulässig. Die Scheduler sind so zu konfigurieren, dass sie die referenzierten Daten-Objekte mit Priorität 14 beschreiben.

##### 14.4.13.1 Object-Name von Schedule-Objekten

Abweichend von den Object-Namen normaler Datenpunkte wird den Objekt-Namen von Schemulern noch zusätzlich der Klartext des Zeitprogramms zugefügt. Leerzeichen und Sonderzeichen (Punkt, Komma, Semikolon etc.) werden durch Unterstriche ersetzt. Umlaute (Ä,ä,Ö,ö,Ü,ü,ß) sind aus Kompatibilitätsgründen nicht zulässig und sind zu ersetzen. Siehe: Tabelle 64: Umlaute-Definition.

##### Beispiele:

```
101010301WV01WW____ZP01_Warmwasserbereitung
101010301WV01WW____ZP02_Warmwasserbereitung
                        _Legionellenbetrieb
101010301WV01WW____ZP03_Warmwasserbereitung
                        _Zirkulationspumpe
101010301RL01____ZP01_RLT_Aula_ZP
101010301RL01____ZP02_RLT_Aula_Freie_Aussen-
                        luftkuehlung
101010301WV01H1____ZP01_HK_Nord_ZP
101010301WV01H2____ZP01_HK_Sued_ZP
```

#### 14.5 Fernbedienung von der MBE

Für jede Anlage und für jeden Anlagenteil ist ein Softwareschalter zu programmieren, der von der MBE übersteuert werden kann.

#### Beispiele:

Lüftung: 0=Aus; 1=Ein oder 1=Aus; 2=Stufe 1; 3=Stufe 2, etc.

Heizung: 1=Aus, 2=Tagbetrieb, 3=Nachtbetrieb

Zusätzlich müssen alle Schaltbefehle für Aktoren der Heizungstechnik, wie z.B. Pumpen, von der MBE übersteuert werden können.

#### Beispiel:

Pumpe: 0=Aus; 1=Ein

Alle Stellsignale der Stellantriebe (Ventile, Volumenstromregler und geregelte Klappen) müssen von der MBE übersteuert werden können.

#### Wichtiger Hinweis:

Für alle oben genannten Funktionen ist die BACnet-Prioritäten-Funktion zu nutzen. Die MBE überschreibt bei Handeingriffen mit Priorität 8 und setzt bei Automatik Priorität 8 wieder NULL. Die Automatiksignale werden von der DDC auf Priorität 16 geschrieben. Für Schaltbefehle, egal ob Binär oder Multistate, gibt es im BACnet keine „Stufe“ Automatik.

#### 14.5.1 Sondergenehmigung für Leittechnik-Befehle mit Hilfsvariablen:

Sollte die DDC einer Bestandsanlage diese BACnet-Funktionalität mit der Automatikumschaltung über das Prioritäten-Array überhaupt nicht unterstützen, müssen Softwareschalter im Programm vorgesehen werden, über die die Leittechnik zwischen Automatik (DDC-Modus) und Hand (Leittechnik-Modus) umschalten kann.

Diese Art der Bedienung über zusätzliche Hilfsvariablen muss vorher bei der Region Hannover beantragt und genehmigt werden. Die Genehmigung wird nur für Bestandsanlagen, welche nachträglich für die MBE aufbereitet werden, erteilt !!!

#### Beispiel Schaltbefehl:

Multistate-Value (1=Auto; 2=Aus; 3=Ein)

Beispiel Stellsignal:

Binär-Variable (0=DDC-Modus/Auto; 1=Leittechnik-Modus/Hand)

Analog-Output (Wird auf Leittechnik nur angezeigt; 0...100%)

Analog-Value (Leittechnik-Hand-Vorgabewert im Leittechnik-Modus; 0...100%)

#### 14.5.2 Sichern von BACnet-Parametern vor Programmänderungen

Die Bediener der MBE haben vollen Zugriff auf alle beschreibbaren Properties der BACnet-Objekte. Somit kann von der Leittechnik z.B. die Zuordnung eines Alarmdatenpunktes zu einer Notification-Class parametrisiert

werden, oder ein Grenzwert für einen Analogdatenpunkt angepasst werden usw.

Der Programmierer einer Anlage muss jetzt sicherstellen, dass diese Änderungen nicht verloren gehen. Alle Parametrierungen der Region Hannover müssen übernommen werden, bevor ein geändertes DDC-Programm in den BACnet-Controller geladen wird.

#### 14.6 Dokumentation

Für die Anbindung einer Liegenschaft sind vollständige Datenpunktlisten und Regelschemen mit eingetragener Nutzeradressierung vom Ersteller der Anlagen abzugeben. Alle Beschriftungen müssen vollständig und inhaltlich richtig an Schaltgerätekombinationen, Automationsstationen angebracht sein.

##### 14.6.1 EDE-Liste zur Prüfung

Vor der Aufschaltung einer Liegenschaft ist vom Anlagenbauer eine EDE-Liste mit allen Datenpunkten abzugeben. Diese Liste wird auf die korrekten Einstellungen im BACnet-Controller überprüft. Die Liste muss folgende Datenfelder enthalten.

- Object- name = Technische Adresse
- Description = Klartextbeschreibung Datenpunkt (max. 60 Zeichen)
- Unit = Physikalische Einheit
- COV-Inkrement = Meldehysterese
- State-text-reference = (0=Normal, 1=Störung) [inactive- text; active- text] bzw. (1=Aus, 2=Stufe 1, 3=Stufe 2) [state- text]
- Notification-Class = Meldeklasse bei störmeldefähigen Objekten



AA+W - stock.adobe.com



## 14.6.2 Muster-EDE-Datei

| #mandatory                     | mandatory               | mandatory                      | mandatory   | mandatory       | mandatory                                                 | optional<br>unit-<br>code | optional<br>state-text-<br>reference | optional<br>cov-incre-<br>ment | optional<br>notification<br>class |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| # keyname                      | device obj-<br>instance | object-name                    | object-type | object-instance | description                                               |                           |                                      |                                |                                   |
| 1010103 001 Musterliegenschaft | 101001                  | 1010103 001 Musterliegenschaft | 8           | 101001          | BACnet-Device 101001 Musterliegenschaft ISP01 Geb. 0103   |                           |                                      |                                |                                   |
| 101010301RL0101                | FR01                    | 101010301SV01 AM01             | 3           | 1               | 01SV01 NSHV Lastschalter Alarm                            |                           | 6                                    |                                | 100                               |
| 101010301RL0101                | SM01                    | 101010301FA01 AM01             | 3           | 2               | 01FA01 Lastenaufzug Alarm                                 |                           | 6                                    |                                | 100                               |
| 101010301RL0101                | ZP01                    | 101010301SI01 AM01             | 3           | 3               | 01SI01 Brandmeldeanlage Alarm                             |                           | 6                                    |                                | 100                               |
| 101010301RL0101                | ZP01                    | 101010301SI02 SM01             | 3           | 3               | 01SI02 Sicherheitsbeleuchtung Stoerung                    |                           | 8                                    |                                | 200                               |
| 101010301RL0101                | FR01                    | 101010301RL01 FR01             | 19          | 4               | 01RL01 RLT Buero Anlagenschalter                          |                           | 32                                   |                                |                                   |
| 101010301RL0101                | SM01                    | 101010301RL01 SM01             | 3           | 5               | 01RL01 RLT Buero Sammelstoerung                           |                           | 5                                    |                                | 200                               |
| 101010301RL0101                | ZP01                    | 101010301RL01 ZP01             | 19          | 6               | 01RL01 RLT Buero Zeitprogramm                             |                           | 32                                   |                                |                                   |
| 101010301RL01LEPU01BR01        | 101001                  | 101010301RL01LEPU01BR01        | 3           | 7               | 01RL01 RLT Buero Erhitzerpumpe Betrieb                    |                           | 1                                    |                                |                                   |
| 101010301RL01LEPU01NB01        | 101001                  | 101010301RL01LEPU01NB01        | 3           | 8               | 01RL01 RLT Buero Erhitzerpumpe Handbedienebene            |                           | 3                                    |                                |                                   |
| 101010301RL01LEPU01SM01        | 101001                  | 101010301RL01LEPU01SM01        | 3           | 9               | 01RL01 RLT Buero Erhitzerpumpe Stoerung                   |                           | 8                                    |                                | 200                               |
| 101010301RL01LERV01NB01        | 101001                  | 101010301RL01LERV01NB01        | 3           | 10              | 01RL01 RLT Buero Erhitzerventil Handbedienebene           |                           | 3                                    |                                |                                   |
| 101010301RL01LERV01SR01        | 101001                  | 101010301RL01LERV01SR01        | 0           | 11              | 01RL01 RLT Buero Erhitzerventil Stellungsrueckmeldung     | 98                        |                                      | 5                              |                                   |
| 101010301RL01LERV01ST01        | 101001                  | 101010301RL01LERV01ST01        | 1           | 12              | 01RL01 RLT Buero Erhitzerventil Stellsignal               | 98                        |                                      | 5                              |                                   |
| 101010301RL01LETF01ME01        | 101001                  | 101010301RL01LETF01ME01        | 0           | 13              | 01RL01 RLT Buero RL-Erhitzer                              | 62                        |                                      | 1                              | 300                               |
| 101010301RL01VZDW01SM01        | 101001                  | 101010301RL01VZDW01SM01        | 3           | 14              | 01RL01 RLT Buero Zuluesser Differenzdruckwaechter         |                           | 8                                    |                                | 200                               |
| 101010301RL01VZF001BR01        | 101001                  | 101010301RL01VZF001BR01        | 3           | 15              | 01RL01 RLT Buero Zuluesser Betrieb FU                     |                           | 1                                    |                                |                                   |
| 101010301RL01VZF001SR01        | 101001                  | 101010301RL01VZF001SR01        | 0           | 16              | 01RL01 RLT Buero Zuluesser FU Stellungsrueckmeldung       | 98                        |                                      | 5                              |                                   |
| 101010301RL01VZF001ST01        | 101001                  | 101010301RL01VZF001ST01        | 1           | 17              | 01RL01 RLT Buero Zuluesser FU Stellsignal                 | 98                        |                                      | 5                              |                                   |
| 101010301RL01VZM001BR01        | 101001                  | 101010301RL01VZM001BR01        | 3           | 18              | 01RL01 RLT Buero Zuluesser Betrieb Bypass                 |                           | 1                                    |                                |                                   |
| 101010301RL01VZM001NB01        | 101001                  | 101010301RL01VZM001NB01        | 3           | 19              | 01RL01 RLT Buero Zuluesser Handbedienebene                |                           | 3                                    |                                |                                   |
| 101010301RL01VZM001SM01        | 101001                  | 101010301RL01VZM001SM01        | 3           | 20              | 01RL01 RLT Buero Zuluesser Motorschutz                    |                           | 8                                    |                                | 200                               |
| 101010301RL01VZRS01WM01        | 101001                  | 101010301RL01VZRS01WM01        | 3           | 21              | 01RL01 RLT Buero Zuluesser Reparaturschalter              |                           | 7                                    |                                | 300                               |
| 101010301RL01ZGBK01AM01        | 101001                  | 101010301RL01ZGBK01AM01        | 3           | 22              | 01RL01 RLT Buero Brandschutzklappe Zuluft                 |                           | 9                                    |                                | 100                               |
| 101010301RL01ZGDF01ME01        | 101001                  | 101010301RL01ZGDF01ME01        | 0           | 23              | 01RL01 RLT Buero Zuluftdruck                              | 53                        |                                      | 25                             | 300                               |
| 101010301RL01ZGDF01PA03        | 101001                  | 101010301RL01ZGDF01PA00        | 2           | 24              | 01RL01 RLT Buero Zuluftdruck Sollwert berechnet           | 53                        |                                      | 25                             |                                   |
| 101010301RL01ZGDF01PA01        | 101001                  | 101010301RL01ZGDF01PA01        | 2           | 25              | 01RL01 RLT Buero Zuluftdruck Sollwert Stufe 1             | 53                        |                                      | 0,1                            |                                   |
| 101010301RL01ZGDF01PA01        | 101001                  | 101010301RL01ZGDF01PA01        | 2           | 26              | 01RL01 RLT Buero Zuluftdruck Sollwert Stufe 2             | 53                        |                                      | 0,1                            |                                   |
| 101010301RL01ZGDW01WM01        | 101001                  | 101010301RL01ZGDW01WM01        | 3           | 27              | 01RL01 RLT Buero Zuluftfilter                             |                           | 7                                    |                                | 300                               |
| 101010301RL01ZGTF01ME01        | 101001                  | 101010301RL01ZGTF01ME01        | 0           | 28              | 01RL01 RLT Buero Aeußentemperatur                         | 62                        |                                      | 0,5                            | 300                               |
| 101010301RL01ZGTF02ME01        | 101001                  | 101010301RL01ZGTF02ME01        | 0           | 29              | 01RL01 RLT Buero Zulufttemperatur                         | 62                        |                                      | 0,5                            | 300                               |
| 101010301RL01ZGTF02PA01        | 101001                  | 101010301RL01ZGTF02PA01        | 2           | 30              | 01RL01 RLT Buero Minimale Zulufttemperatur                | 62                        |                                      | 0,1                            |                                   |
| 101010301RL01ZGTF02PA02        | 101001                  | 101010301RL01ZGTF02PA02        | 2           | 31              | 01RL01 RLT Buero Maximale Zulufttemperatur                | 62                        |                                      | 0,1                            |                                   |
| 101010301RL01ZGTF02PA03        | 101001                  | 101010301RL01ZGTF02PA03        | 2           | 32              | 01RL01 RLT Buero Berechneter Zuluftsollwert               | 62                        |                                      | 0,5                            |                                   |
| 101010301RL01ZGTF03ME01        | 101001                  | 101010301RL01ZGTF03ME01        | 0           | 33              | 01RL01 RLT Buero Ablufttemperatur                         | 62                        |                                      | 0,5                            | 300                               |
| 101010301RL01ZGTF03PA01        | 101001                  | 101010301RL01ZGTF03PA01        | 2           | 34              | 01RL01 RLT Buero Ablufttemperatur Sollwert                | 62                        |                                      | 0,1                            |                                   |
| 101010301RL01ZGTF01AM01        | 101001                  | 101010301RL01ZGTF01AM01        | 3           | 35              | 01RL01 RLT Buero Frostschutz                              |                           | 9                                    |                                | 100                               |
| 101010301RL0101BK01AM01        | 101001                  | 101010301RL0101BK01AM01        | 3           | 36              | 01RL01 RLT Buero Zone 1 Brandschutzklappe Zuluft Raum 215 |                           | 9                                    |                                | 100                               |
| 101010301RL0101TF01ME01        | 101001                  | 101010301RL0101TF01ME01        | 0           | 37              | 01RL01 RLT Buero Zone 1 Zulufttemperatur Raum 215         | 62                        |                                      | 0,5                            | 300                               |
| 101010301RL0102BK01AM01        | 101001                  | 101010301RL0102BK01AM01        | 3           | 38              | 01RL01 RLT Buero Zone 2 Brandschutzklappe Zuluft Raum 316 |                           | 9                                    |                                | 100                               |
| 101010301RL0101TF01ME01        | 101001                  | 101010301RL0102TF01ME01        | 0           | 39              | 01RL01 RLT Buero Zone 2 Zulufttemperatur Raum 316         | 62                        |                                      | 0,5                            | 300                               |
| 101010301WV01H1 FR01           | 101001                  | 101010301WV01H1 FR01           | 19          | 40              | 01WV01H1 HK Nord Anlagenschalter                          |                           | 30                                   |                                |                                   |
| 101010301WV01H1 ZP01           | 101001                  | 101010301WV01H1 ZP01           | 19          | 41              | 01WV01H1 HK Nord Zeitprogramm                             |                           | 30                                   |                                |                                   |
| 101010301WV01H1PU01AN01        | 101001                  | 101010301WV01H1PU01AN01        | 4           | 42              | 01WV01H1 HK Nord Pumpe Ansteuerung                        |                           | 1                                    |                                |                                   |
| 101010301WV01H1PU01BR01        | 101001                  | 101010301WV01H1PU01BR01        | 3           | 43              | 01WV01H1 HK Nord Pumpe Betrieb                            |                           | 1                                    |                                |                                   |
| 101010301WV01H1PU01NB01        | 101001                  | 101010301WV01H1PU01NB01        | 3           | 44              | 01WV01H1 HK Nord Pumpe Handbedienebene                    |                           | 3                                    |                                |                                   |
| 101010301WV01H1RV01NB01        | 101001                  | 101010301WV01H1RV01NB01        | 3           | 45              | 01WV01H1 HK Nord Ventil Handbedienebene                   |                           | 3                                    |                                |                                   |
| 101010301WV01H1RV01SR01        | 101001                  | 101010301WV01H1RV01SR01        | 0           | 46              | 01WV01H1 HK Nord Ventil Stellungsrueckmeldung             | 98                        |                                      | 5                              |                                   |
| 101010301WV01H1RV01ST01        | 101001                  | 101010301WV01H1RV01ST01        | 1           | 47              | 01WV01H1 HK Nord Ventil Stellsignal                       | 98                        |                                      | 5                              |                                   |
| 101010301WV01H1TF01ME01        | 101001                  | 101010301WV01H1TF01ME01        | 0           | 48              | 01WV01H1 HK Nord VL-Temperatur                            | 62                        |                                      | 1                              | 300                               |
| 101010301WV01H1TF01PA01        | 101001                  | 101010301WV01H1TF01PA01        | 2           | 49              | 01WV01H1 HK Nord VL-Temperatur Fusspunkt                  | 62                        |                                      | 0,1                            |                                   |
| 101010301WV01H1TF01PA02        | 101001                  | 101010301WV01H1TF01PA02        | 2           | 50              | 01WV01H1 HK Nord VL-Temperatur Max                        | 62                        |                                      | 0,1                            |                                   |
| 101010301WV01H1TF01PA03        | 101001                  | 101010301WV01H1TF01PA03        | 2           | 51              | 01WV01H1 HK Nord VL-Temperatur Nachtabsenkung             | 63                        |                                      | 0,1                            |                                   |
| 101010301WV01H1TF01PA04        | 101001                  | 101010301WV01H1TF01PA04        | 2           | 52              | 01WV01H1 HK Nord VL-Temperatur Sollwert berechnet         | 62                        |                                      | 1                              |                                   |
| 101010301WV01H1TF02ME01        | 101001                  | 101010301WV01H1TF02ME01        | 0           | 53              | 01WV01H1 HK Nord RL-Temperatur                            | 62                        |                                      | 1                              | 300                               |
| 101010301WV01H2 FR01           | 101001                  | 101010301WV01H2 FR01           | 19          | 54              | 01WV01H2 HK Sued Anlagenschalter                          |                           | 30                                   |                                |                                   |
| 101010301WV01H2 ZP01           | 101001                  | 101010301WV01H2 ZP01           | 19          | 55              | 01WV01H2 HK Sued Zeitprogramm                             |                           | 30                                   |                                |                                   |
| 101010301WV01H2PU01AN01        | 101001                  | 101010301WV01H2PU01AN01        | 4           | 56              | 01WV01H2 HK Sued Pumpe Ansteuerung                        |                           | 1                                    |                                |                                   |
| 101010301WV01H2PU01BR01        | 101001                  | 101010301WV01H2PU01BR01        | 3           | 57              | 01WV01H2 HK Sued Pumpe Betrieb                            |                           | 1                                    |                                |                                   |
| 101010301WV01H2PU01NB01        | 101001                  | 101010301WV01H2PU01NB01        | 3           | 58              | 01WV01H2 HK Sued Pumpe Handbedienebene                    |                           | 3                                    |                                |                                   |
| 101010301WV01H2RV01NB01        | 101001                  | 101010301WV01H2RV01NB01        | 3           | 59              | 01WV01H2 HK Sued Ventil Handbedienebene                   |                           | 3                                    |                                |                                   |
| 101010301WV01H2RV01SR01        | 101001                  | 101010301WV01H2RV01SR01        | 0           | 60              | 01WV01H2 HK Sued Ventil Stellungsrueckmeldung             | 98                        |                                      | 5                              |                                   |
| 101010301WV01H2RV01ST01        | 101001                  | 101010301WV01H2RV01ST01        | 1           | 61              | 01WV01H2 HK Sued Ventil Stellsignal                       | 98                        |                                      | 5                              |                                   |
| 101010301WV01H2TF01ME01        | 101001                  | 101010301WV01H2TF01ME01        | 0           | 62              | 01WV01H2 HK Sued VL-Temperatur                            | 62                        |                                      | 1                              | 300                               |
| 101010301WV01H2TF01PA01        | 101001                  | 101010301WV01H2TF01PA01        | 2           | 63              | 01WV01H2 HK Sued VL-Temperatur Fusspunkt                  | 62                        |                                      | 0,1                            |                                   |
| 101010301WV01H2TF01PA02        | 101001                  | 101010301WV01H2TF01PA02        | 2           | 64              | 01WV01H2 HK Sued VL-Temperatur Max                        | 62                        |                                      | 0,1                            |                                   |
| 101010301WV01H2TF01PA03        | 101001                  | 101010301WV01H2TF01PA03        | 2           | 65              | 01WV01H2 HK Sued VL-Temperatur Nachtabsenkung             | 63                        |                                      | 0,1                            |                                   |
| 101010301WV01H2TF01PA04        | 101001                  | 101010301WV01H2TF01PA04        | 2           | 66              | 01WV01H2 HK Sued VL-Temperatur Sollwert berechnet         | 62                        |                                      | 1                              |                                   |
| 101010301WV01H2TF02ME01        | 101001                  | 101010301WV01H2TF02ME01        | 0           | 67              | 01WV01H2 HK Sued RL-Temperatur                            | 62                        |                                      | 1                              | 300                               |
| 101010301GSO101EZ01ZW01        | 101001                  | 101010301GSO101EZ01ZW01        | 2           | 68              | 01WV01H1 Elektrozaehler Schaltschrank MSR Zaehlerstand    |                           | 19                                   |                                | 1                                 |
| 101010301SV0101EZ01ZW01        | 101001                  | 101010301SV0101EZ01ZW01        | 2           | 69              | 01WV01H1 Elektrozaehler Gebaeude Zaehlerstand             |                           | 19                                   |                                | 1                                 |
| 101010301WE0101QZ01LG01        | 101001                  | 101010301WE0101QZ01LG01        | 2           | 70              | 01WV01H1 Zaehler Fernwaerme Leistung                      |                           | 48                                   |                                | 1                                 |
| 101010301WE0101QZ01ME01        | 101001                  | 101010301WE0101QZ01ME01        | 2           | 71              | 01WV01H1 Zaehler Fernwaerme Durchfluss                    |                           | 135                                  |                                | 1                                 |
| 101010301WE0101QZ01VB01        | 101001                  | 101010301WE0101QZ01VB01        | 2           | 72              | 01WV01H1 Zaehler Fernwaerme Verbrauch 24h                 |                           | 146                                  |                                | 0,001                             |
| 101010301WE0101QZ01ZW01        | 101001                  | 101010301WE0101QZ01ZW01        | 2           | 73              | 01WV01H1 Zaehler Fernwaerme Zaehlerstand                  |                           | 146                                  |                                | 0,001                             |
| 101010301WE0201GZ01ZW01        | 101001                  | 101010301WE0201GZ01ZW01        | 2           | 74              | 01WV01H1 Kesselanlage Gaszaehler Zaehlerstand             |                           | 80                                   |                                | 1                                 |
| 101010301WV01WWWZ01ZW01        | 101001                  | 101010301WV01WWWZ01ZW01        | 2           | 75              | 01WV01H1 WWB Wasserzaehler Zaehlerstand                   |                           | 80                                   |                                | 1                                 |

Abbildung 57: BACnet Muster-EDE-Datei (Screenshot aus EDE-Musterdatei)



#### 14.6.2.1 BACnet State Text Reference

Die State- Texte für Binär- und Multistate- Werte sind frei wählbar und müssen deshalb als State- Text- Referenzen auf jeden Fall als extra Arbeitsblatt in der Excel-Datei enthalten sein.

|    | A                     | B                       | C                     | D       | E      | F      |
|----|-----------------------|-------------------------|-----------------------|---------|--------|--------|
| 1  | #State Text Reference | Text 1 or Inactive-Text | Text 2 or Active-Text | Text 3  | Text 4 | Text 5 |
| 2  | #Reference Number     | 1 Aus                   | Ein                   |         |        |        |
| 3  |                       | 2 Zu                    | Auf                   |         |        |        |
| 4  |                       | 3 Hand                  | Auto                  |         |        |        |
| 5  |                       | 4 Fern                  | Oertlich              |         |        |        |
| 6  |                       | 5 Stoerung              | Normal                |         |        |        |
| 7  |                       | 6 Alarm                 | Normal                |         |        |        |
| 8  |                       | 7 Wartung               | Normal                |         |        |        |
| 9  |                       | 8 Normal                | Stoerung              |         |        |        |
| 10 |                       | 9 Normal                | Alarm                 |         |        |        |
| 11 |                       | 10 Normal               | Wartung               |         |        |        |
| 12 |                       | 11 Offline              | Online                |         |        |        |
| 13 |                       | 12 Nacht                | Tag                   |         |        |        |
| 14 |                       | 13 Aus                  | Standby               | Komfort |        |        |
| 15 |                       | 30 Aus                  | Nacht                 | Tag     |        |        |
| 16 |                       | 31 Aus                  | FU                    | Bypass  |        |        |
| 17 |                       | 32 Aus                  | St 1                  | St 2    |        |        |

Abbildung 58: (aus EDE-Musterdatei)

#### 14.6.2.2 BACnet Object Types

Die Objekttypen (Object Types) sind gemäß der BACnet-Spezifikation vorgegeben und sollten als extra Excel-Arbeitsblatt angefügt sein.

|    | A                                | B    |
|----|----------------------------------|------|
| 1  | #Encoding of BACnet Object Types |      |
| 2  | #Object Type                     | Code |
| 3  | Analog Input                     | 0    |
| 4  | Analog Output                    | 1    |
| 5  | Analog Value                     | 2    |
| 6  | Binary Input                     | 3    |
| 7  | Binary Output                    | 4    |
| 8  | Binary Value                     | 5    |
| 9  | Calendar                         | 6    |
| 10 | Device                           | 8    |
| 11 | Multistate Input                 | 13   |
| 12 | Multistate Output                | 14   |
| 13 | Schedule                         | 17   |
| 14 | Multistate Value                 | 19   |

Abbildung 59: BACnet Objekt Typen (Screenshot aus EDE-Musterdatei)

#### 14.6.2.3 BACnet Unit-Codes

Die Unit-Codes (Engineering Units-Texts) sind gemäß der BACnet- Spezifikation vorgegeben und sollten als extra Excel-Arbeitsblatt angefügt sein.

|    | A                                     | B                                   |
|----|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1  | #Encoding of BACnet Engineering Units |                                     |
| 2  | #Code                                 | Unit Text                           |
| 3  | 0                                     | SQUARE-METERS                       |
| 4  | 1                                     | SQUARE-FEET                         |
| 5  | 2                                     | MILLIAMPERES                        |
| 6  | 3                                     | AMPERES                             |
| 7  | 4                                     | OHMS                                |
| 8  | 5                                     | VOLTS                               |
| 9  | 6                                     | KILOVOLTS                           |
| 10 | 7                                     | MEGAVOLTS                           |
| 11 | 8                                     | VOLT-AMPERES                        |
| 12 | 9                                     | KILOVOLT-AMPERES                    |
| 13 | 10                                    | MEGAVOLT-AMPERES                    |
| 14 | 11                                    | VOLT-AMPERES-REACTIVE               |
| 15 | 12                                    | KILOVOLT-AMPERES-REACTIVE           |
| 16 | 13                                    | MEGAVOLT-AMPERES-REACTIVE           |
| 17 | 14                                    | DEGREES-PHASE                       |
| 18 | 15                                    | POWER-FACTOR                        |
| 19 | 16                                    | JOULES                              |
| 20 | 17                                    | KILOJOULES                          |
| 21 | 18                                    | WATT-HOURS                          |
| 22 | 19                                    | KILOWATT-HOURS                      |
| 23 | 20                                    | BTUS                                |
| 24 | 21                                    | THERMS                              |
| 25 | 22                                    | TON-HOURS                           |
| 26 | 23                                    | JOULES-PER-KG-DRY-AIR               |
| 27 | 24                                    | BTUS-PER-LB-DRY-AIR                 |
| 28 | 25                                    | CYCLES-PER-HOUR                     |
| 29 | 26                                    | CYCLES-PER-MINUTE                   |
| 30 | 27                                    | HERTZ                               |
| 31 | 28                                    | GRAMS-OF-WATER-PER-KILOGRAM-DRY-AIR |

Abbildung 60: BACnet Unit-Codes (Screenshot aus EDE-Musterdatei)

#### 14.6.3 Regelschemen

Vom Anlagenerrichter sind vollständige Regelschemen abzugeben in denen mindestens die ersten 19 Stellen der technischen Adressen aller Feldgeräte eingetragen sind. Die letzten 4 Stellen der technischen Adresse (Informationspunkt) dürfen fehlen.

An Hand der Regelschemen muss ein eindeutiger Bezug zu den Datenpunkten in der EDE- Datei herzustellen sein. Um nicht an jedes Feldgerät die kompletten 19 Stellen der Adresse schreiben zu müssen, ist es zulässig den Basisteil der Adresse in Dokumenten-Fuß bzw. Kopf einzutragen.

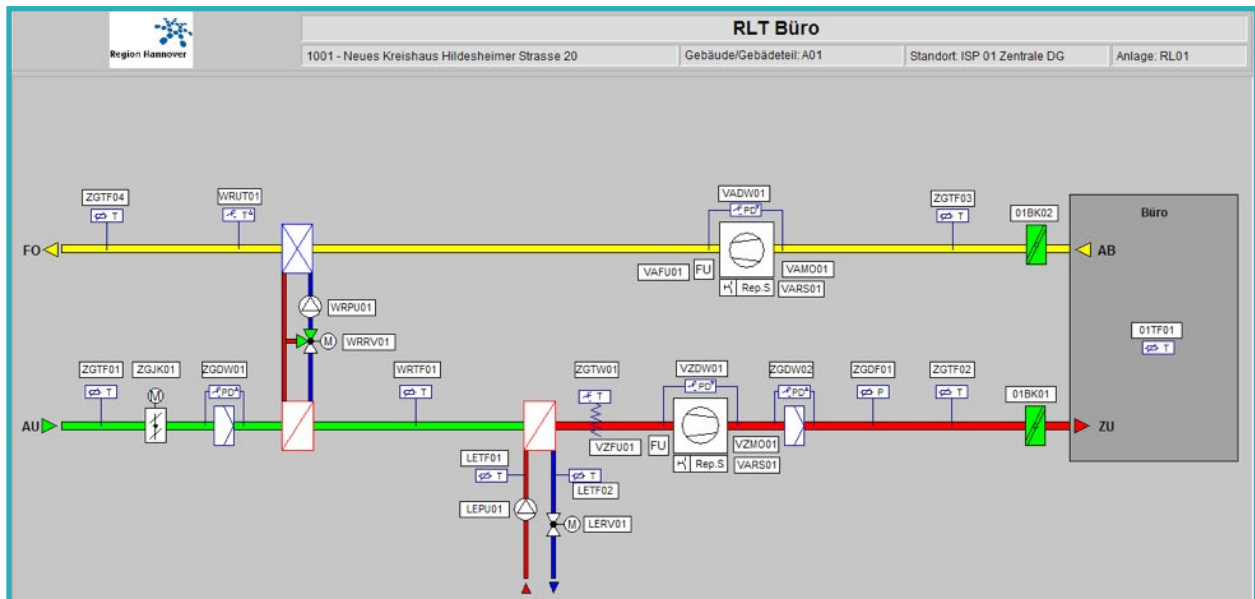


Abbildung 61: Muster Anlagensvisualisierung mit Einblendpunkten

#### 14.6.4 Übergeordnete Ortsbeschriftungen

Ziel eines örtlichen Beschriftungssystems ist es, eine Auffindbarkeit und exakte Zuordnung von GA-Anlagen und Komponenten zu gewährleisten. Zu diesem Zweck sollen auch die Schaltgerätekombinationen, Automationsstationen und Anlagen der TGA (HKLS und ELT) eindeutig beschriftet werden.

Es ist sicher zu stellen, dass alle Bezeichnungen (ISP, Automationsstation, Anlagen) in allen Unterlagen stets gleichlautend geführt werden, und zwar sowohl hinsichtlich der Klartextbezeichnungen als auch für die festgelegte Adressierungsstruktur.

Es wird vorausgesetzt, dass sich alle Bezeichnungen mit finalen und untereinander abgestimmten Zeichnungen (Architekturplanung/TGA-Planung) für die betroffenen Anlagen decken. Ist dies nicht so, müssen die Geräte-Bezeichnungen (vor Ort und in den Revisionsunterlagen) gleichlautend unter Verwendung gleicher Mittel hergestellt werden.

Die Beschriftungsschilder sind selbstklebend auszuführen und grundsätzlich aus einem gravierten zweifarbigen Resopalplattenwerkstoff (Schichtstoffplatte gelb/schwarz) wie folgt vorzusehen:

#### 14.6.4.1 Bezeichnungsschild einer AS bzw. eines Netzwerkteilnehmers

Der Bezeichnungstext gibt die entsprechende BACnet Device-Instanz Nr. wieder. Siehe hierzu Kapitel: „12.3.2.2.1 Instanz-Nr. (Locales Device)“. Der Beschriftungstext ist zentriert auf dem Schild auszuführen.

- Schildoberflächenfarbe: gelb
- Gravurschrift: schwarz (nicht eingefärbt)
- Schriftart: ARIAL oder ähnlich, in Großbuchstaben
- Zeilen: 1
- Schrifthöhe: mind. 10 mm
- Schildgröße: örtlich anzupassen, mind. 170 x 25 mm

**DEVICE-INSTANZ Nr. 101001**

Abbildung 62: Beschriftungsschild DOI

#### 14.6.4.2 Bezeichnungsschild eines ISP

Der Bezeichnungstext gibt in der oberen Zeile den Verwendungstyp „ISP“ (Für Elektroverteilung gibt es eine abweichende Bezeichnung) und die entsprechende Bezeichnung der Liegenschaft gemäß Block 1 + 2 der Adressierungsstruktur (siehe vorherige Tabelle) wieder. Die untere Zeile gibt die fortlaufende Bezeichnung des ISP gemäß Block 3 der Adressierungsstruktur wieder. Der Beschriftungstext ist zentriert auf dem Schild auszuführen. Die Platzierung erfolgt im Standardfall frontal auf der Tür der Schaltgerätekombination. Wenn dies nicht möglich sein sollte, ist dies vor Ausführung mit der Projektkoordinatorin bzw. dem Projektkoordinator abzustimmen.

- Schildoberflächefarbe: gelb
- Gravurschrift: schwarz (nicht eingefärbt)
- Schriftart: ARIAL oder ähnlich, in Großbuchstaben
- Zeilen: 2
- Schrifthöhe Zeile 1: mind. 20 mm
- Schrifthöhe Zeile 1: mind. 30 mm
- Schildgröße: örtlich anzupassen, mind. 150 x 70 mm

**ISP Nr. 1010301**

**01**

Abbildung 63: Beschriftungsschild ISP

#### 14.7 Abnahme der BACnet-Server

Zur Fertigstellung der Liegenschaft werden die BACnet-Server auf ihre Konformität zu diesem Pflichtenheft überprüft.

Vorab sind die geforderten Datenpunktlisten (EDE-Dateien) und die zugehörigen Regelschemen an die Region Hannover zu übergeben, damit diese im Vorfeld geprüft werden können.

Während der Abnahme werden die BACnet-Server mit einem BACnet-Browser ausgelesen und die Datenpunkte / BACnet-Objekte und deren Properties auf die korrekten Einstellungen (Technische Adressen, COV-Inkrement, physikalische Einheiten, Notification-Classes etc.) untersucht.

Abschließend wird der Datenverkehr zwischen den BACnet-Servern und einem Testclient aufgezeichnet und analysiert. Dabei kommt es vor allem auf eine saubere Anmeldung (COV-Subscription) und Signalmeldung per COV mit niedrigem Datenverkehr an. Dadurch wird sichergestellt, dass z.B. ein Ventil mit falschem COV-Inkrement nicht den Bus mit unnötig vielen Telegrammen belastet.

Außerdem wird geprüft, ob sich der Test-Client am BACnet-Server korrekt in den Notification-Classes als Recipient eintragen kann. Dann werden Störungen ausgelöst, die per Intrinsic-Report an den Client gesendet werden. Nach Empfang der Störungen muss der Client die Störungen im BACnet-Server quittieren können. Das Ergebnis der Abnahme wird über das Abnahmeprotokoll dokumentiert.

Siehe Kapitel 12.10 „Abnahme der BACnet-Server“

### 14.8 Anlage 1: BACnet Grundlagen

#### 14.8.1 Was ist BACnet?

BACnet bedeutet Kommunikations-Protokoll für Datenetze der Gebäudeautomation und Gebäuderegelung (Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks).

BACnet ist ein herstellerunabhängiges Datenübertragungsprotokoll für die „offene Kommunikation“ in der Gebäudeautomation und die darin enthaltene Steuerungs- und Regelungstechnik. BACnet ermöglicht die Kommunikation zwischen Einrichtungen in verschiedenen Systemen und unterschiedlicher Hersteller.

BACnet wurde von ASHRAE (der Amerikanischen Gesellschaft der Ingenieure für Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik) als Richtlinien entwickelt.

#### 14.8.2 Netzwerktechnologien

BACnet kann man auf verschiedenen Netzwerktechnologien einsetzen. Bei der Region Hannover wird die Ethernet Technologie verwendet.

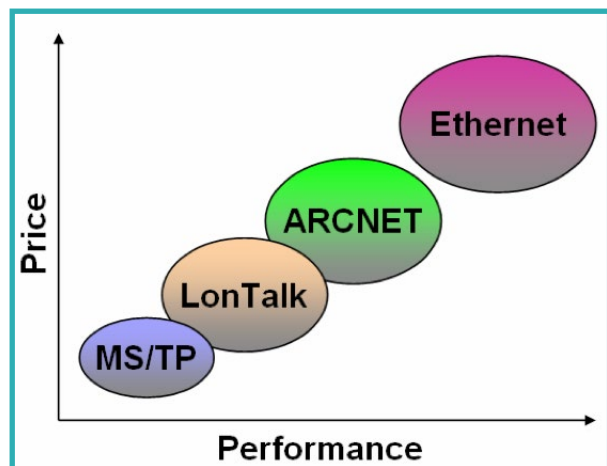


Abbildung 64: BACnet Netzwerktechnologien

Ein Gebäude Automation Netzwerk mit BACnet kann bis zu 65'535 vernetzte Teil-Netzwerke verwalten. Dies ermöglicht eine sehr große Flexibilität für die Integration von Systemen in verschiedenen Gebäuden. Diese BACnet-Netzwerkadressierung muss im gesamten Netzwerk eindeutig sein. Dies erfordert eine projektübergreifende Organisation für den Fall heterogener Systeme. Die Zuordnung der Netzwerknummer muss geplant und für alle Projektbeteiligten festgelegt werden.

#### 14.8.3 BACnet Device

Ein GA-Netzwerk mit BACnet kann bis zu 4'194'305 Teilnehmer (Devices) beinhalten. Diese Einschränkung resultiert aus der technischen Adresse, jedes Gerät muss im GA-Netzwerk eindeutig bestimmbar sein.

#### 14.8.4 BACnet Objekte

Zum Programmieren nutzt man Objekte. Im BACnet Standard sind verschiedene Objekttypen festgelegt:

- Analog Input
- Analog Output
- Analog Value
- Binary Input
- Binary Output
- Loop
- Notification Class
- Schedule
- etc...

BACnet legt fest, dass jedes Objekt über einen Objekt-namen referenziert wird. Die Protokollnorm legt dabei keine Namenskonventionen fest, definiert aber eine minimale Länge von Zeichen. Bei der Region Hannover wird für den Objekt-namen immer der Benutzeradres-senschlüssel verwendet. Damit der technische Zugriff auf BACnet-Objekte über das GA-Netzwerk effizienter abläuft, werden BACnet-Objekte innerhalb eines Device zusätzlich mit einer technischen 32-bit Adresse identifi-ziert, das ist die Instanznummer.

Objektnamen und Instanznummer müssen innerhalb ei-nes BACnet-Device eindeutig benannt werden.

#### 14.8.5 BACnet Objekt-Properties

Ein Objekt besteht aus einem Satz von eindeutig benannten und strukturierten Objekteigenschaften. Eine Objekteigenschaft bezeichnet man als Property. Über diese Objekteigenschaften sind alle für die Gebäude-automation wichtigen Informationen abrufbar.

Im BACnet Standard sind verschiedene Properties fest-gelegt:

- Object Name (Im Falle der Region Hannover der Benutzeradressenschlüssel)
- Object Typ (z.B. Analog Input, Binary Input, Schedule usw.)
- Object Instance (Nummer des Objektes)
- Description (Beschreibung des Objektes im Klar-text)
- Present Value (aktueller Wert Datenpunktes)
- Unit Code (Physikalische Einheit eines analo-gen Objektes)
- Inactive Text (Zustandstext eines binären Objektes beim Wert 0)
- Active Text (Zustandstext eines binären Objektes beim Wert 1)
- COV-Increment (Notwenige Wertänderung eines analogen Objektes damit die Ände-rung gemeldet wird)
- etc.

#### 14.8.6 BACnet Dienste

Mit Hilfe der BACnet-Dienste, kommunizieren die BAC-net-Objekte miteinander.

Der BACnet-Standard unterscheidet bestätigte Dienste (confirmed) und unbestätigte Dienste (unconfirmed). Ein bestätigter Dienst erwartet typischerweise eine Rückantwort. Bei den unbestätigten Diensten wird keine Rückantwort erwartet.

#### 14.8.7 Alarm und Ereignis-Dienste

Die Alarm- und Ereignis-Dienste befassen sich mit den Änderungen der Bedingungen, die ein BACnet-Device erkennt. Diese Dienste können Alarmzustände, Stö-rungszustände, Betriebszustände, Fehlerzustände oder auch Änderungen eines Messwerts melden.

Alarm- und Ereignis-Dienste:

- AcknowledgeAlarm
- ConfirmedCOVNotification
- UnconfirmedCOVNotification
- ConfirmedEventNotification
- UnconfirmedEventNotification
- etc.

#### 14.8.8 Objektzugriffs-Dienste

Objektzugriffs-Dienste beschreiben Möglichkeiten um Eigenschaften von BACnet-Objekten zu lesen und zu schreiben. Diese Dienste sind bestätigte Transaktionen.

Objektzugriffs-Dienste:

- CreateObject
- DeleteObject
- ReadProperty
- WriteProperty
- etc.

#### 14.8.9 Device- und Netzwerkmanagement-Dienste

Die übergeordneten Dienste für „Device and Network Management“ bieten eine Anzahl an unterschiedlichen Funktionen, die dem Betreiber des GA-Netzwerks einen automatischen Neustart und eine automatische Kon-figuration sowie die Beeinflussung der Konfiguration und des Netzwerkverhaltens ermöglichen. Ferner sind Möglichkeiten gegeben, herstellersistem-spezifische Besonderheiten und Weiterentwicklungen ohne Einfluss auf die Interoperabilität einzurichten.

Device- und Netzwerkmanagement-Dienste:

- ReinitializeDevice
- TimeSynchronization
- Who-Is
- I-Am
- etc.

#### 14.8.10 Alarmierung per Intrinsic Reporting

Für Bestandsanlagen verwendet die Overhead-Leittechnik die klassische Alarmauswertung. Bei der klassischen Alarmierung überwacht die Leittechnik den gemeldeten Prozesswert auf seinen Status (z.B. 1=Normal, 0=Störung) oder Analogwerte auf eine Grenzwertverletzung (z.B. Raumtemperatur > 25°C) und generiert im Störfall eine Alarmmeldung.

Bei modernen BACnet-Anlagen stellt Intrinsic Reporting (IR) eine Möglichkeit dar, BACnet-Clients wie die Overhead-Leittechnik über auftretende Ereignisse oder Alarme in der Automationsstation zu benachrichtigen. Dazu trägt sich der BACnet-Client beim BACnet-Server (DDC) in der Liste der Empfänger ein.

Beim IR wird zur Festlegung der Event- oder Alarmart das Notification-Class-Object verwendet. Dieses repräsentiert eine beliebige Anzahl von Ereignisauslösenden Objekten und bestimmt die Art des Alarms, z.B. die Priorität und ob eine Alarmquittierung erforderlich ist.

#### 14.8.11 Prinzip Intrinsic Reporting Zustandsüberwachung

Für die Meldung von Ereignissen unterscheidet BACnet zwischen 3 Basiszuständen:

- NORMAL (Prio3) : Normalbetrieb
- OFFNORMAL (Prio2) : Alarmzustand
- FAULT (Prio1) : Wert ist unzuverlässig

Der Zustand wird in dem Property Event-State angezeigt. Wenn Intrinsic Reporting (IR) deaktiviert ist, zeigt nur den aktuellen Fehlerzustand an (NO\_FAULT\_DETECTED = NORMAL oder FAULT). In diesem Fall wird der Alarmzustand nicht überwacht.

Man muss das Intrinsic Reporting aktivieren, damit das Event-State den detaillierten Alarm- bzw. Fehlerzustand anzeigt (NORMAL; OFFNORMAL; FAULT).

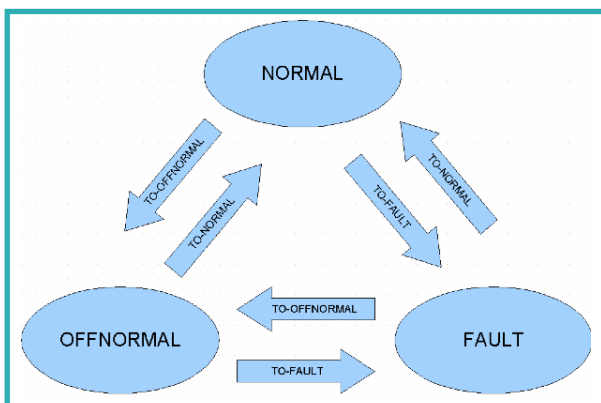


Abbildung 65: Prinzip Intrinsic Reporting

Wenn IR aktiviert ist, wird der Present-Value (PV) immer mit einem (oder mehreren) Alarmwerten verglichen.

Für einen Übergang (Transition) in den Zustand OFFNORMAL muss PV für mindestens die Meldeverzögerungszeit (Time-Delay) einem Alarmwert entsprechen.

Für den Übergang zurück in den Zustand NORMAL muss PV für mindestens die Meldeverzögerungszeit (Time-Delay) ungleich einem Alarmwert sein.

Ein Übergang in den Zustand FAULT erfolgt ohne Meldeverzögerungszeit (Time-Delay) und ist immer prioritär gegenüber einem anderen Zustand.

Jeder Übergang (Transition) von einem Zustand in einen anderen kann separat zur Ereignissübertragung aktiviert werden:

- TO-OFFNORMAL
- TO-FAULT
- TO-NORMAL

Die Alarmkennzeichnung (Notify\_Type) legt fest, ob es sich um eine Alarm- oder eine Statusmeldung handelt. Jeder Alarm- bzw. Statusmeldung wird für die Übertragung an die BACnet-Clients eine Meldeklasse (Notification\_Class) zugewiesen.

#### 14.8.12 Meldungsklassen / Notification-Classes

Eine Meldungsklasse (Notification\_Class) legt fest, wie die Meldung übertragen wird.

Für jeden der 3 Übergänge (TO-OFFNORMAL, TO-FAULT und TO-NORMAL) muss in der entsprechenden Notification-Class spezifiziert werden, ob eine Quittierung benötigt wird.

Es stehen auch 255 Prioritäten zur Verfügung, um die Ereignisübergänge (TO-OFFNORMAL, TO-FAULT, TO-NORMAL) zu priorisieren.

#### 14.8.13 Status-Flags

Die Status-Flags zeigen die vier wichtigsten Zustände eines BACnet Objektes an:

- IN\_ALARM: zeigt einen Alarmzustand an 482.1 (Event State OFFNORMAL)
- FAULT: zeigt ein Zuverlässigkeitsproblem an 483.1 (Event State FAULT)
- OVERRIDEN: zeigt das manuelle Überschreiben an 484.1 (z.B. durch eine Bedieneinheit)
- OUT\_OF\_SERVICE: zeigt das manuelle Ausserbetriebsetzen an



### 14.9 Anlage 2: Netzwerk-IP-Grundlagen

Das IP Protokoll erlaubt eine logische Adressierung von Geräten (Hosts) in den üblichen IP-Netzwerken. Jeder Host besitzt dabei mindestens eine eindeutige IP-Adresse. Diese bestehen aus 4 Bytes (32 Bit). Damit sind etwa 4.3 Milliarden unterschiedliche Adressen möglich. Jede dieser 32-Bit IP-Adressen besteht aus einem Netzwerk- und einem Geräteteil. Die Aufteilung zwischen Netzwerk- und Geräteteil ist durch die Subnetz-Maske festgelegt.

Diese Subnetz-Maske besteht ebenfalls wie die IP-Adresse aus 32 Bit. Sie ist jedoch nur eine Folge der binären Ziffern 0 und 1. Bei der Subnetz-Maske sind alle Bits des Netzwerkteils auf 1 und alle Bits des Geräteteils auf 0 gesetzt. Damit ist eine beliebige Aufteilung zwischen Netzwerk und Geräteanteil bei der IP-Adresse konfigurierbar.

Der Netzwerkteil (NET-ID) muss für alle Geräte innerhalb eines LAN Netzwerks identisch sein. Der Geräteteil (HOST-ID) wird für jedes Gerät und jede Schnittstelle (Netzwerkkarte) individuell und eindeutig vergeben. Beispiel: Subnetz-Maske ist 255.255.255.0, alle IP-Adressen dieses LANs müssen dann drei identische Bytes haben: z.B. 192.168.1.x. Das letzte Byte der IP-Adressen, das in der Subnetz-Maske mit 0 konfiguriert ist, ist dann variabel für die verschiedenen Hosts (z.B.: 11, 1, 32, 119, etc.)

Die erste Geräteadresse (Netzwerk-Adresse) sollte nicht vergeben werden (z.B. 192.168.1.0). Die höchste Geräteadresse wird aktuell für ungerichtete Nachrichten (Broadcast) an alle Geräte verwendet (z.B. 192.168.1.255). Somit ist die Anzahl der nutzbaren Adressen pro Netzwerk um zwei geringer als die theoretisch mögliche maximale Anzahl der Adressen.

Will ein Gerät ein IP-Paket versenden, werden die Netzwerkteile (NET-ID) der Quell-IP-Adresse und Ziel-IP-Adresse verglichen. Stimmen sie überein, wird das Paket innerhalb des eigenen Netzwerks direkt an den Empfänger gesendet. Stimmen die Netzwerkteile dagegen nicht überein, so wird über eine Routingtabelle die IP-Adresse für das nächste Gerät gesucht und das Paket auf dem lokalen Netzwerk an dieses Gerät gesendet. Es hat über mehrere Schnittstellen Zugriff auf andere Netzwerke und routet das Paket ins nächste Netzwerk. Dazu konsultiert der Router seinerseits seine eigene Routingtabelle und sendet das Paket gegebenenfalls an den nächsten Router oder an das Ziel. Bis zum Endgerät kann das Paket viele Netzwerke und Router durchlaufen.

Möchte ein Netzwerkteilnehmer mit einem Teilnehmer in einem anderen Netzwerk kommunizieren, braucht es dazu korrekterweise einen Router. Damit das Routing funktioniert, müssen der Sender sowie der Empfänger die Router-Adresse in ihrem lokalen Netzwerk kennen. Diese Router-Adresse wird oftmals als "Gateway-Adresse" (GW) betitelt. Das nachfolgende Beispiel zeigt ein Routing innerhalb von privaten Netzen.

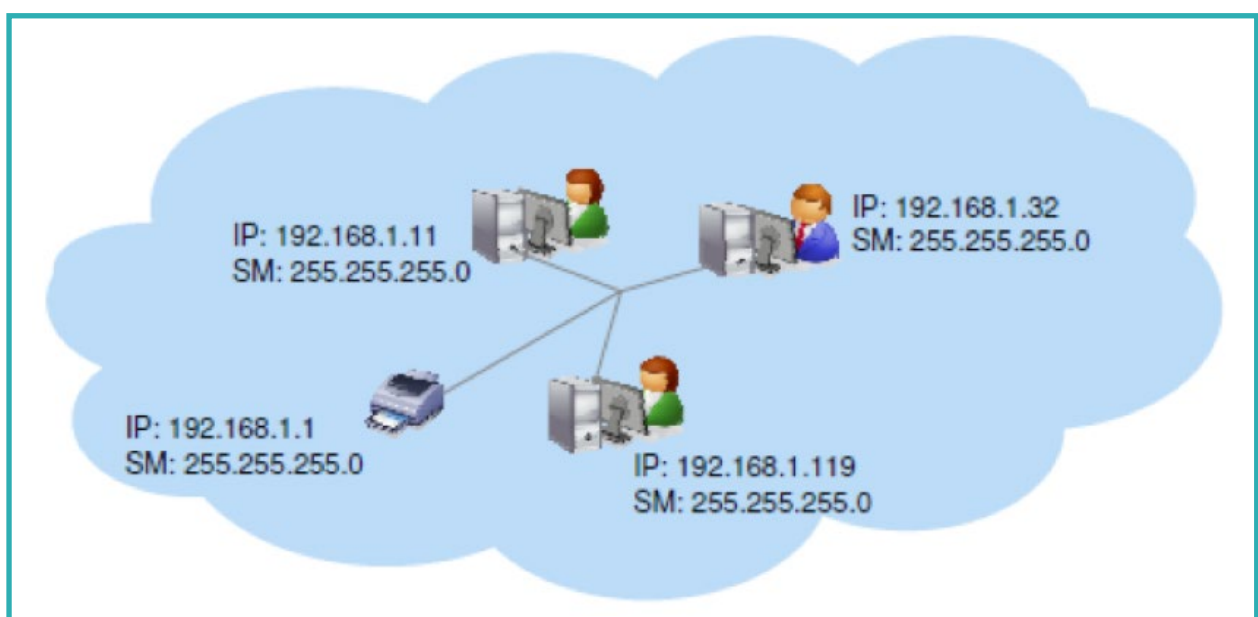


Abbildung 66: Netzwerk-IP-Grundlagen (Adressaufbau)



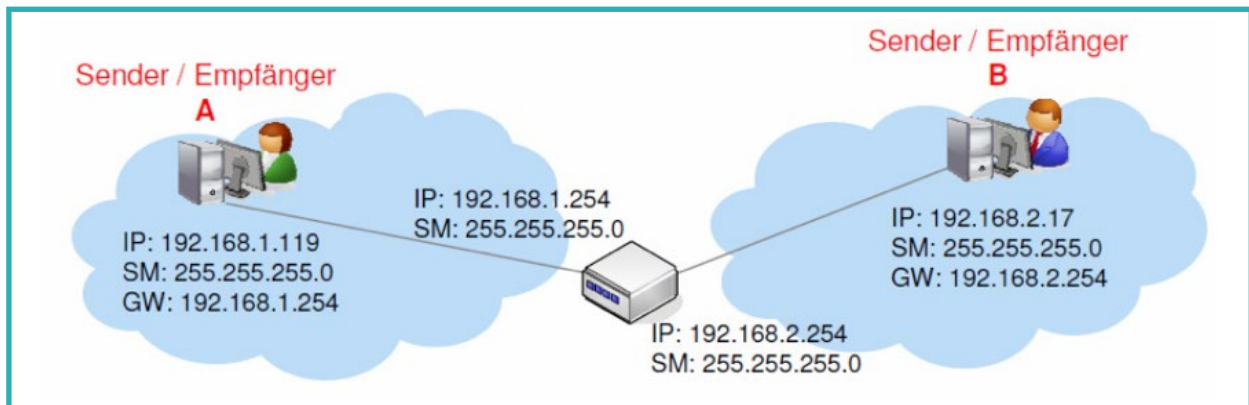


Abbildung 67: Netzwerk-IP-Grundlagen (Sender/Empfänger)

#### 14.9.1 Adressbereiche

Damit weltweit die Ressourcen der IP-Adressen ausreichen, wurden drei Private Adressbereiche kreiert. Diese Adressen werden nur in Privaten Netzen (LAN) benutzt (nicht im Internet).

| Klasse   | Adressbereich                 | Subnetz-Maske | Anzahl IP-Adressen | Anzahl Netze |
|----------|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| <b>A</b> | 10.0.0.0 – 10.255.255.255     | 255.0.0.0     | 16 777 216         | 1            |
| <b>B</b> | 172.16.0.0 – 172.31.255.255   | 255.255.0.0   | 1 048 576          | 16           |
| <b>C</b> | 192.168.0.0 – 192.168.255.255 | 255.255.255.0 | 65 536             | 256          |

Abbildung 68: Netzwerk-IP-Grundlagen IP-Adressbereiche

Bei der Region Hannover werden die Stationen mit Privatadressen parametrisiert. Der Adressbereich für die Stationen werden von den IT-Abteilungen/IT-Beauftragten der Region Hannover vergeben. Für Verwaltungsgebäude ist hier der Service-Dienstleister HannIT zuständig. Grundsätzlich ist vor Ausführung die jeweilige Projektkoordinatorin bzw. der Projektkoordinator zu kontaktieren um die projektspezifischen Zuständigkeiten und IT-Verantwortlichkeiten abzuklären.

#### 14.9.2 DHCP

Neben statischen IP-Adressen, kann einem Host bei jedem Verbindungsaufbau mit dem Netzwerk automatisch eine neue IP-Adresse zugewiesen werden. Dieses wird als dynamische Adressierung bezeichnet. Im LAN-Bereich ist die dynamische Adressierung per DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) sehr verbreitet. Ist aber für die Netzteilnehmer der Gebäudeautomation im Netzwerk der Region Hannover nicht zulässig. Hier dürfen nur feste IP-Adressen konfiguriert werden.

#### 14.9.3 Portnummern

Ports sind Adressbestandteile, die in Netzwerkprotokollen eingesetzt werden, um Datensegmente den richtigen Diensten (Protokollen) zuzuordnen.

Eine Portnummer ist 16 Bit groß, d. h. sie kann Werte von 0 bis 65535 annehmen.

Für BACnet nutzt man immer die Portnummer: 47808 (0x BAC0)

## 14.10 Anlage 3: Abnahmeprotokoll

17.00 / 70.1 / 18.06197 03 / 721 / 1000019

Abbildung 69: Muster des Abnahmeprotokolls BACnet-Server

## 14.11 Anlage 4: Anmeldung neuer Netzwerkteilnehmer

Service Gebäude -17-  
Team Bau und Technik -17.03-

Hannover, 01.08.2018



Region Hannover

|              |                                                  |                      |                             |
|--------------|--------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| <b>Thema</b> | <b>Anmeldung neuer Netzwerkteilnehmer je ISP</b> | <b>Spezifikation</b> | <b>BACnet-Pflichtenheft</b> |
|--------------|--------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|

**1. Objektdaten**

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| Auftragsnummer (Projekt):         |              |
| Bezeichnung Bauvorhaben:          |              |
| Infoma-Gebäudenummer:             |              |
| Objektbezeichnung / Liegenschaft: | Gebäudeteil: |

**2. Kontaktdaten anmeldende Firma / Antragsstellerin**

|                  |                |
|------------------|----------------|
| Firma:           |                |
| Ansprechpartner: | Telefonnummer: |
| Straße / Nr.:    | PLZ / Ort:     |

**3. Fertigstellungsanzeige**

3.1 Die antragstellende Person / Firma zeigt hiermit an, dass nach bestem Wissen und Gewissen alle gemäß SLT-Pflichtenheft der Region Hannover vorgegebenen Kriterien eingehalten und umgesetzt worden sind.

|                                                                                        |                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 3.2 Es gibt keine technische Fragen von Seiten des Antragstellers bzw. Antragstellerin | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein |
| 3.3 Das Prozedere zur Aufschaltung und Prüfung ist mir bereits bekannt                 | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein |
| 3.4 EDE-Datei wurde digital an Region Hannover übergeben                               | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein |
| 3.5 Es wird um kurzfristige Umsetzung und Prüfung der Aufschaltung gebeten             | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein |
| 3.6.1 Wunschtermin / Zeitraum:                                                         |                                                           |

**4. Technische Attribute und Parameter**

|                                                                        |                                                           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 4.1 Klientenbezeichnung des ISP:                                       | ISP-Nr.:                                                  |
| 4.2 Standort des ISP / Gebäudeteil:                                    | Raumbezeichnung:                                          |
| 4.3 Die Liegenschaft ist bereits an das Regionsnetzwerk angeschlossen: | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein |
| 4.3.1 - Schul- bzw. Verwaltungsnetz:                                   | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein |
| 4.3.2 - Techniknetz:                                                   | <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein |

☐ Eintragung durch bzw. in Abstimmung mit Region Hannover

**5. IP-Komponentenverzeichnis:**

(Siehe hierzu separates IP-Komponentenverzeichnis (EXCEL-Datei))

**6. Bemerkungen:**

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

**7. Antragsstellerin**

|                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| Name<br>(Druckbuchstaben) | Unterschrift / Datum |
|---------------------------|----------------------|

17.03.751 / 152619

Seite 1 von 1

Abbildung 70: Meldeformular zu neuen GA-Netzwerkteilnehmern

Das Anmeldeformular ist Je ISP auszufüllen. Als Ergänzung zum Antrag „Anmeldung neuer Netzwerkteilnehmer je ISP“ ist „IP-

# 15. ANHANG C - Barrierefreies Bauen

## 15.1 Allgemein

Dieses Kapitel definiert Standards zum Themenkomplex des Barrierefreien Bauens. Wie in allen vorherigen Kapiteln auch, werden Hinweise zu allgemeinen konzeptionellen Rahmenbedingungen, aber auch zu konkreten technischen Bauteilanforderungen oder Ausführungen gegeben. Es erfolgte in der Erarbeitung der Standards eine Orientierung an den gesetzlichen Vorgaben. Da gesetzliche Rahmenbedingungen und technische Regelwerke notwendigerweise Ermessungsspielräume geben müssen, wurden in diesem Kontext weitere Themen konkretisiert um den Projekt- und Planungsteam notwendige und ausreichende Sicherheiten geben zu können und darüber hinaus Projektrisiken zu minimieren.

Konkret definiert und erläutert das Kapitel umfängliche Standards zu Planungsumfängen und Qualitäten, Ausführungsformen und möglichen Ausstattungen von öffentlich zugänglichen Gebäuden und deren Außenanlagen. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die Standards zum Barrierefreien Bauen Ergänzungen zu den bisherigen Themenschwerpunkten der KG 300 und KG 400 darstellen und ein Abgleich untereinander unabdingbar ist. Es werden z.B. in der KG 300 die hochbaulichen Standards zu Türen und Fenstern beschrieben und im Kapitel „Standards zum Barrierefreien Bauen“ entsprechende Ergänzungen zur Barrierefreiheit gegeben.

Öffentlich zugängliche Gebäude sind:

- Einrichtungen des Kultur- und Bildungswesens
- Sport- und Freizeitstätten
- Einrichtungen des Gesundheitswesens
- Büro-, Verwaltungs- und Gerichtsgebäude
- Verkaufs- und Gaststätten
- Stellplätze / Garagen
- Toilettenanlagen

Es gilt der Grundsatz:

Teile des Gebäudes, welches zur Nutzung durch die Öffentlichkeit zugänglich sind, müssen barrierefrei sein. Die Schutzziele müssen erfüllt werden.

## 15.2 Verweise

### 15.2.1 Normen und Regelverweise

Zum allgemeinen Verständnis werden nachfolgend alle wichtigen normativen Regelwerke benannt. Auf Vollständigkeit wird keine Gewähr übernommen.

| Lfd. Nr. | Norm- und Regelbezug            | Inhalt / Erläuterung                                                                                                                                                                                               |
|----------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | DIN 18040-1                     | Öffentlich zugängliche Gebäude                                                                                                                                                                                     |
| 2        | DIN 18041                       | Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen                                                                                                                                                                      |
| 3        | DIN 18650-1                     | Schlösser und Baubeschläge – Automatische Türsysteme<br>Teil 1: Produktanforderungen und Prüfverfahren                                                                                                             |
| 4        | DIN 18650-2                     | Schlösser und Baubeschläge – Automatische Türsysteme<br>Teil 2: Sicherheit an automatischen Türsystemen                                                                                                            |
| 5        | DIN 32975                       | Gestaltung visueller Informationen im öffentlichen Raum zur barrierefreien Nutzung                                                                                                                                 |
| 6        | DIN 81-70                       | Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen. Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge<br>Teil 70: Zugänglichkeit von Aufzügen für Personen einschl. Personen mit Behinderungen |
| 7        | DIN EN 1154                     | Schlösser und Baubeschläge<br>Türschließmittel mit kontrolliertem Schließverlauf<br>Anforderungen und Prüfverfahren                                                                                                |
| 8        | DIN EN 12217                    | Türen – Bedienungskräfte<br>Anforderungen und Klassifizierung                                                                                                                                                      |
| 9        | BGR 181                         | BG-Regel – Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr (herausgegeben durch DGUV)                                                                                                              |
| 10       | GUV-I 8527<br>GUV-Informationen | Bodenbeläge für nassbelastete Barfußbereiche                                                                                                                                                                       |
| 11       | DGUV Information 215-112        | Leitfaden der gesetzlichen Unfallversicherung zum Thema Barrierefreie Arbeitsgestaltung – Teil II: Grundsätzliche Anforderungen                                                                                    |
| 12       | DIN 32984                       | Bodenindikatoren im öffentlichen Raum                                                                                                                                                                              |

Tabelle 106: Normen- und Regelverweise

### 15.2.2 Stakeholder Barrierefreies Bauen

Damit im Rahmen der Planung und Ausführung eine zielgerichtete Planung und Abstimmung erfolgen kann, sind nachfolgend die unterschiedlichen Organisationen und Einbindungszeitpunkte tabellarisch aufgeführt. Schwerpunkte bei der Einbeziehung in den Leistungsphasen beschränkt sich dabei auf:

- LPH 2- 3 (Konzepte – Materialien – Farben – Kontraste – Bedienung - Leitsysteme)
- LPH 5 (Bemusterungen)
- LPH 8 (Abnahmen und Einweisungen)



| Organisation                                           | Tätigkeit                                                                                                                                                    | Öffentliche Wirkung                                                                                                                                                                                                                                                           | LPH 2-3 | LPH 5 | LPH 8 |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|
| Region Hannover<br>Dezernat II, Stabsstelle II.4       | Beauftragte der Region Hannover für Menschen mit Behinderung.<br><br>Beteiligung nach Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) erforderlich.                   | Ja<br>Ansprechpartnerin für die Bürgerinnen und Bürger sowie Tochterunternehmen der Region Hannover zum Thema Gleichstellung von Menschen mit Behinderung.                                                                                                                    | X       | X     | X     |
| Region Hannover<br>Schwerbehindertenvertretung – SBV - | Die Schwerbehindertenvertretung<br><br>Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Verwaltung der Region Hannover. | Nein<br>Nur Ansprechpartner innerhalb der Verwaltung der Region Hannover.                                                                                                                                                                                                     | X       | X     | X     |
| Landeshauptstadt Hannover<br>Dezernat III              | Beauftragte der Landeshauptstadt Hannover für Menschen mit Behinderung.<br><br>Beteiligung nach Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) erforderlich.         | Ja<br>Ansprechpartnerin für die Bürgerinnen und Bürger im Stadtgebiet der Landeshauptstadt Hannover zum Thema Gleichstellung von Menschen mit Behinderung.<br><br>Zuständigkeit auch bei Liegenschaften der Region Hannover auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Hannover | X       | X     | X     |
| Region Hannover<br>Team 17.04<br>Bauunterhaltung       | Interner Ansprechpartner<br>Service Gebäude 17                                                                                                               | Nein<br>Nur intern für Region Hannover beratend tätig                                                                                                                                                                                                                         | X       | X     | X     |
| Region Hannover<br>Team 11.05<br>Teamleitung           | Inklusionsbeauftragter der Region Hannover<br>Ausstattung                                                                                                    | Nein<br>Nur intern für Region Hannover beratend tätig                                                                                                                                                                                                                         | X       | X     | X     |

Tabelle 107: Organisationen und Einbindungszeitpunkte Barrierefreies Bauen



### 15.2.3 Gesetzesverweise

Zum allgemeinen Verständnis werden nachfolgend alle wichtigen gesetzlichen Regelwerke benannt.

| Lfd. Nr. | Norm- und Regelbezug                                                                      | Inhalt / Erläuterung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Grundgesetz                                                                               | Artikel 2 Abs. 3 Satz 2<br>„Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden.“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2.       | Behindertengleichstellungsgesetz                                                          | § 4 BGG<br>„Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, wenn sie für Menschen mit Behinderung in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich sind.“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.       | Allgemeines Gleichstellungs- und Gleichbehandlungsgesetz                                  | AGG vom 14.08.2006 / letzte Änderung vom 03.04.2013<br>Das Gesetz konkretisiert und verbietet als „Antidiskriminierungsgesetz“ die Benachteiligung von Menschen mit Behinderung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.       | UN-Behindertenrechtskonvention                                                            | BRK, Ratifizierung im Bundestag, 11/2008<br>Nach Artikel 30 haben Menschen mit Behinderung das Recht, gleichberechtigt mit anderen am kulturellen Leben teilzunehmen. Auch hier stellt sich die Frage, wie im BGG, ab welcher Andersbehandlung gegen das Gleichberechtigungsgesetz verstoßen wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.       | Niedersächsisches Behinderten Gleichstellungsgesetz                                       | NBGG<br>In Anlehnung an das BGG wurde für das Land Niedersachsen das NBGG erlassen, dass besonders die Herstellung barrierefrei gestalteter Lebensbereiche hervorhebt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.       | Baugesetzbuch                                                                             | BauGB – 11/2020 - § 1 Abs. 6 Nr. 3<br>§ 1 Aufgabe, Begriff und Grundsätze der Bauleitplanung<br>(6) Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere zu berücksichtigen: (...) 3. Die sozialen und kulturellen Bedürfnisse der Familien, der jungen und behinderten Menschen, unterschiedliche Auswirkungen auf Frauen und Männer sowie die Belange von Sport, Freizeit und Erholung (...)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 7.       | Niedersächsische Bauordnung                                                               | NBauO vom 03.12.2012<br>§ 49 Barrierefreie Zugänglichkeit und Benutzbarkeit baulicher Anlagen<br>§ 44 Wohnungen<br>§ 38 Aufzüge<br>§ 34 Treppen<br>§ 45 Toiletten und Bäder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8.       | VV TB Niedersachsen<br><br>Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Niedersachsen | Niedersachsen hat die Technischen Baubestimmungen zum Juni 2020 geändert und folgt damit in Sachen Barrierefreiheit weitestgehend der Musterliste MVV TB 2019/01. Durch die Übernahme einer vermeintlich kleinen Anpassung aus der MVV TB (Muster Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen) <b>ändern sich die bisherigen Anforderungen an öffentlich zugängliche Gebäude deutlich.</b><br><br>Die Abschnitte 4.4 „Warnen/Orientieren/Informieren/Leiten“ und 4.7 „Alarmierung und Evakuierung“ der DIN 18040-1 sind jetzt <b>bauaufsichtlich eingeführt</b> . Zuvor hieß es lediglich, dass diese Abschnitte „im Einzelfall berücksichtigt werden“ <b>können</b> . In der Praxis hat das <b>weitreichende Konsequenzen für Kennzeichnungen, Leitsysteme und dem Brandschutz</b> . |

Tabelle 108: Gesetzesverweise / Verwaltungsvorschriften

## 15.3 Infrastruktur

### 15.3.1 Allgemeines

Per Begriff sind dies Bereiche eines Gebäudes, die seiner Erschließung von der öffentlichen Verkehrsfläche aus bis zum Ort der zweckmäßigen Nutzung im Gebäude dienen. Somit:

- Zugangsbereich
- Eingangsbereich
- Aufzüge
- Flure
- Treppen
- Funktions-Räume

Wesentliche Elemente sind die Verkehrs- und Bewegungsflächen. Sie müssen für die Personen, die je nach Situation den größten Flächenbedarf haben, in der Regel Nutzer von Rollstühlen oder Gehhilfen, so bemessen sein, dass die Infrastruktur des Gebäudes barrierefrei erreichbar und nutzbar ist.

Bewegungsfläche

- für gradlinige Fortbewegung
- für den Begegnungsfall
- für den Richtungswechsel





**Diese Erschließungs- und Anforderungsbereiche  
sollen folgende Mindestabmessungen und Randbedingungen aufweisen**

|                                                                                                                |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Begegnung zweier Rollstuhlnutzer                                                                               | 1,80 x 1,80 m                       |
| Begegnung Rollstuhl und anderer Nutzer                                                                         | 1,50 x 1,50 m                       |
| Richtungswechsel und Rangiertvorgänge                                                                          | 1,50 x 1,50 m                       |
| Wenn Richtungsänderungen und Begegnungen mit anderen Personen nicht zu erwarten sind                           | 1,20 m Breite<br>und geringer Länge |
| Türöffnungen und Durchgänge                                                                                    | 0,90 m Breite                       |
| Nutzbare Höhe über Verkehrsflächen. Ausgenommen sind hier Türen, Durchgänge und lichte Treppendurchgangshöhen. | ≥ 2,20 m                            |

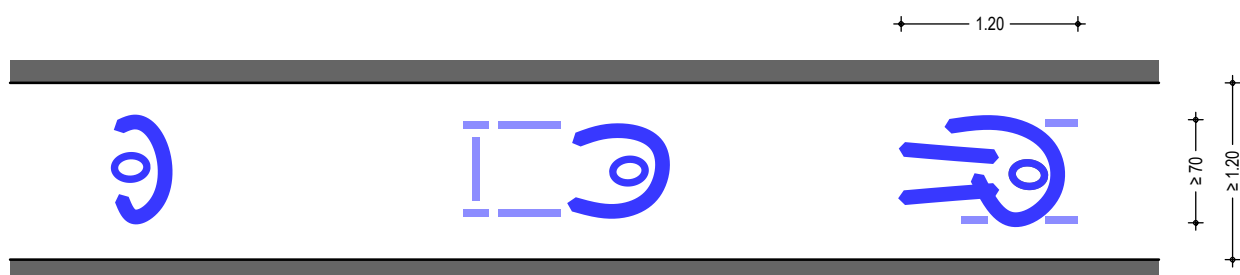


Abbildung 71: Platzbedarf und Bewegungsflächen ohne Richtungsänderung

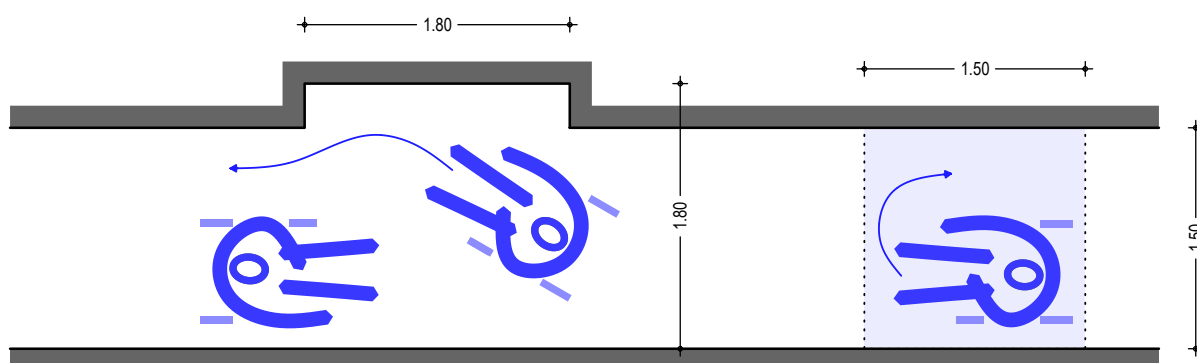
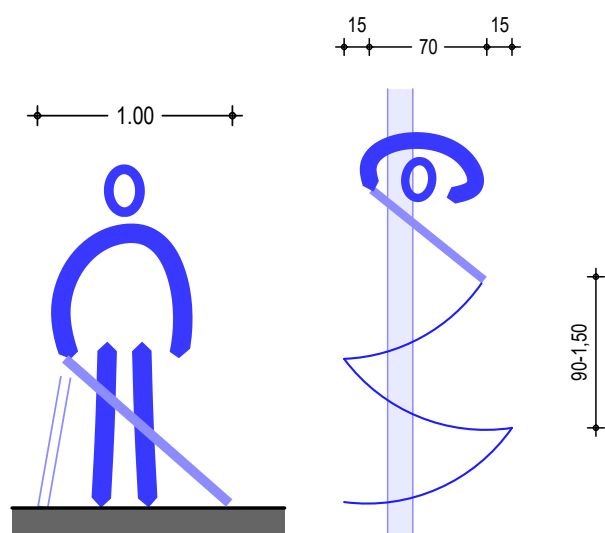


Abbildung 72: Platzbedarf und Bewegungsflächen mit Richtungsänderung und Begegnung



Erforderliche Bewegungsflächen dürfen in ihrer Funktion durch hineinragende Bauteile oder Ausstattungselemente, wie z.B. Telefonzellen, Vitrinen nicht eingeschränkt werden.

Bauteile oder Ausstattungselemente, die in begehbare Flächen ragen, wie z.B. ein Treppenlauf in einer Eingangshalle, müssen auch für blinde und sehbehinderte Menschen wahrnehmbar sein

Abbildung 73: Pendelbewegungen von Langstöcken und dessen Platzbedarf

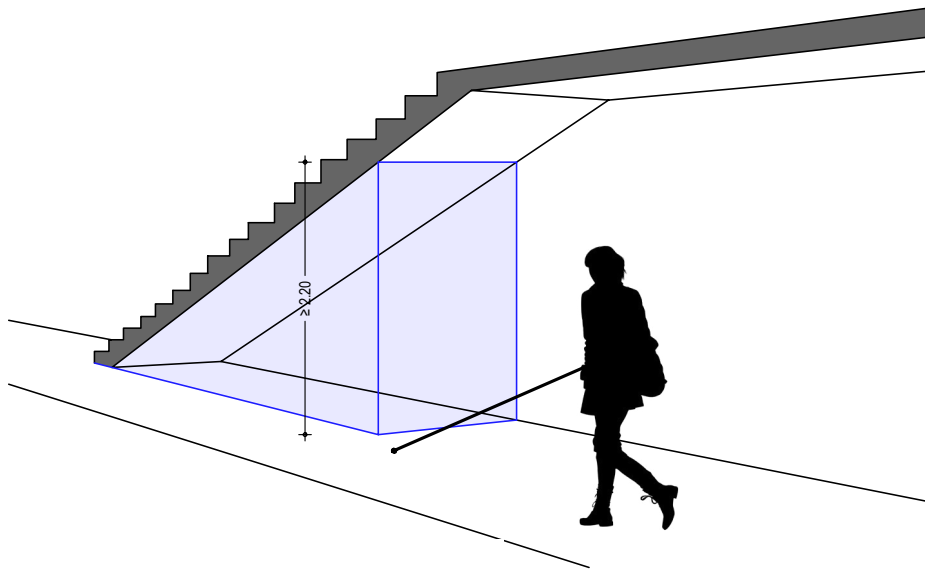


Abbildung 74: Abzusichernder Bereich von Bauteilen – Treppen (2,20 m)

### 15.3.2 Äußere Erschließung auf dem Grundstück

#### 15.3.2.1 Gehwege, Verkehrsflächen

Gehwege und Verkehrsflächen müssen eine Mindestbreite von  $\geq 1,50$  m aufweisen. Nach höchstens 15 m ist eine Bewegungsfläche von  $1,80 \times 1,80$  m für die Begegnung von Personen mit Rollstühlen und Gehhilfen vorzusehen. Ausnahme: Für Gehwege bis 6 m Länge ist eine Breite von 1,20 m ausreichend, soweit am Anfang und am Ende eine Wendemöglichkeit gegeben ist.

Eine feste und ebene Oberfläche zur gefahrlosen Nutzung muss sichergestellt werden.

Querneigung  $\leq 2,5$  % (ohne Längsneigung, sonst 2,0 %)  
Längsneigung  $\leq 3,0$  %

Ausnahme  $\leq 6,0$  %, wenn alle 10 m angemessene Zwischenpodeste vorgesehen werden. Diese Ausnahme ist im Rahmen der Planung mit der Region Hannover abzustimmen und zu bewerten. Siehe hierzu auch die Festlegungen zu Podesten.

Gehwegbegrenzung müssen leicht und sicher mit Blindenstock wahrzunehmen sein.

- Rasenkantsteine mind. 3 cm hoch oder
- Bordsteine von mind. 3 cm eindeutiger Kante



### 15.3.2.2 PKW-Stellplätze / PKW-Parkplätze



**PKW-Stellplätze sollen folgende Mindestabmessungen und Randbedingungen aufweisen**

- Breite = 3,50 m
- Länge = 5,00 m
- entsprechende Kennzeichnung erforderlich
- Stellplatz für Kleinbus
  - Breite 3,50 m
  - Länge 7,50 m
  - Mindesthöhe 2,50 m
- Auch bei Parkplätzen sind die Anforderungen zur Bodenbeschaffenheit und zu Längs- und Querneigungen zu berücksichtigen. Pflasterungen sind so zu wählen, dass diese eine gute Berollbarkeit und Rutschfestigkeit aufweisen. Der Zugang vom Fußweg ist barrierefrei auszubilden, insbesondere bei Parkplätzen als Randparkstand.

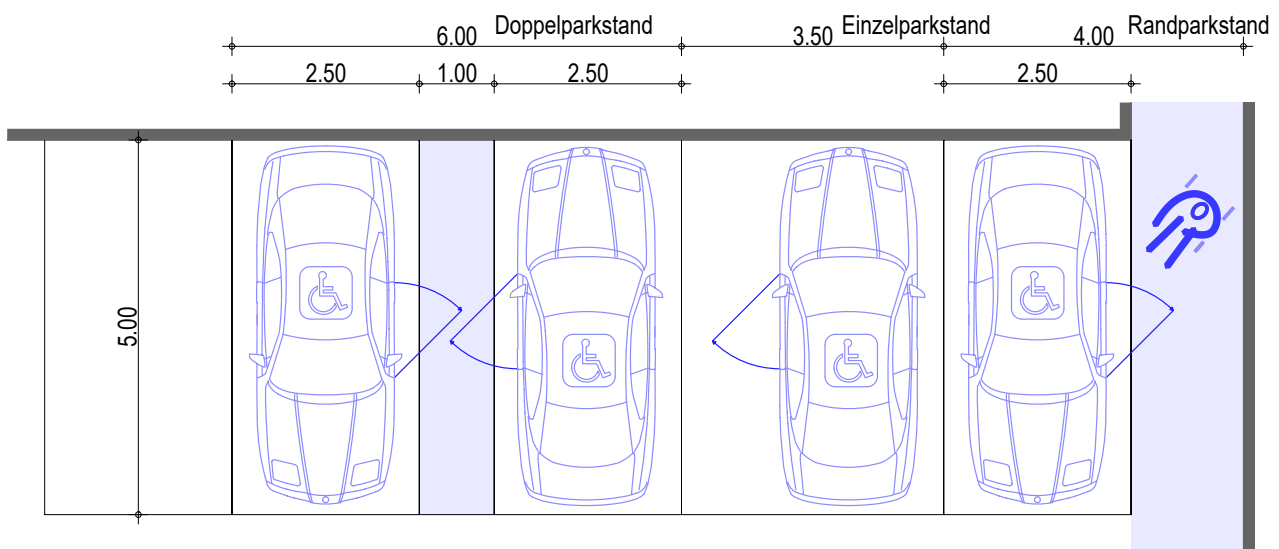


Abbildung 75: Parkplätze mit Ein- und Ausstiegsflächen, inkl. „Flächensparmodell“

Im Rahmen der Planung ist auf die beschränkte Anwendung des Flächensparmodells für Stellplätze einzugehen und mit den Beauftragten für Barrierefreiheit abzustimmen. Bei geplanten Abweichungen von Mindestmaßen, z.B. aufgrund von notwendigen Flächeneffizienzmaßnahmen, ist immer ein individuelles Konzept abzustimmen. Hier sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Was ist der Grund für die Anwendung eines Flächensparmodells?
- Mit welchem Parkmodell erfolgt die Flächeneffizienz (unterschiedliches Einparken etc.)?
- Sind flächensparmodellierte Parkplätze personalisiert und damit effizient in der Umsetzung?
- Ist eine ausreichende Parkpositionskennzeichnung auf dem Boden etc. umsetzbar?

Auf öffentlichen Parkplätzen ist das Flächensparmodell nicht anzuwenden.

### 15.3.2.3 Zugangs- und Eingangsbereiche

Zugangs- und Eingangsbereiche müssen grundsätzlich leicht auffindbar und barrierefrei erreichbar sein.

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| leicht auffindbar       | <ul style="list-style-type: none"> <li>visuell kontrastierende Gestaltung des Eingangsbereiches z.B. helles Türelement / dunkel Umgebungswände</li> <li>ausreichende Beleuchtung</li> <li>taktil erfassbare unterschiedliche Bodenstrukturen oder baulichen Elementen</li> <li>akustischer bzw. elektronischer Information</li> <li>Bodenindikatoren nach DIN 32984</li> </ul> |
| barrierefrei erreichbar | <ul style="list-style-type: none"> <li>alle Haupteingänge stufen- und schwellenlos „Nullschwelle“</li> <li>Erschließungsflächen <math>\leq 3\%</math> Neigung sonst Rampen oder Aufzüge</li> <li>Bewegungsfläche vor den Gebäudeeingängen je nach Art der Tür</li> <li>Bewegungsfläche eben</li> </ul>                                                                         |

Gemäß Aktualisierung der der VV TB - Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (06/2020) wurden klärende Hinweise gegeben, dass die Anforderungen der Abschnitte 4.2.1 „Gehwege, Verkehrsflächen“, 4.3.6 „Treppen“ und 4.3.8 „Rampen“ der DIN 18040-1 nun auch für nicht gebäudebezogene Hauptwege gelten. Somit gilt, dass nicht nur der Haupteingang barrierefrei zugänglich sein muss.

Bisher war die allgemeine Auffassung und Verständnis, dass nur der Zugang (also die Wege) zum Gebäude (also Haupteingang) barrierefrei sein mussten. Die Anforderungen der o.g. Abschnitte gelten nun auch für andere Wege z.B. vom Parkplatz zum Eingang, Durchwegungen von Grünanlagen (z.B. in Schulen, Kindergärten) usw.

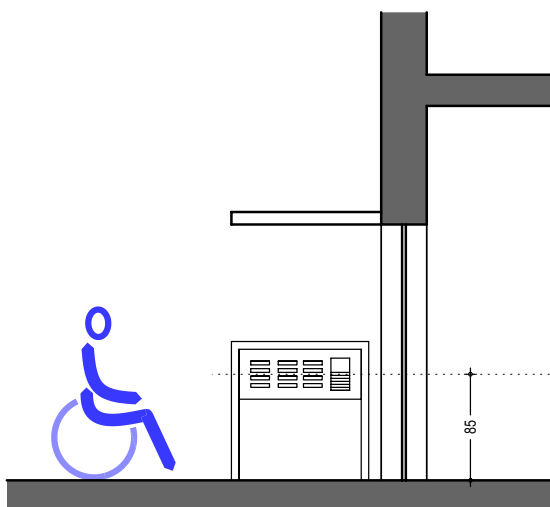


Abbildung 76: Gegenprechanlage - Türöffner

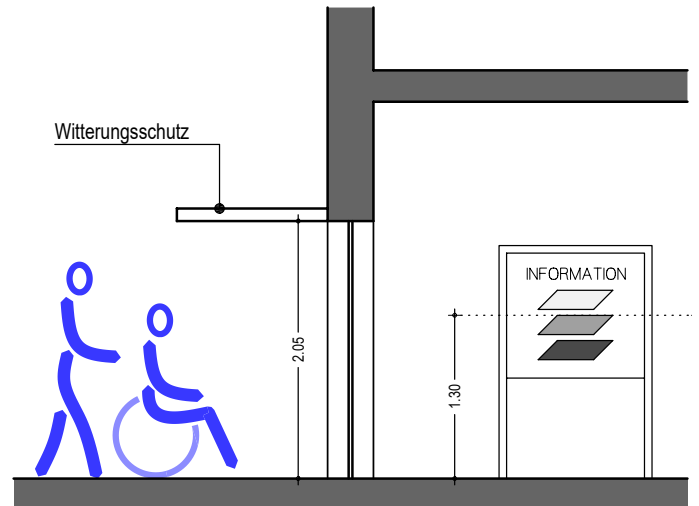


Abbildung 77: Informationstafeln und Witterungsschutz

Bei der Planung der Sauberlaufzonen von Haupteingängen ist darauf zu achten, dass alle Produkte barrierefrei und bündig mit den angrenzenden Bodenbelägen einzubauen sind. Alle Zonen sind als befahrbar bis 400 kg (Rollstuhl, Sackkarre etc.) auszulegen. Die Systeme sind so zu bemessen, dass eine eigenständige Befahrung, Lenkung und Richtungsänderung möglich ist (Einsinkminimierung). Das taktile Leitsystem ist in das Sauberlaufzonen-System sinnvoll zu integrieren.

- Für eine gute Reinigungsleistung wird eine Gehentiefe von mindestens 4 m empfohlen (2 Rollstuhl-Radumdrehungen, ca. 5 Schritte).
- Für eine verbesserte Reinigungsleistung wird eine Gesamtgehentiefe von mindestens 5 m empfohlen (2,5 Rollstuhl-Radumdrehungen, ca. 7 Schritte).
- Für eine sehr gute Reinigungsleistung wird eine Gesamtgehentiefe von mindestens 6 m empfohlen (3 Rollstuhl-Radumdrehungen, ca. 8 Schritte).

Sauberlaufsystem-Konstellationen sind immer im Rahmen der Entwurfsplanung (LPH3) abzustimmen.

Beispiel einer system-idealen Aufbau- und Materialzusammenstellung zur Aufnahme von Grob-, Fein und Feuchtschmutz gem. des Beispiel-Herstellers emco:

- Zone 1: emco Marschall Original 522S/CB und emco Wanne 5022 (VA)
- Zone 2: emco Diplomat Original 522R und emco Rahmen 500-25 CN
- Zone 3: emco Sauberlauf - Care, Conform, Innova etc.

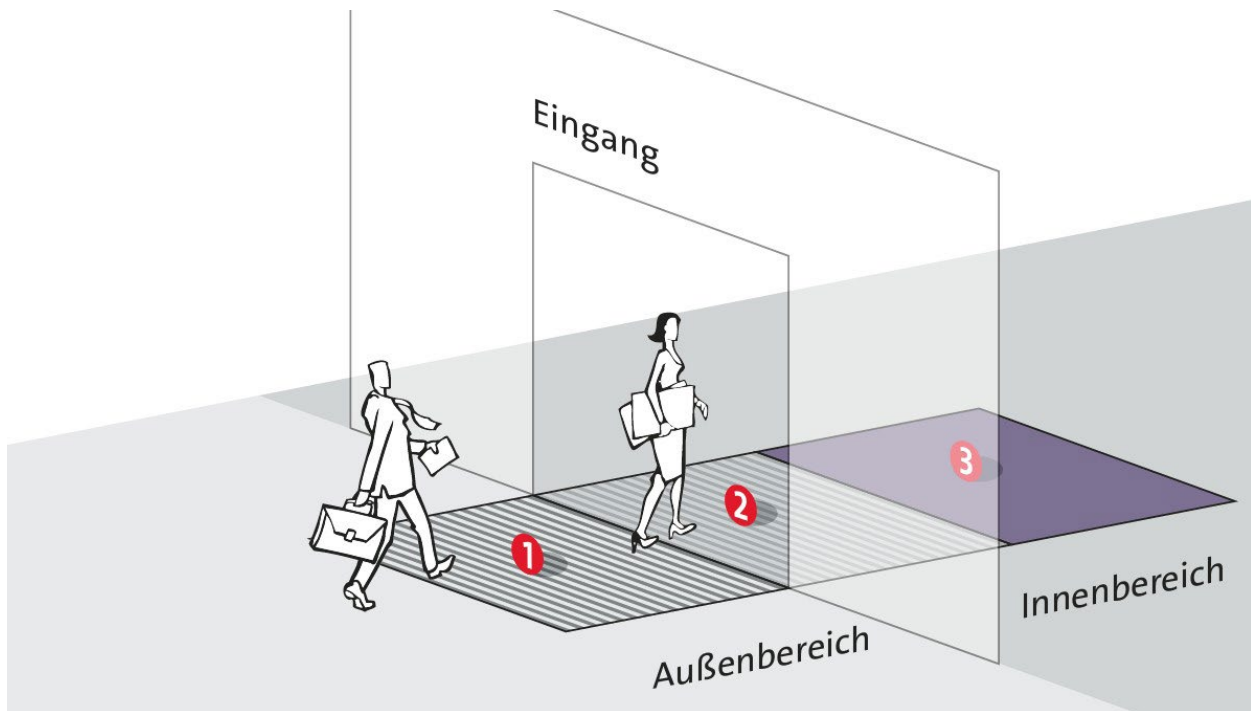


Abbildung 78: Sauberlaufzonen für Eingangsbereiche

### 15.3.3 Innere Erschließung im Gebäude

#### 15.3.3.1 Allgemeines

Für die innere Erschließung in öffentlichen Gebäuden gilt:

- Alle Ebenen eines Gebäudes müssen stufen- und schwellenlos erreichbar sein
- Neigung in Flure und Verkehrsflächen  $\leq 3\%$ , ansonsten Rampen oder Aufzüge
- Eine Treppenanlage ist aus Sicht der Barrierefreiheit keine vertikale Erschließung



**Flure und sonstige Verkehrsflächen sollen folgende Mindestabmessungen und Randbedingungen aufweisen**

- Nutzbare Breite: mind. 1,50 m  
Bei Breiten von 1,20 m sind Flurlängen von höchstens 6,00 m möglich.
  - Durchgangsbreiten: mind. 0,90 m
  - Nach 15 m Laufweg: mind. 1,80 x 1,80 m Begegnungsfläche
- Davor und danach sind Wendemöglichkeiten vorzusehen.
- Neigung in Flure und Verkehrsflächen  $\leq 3\%$
  - Glaswände und Glastüren sind deutlich erkennbar zu gestalten, z.B. durch Sicherheitsmarkierung, Logos oder anderen grafischen Elementen. Glaswände und Glastüren sind deutlich erkennbar zu gestalten, z.B. durch Sicherheitsmarkierung, Logos oder anderen grafischen Elementen.

#### 15.3.3.2 Flure und sonstige Verkehrsflächen

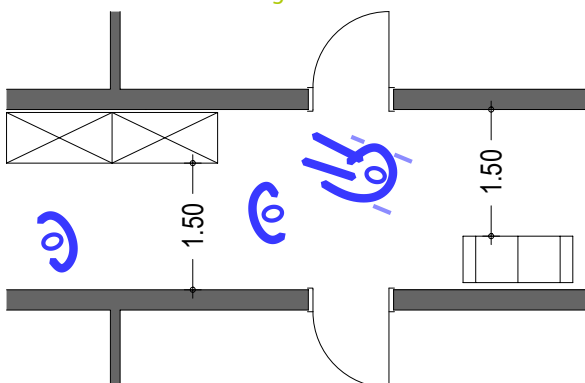


Abbildung 79: Maßangaben Durchgangsbereichen und Fluren

#### 15.3.3.3 Türen

Türen und Türanlagen sind deutlich wahrnehmbar herzurichten. Dabei müssen diese leicht zu öffnen, sicher zu passieren und leicht zu schließen sein. Dabei ist zu berücksichtigen:

- Karussell- und Pendeltüren sind grundsätzlich nicht vorzusehen
  - Untere Türanschlüsse und Türschwellen sind grundsätzlich nicht zulässig (Schwellenerhöhung: 0 cm)
- Schallanforderungen oder Verschlussmechanismen sind auf diese Forderung abzugleichen und zu berücksichtigen.

#### I. Maßliche Anforderungen



**Türen und Türanlagen sollen folgende Mindestabmessungen und Randbedingungen aufweisen**

Alle Türen

- $\geq 0,90$  m Breite
- $\geq 2,05$  m Höhe über OKFF
- $\leq 0,26$  m Leibungstiefe
- $\geq 0,50$  m Drückerabstand zu Bauteilen
- 1,20-1,40 m Höhe Beschilderung über OKFF

Manuell bedienbare Türen

- 0,85 m Drückerhöhe
- begründeter Einzelfall bis zu 1,05 m Höhe

Automatische Türsysteme

- 0,85 m Tasterhöhe
- $\geq 0,50$  m Abstand zu Bauteilen
- Drehflügeltür
  - $\geq 2,50$  m Abstand Öffnungsrichtung
  - $\geq 1,50$  m Abstand Schließrichtung
- Schiebetür
  - $\geq 1,50$  m Abstand beidseitig



## II. Anforderungen an Türkonstruktionen



**Türen und Türanlagen sollen hinsichtlich ihrer Konstruktion und Ausstattung folgende technischen Werte und Randbedingungen aufweisen. Siehe hierzu auch Vorgaben der Kostengruppe 300**

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geringer Kraftaufwand                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienkräfte/-momente Klasse 3 nach DIN EN 12217 (25 N zum Öffnen des Türblatts bei Dreht- und Schiebetüren) Falls die Werte nicht erreicht werden können, sind automatische Türsysteme vorzusehen.</li> </ul> |
| Gebäudeeingangstüren                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• automatische Türsysteme als Dreh- oder Schiebetür</li> <li>• keine Karussell- oder Pendeltüren</li> </ul>                                                                                                      |
| Türschließer                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• max. Öffnungsmoment Größe 3 nach DIN EN 1154</li> <li>• stufenlos einstellbare Schließkraft</li> <li>• Schließverzögerungen sind zu berücksichtigen</li> </ul>                                                 |
| Feuer- und Rauchschutztüren                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berücksichtigung von Feststellanlage (z.B. Haftmagnete oder Freilauftürschließer)</li> </ul>                                                                                                                   |
| Greifgünstige Ausbildung der Drückergarnituren | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bogen- oder u-förmige Griffe</li> <li>• Senkrechte Bügel (bei Schiebetüren)</li> <li>• Keine Drehgriffe oder Knäufe</li> <li>• Keine eingelassenen Griffe / Griffmulden</li> </ul>                             |

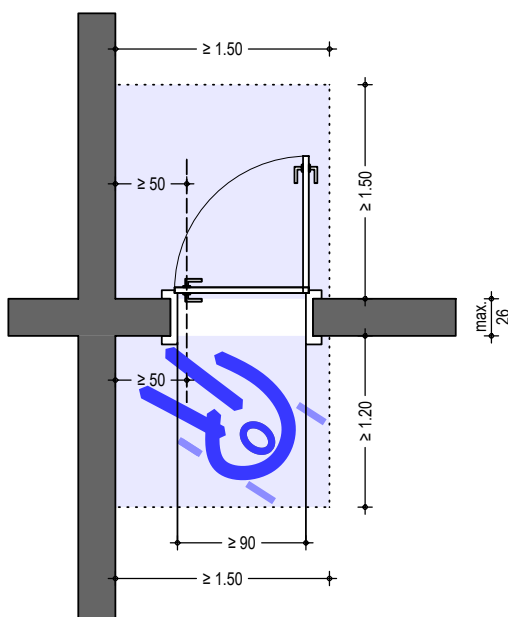


Abbildung 80: Bewegungsflächen an Drehtüren

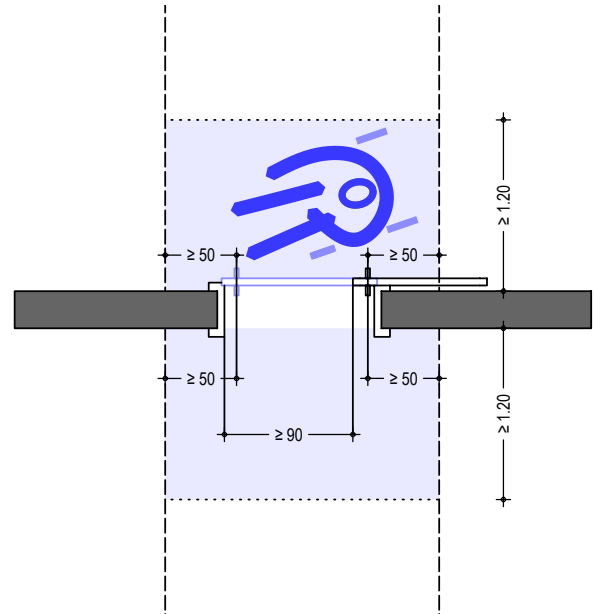


Abbildung 81: Bewegungsflächen an Schiebetüren

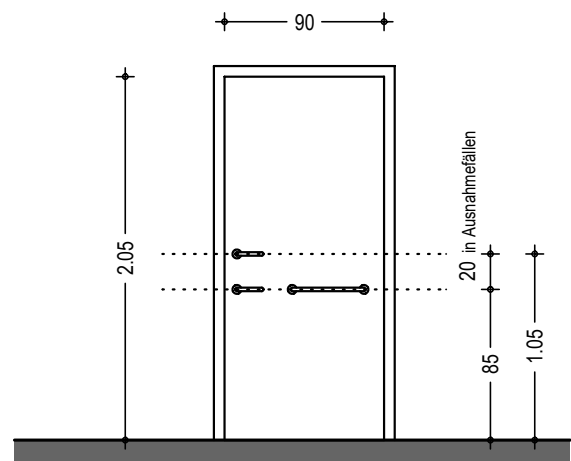


Abbildung 82: Maßvorgaben an Drehtüren

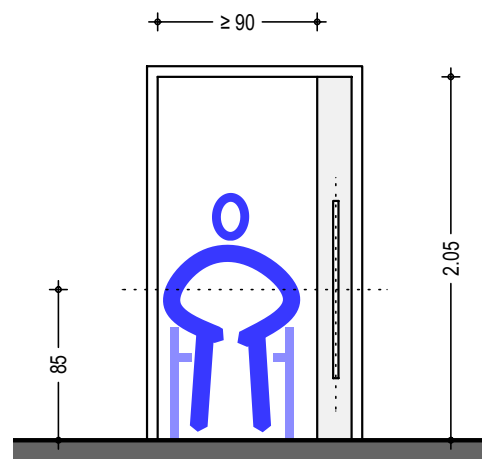


Abbildung 83: Maßvorgaben an Schiebetüren

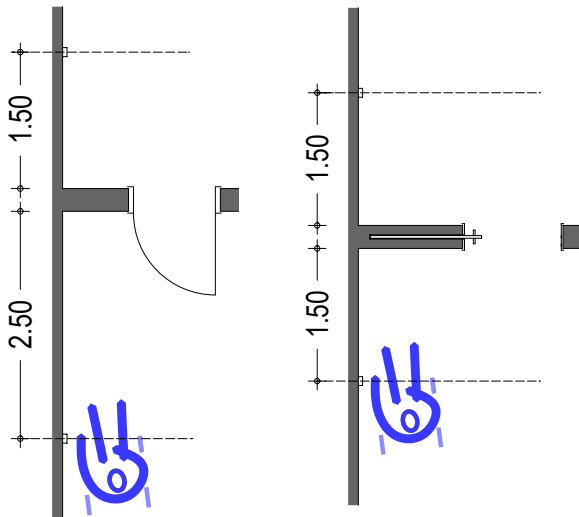


Abbildung 84: Tasterabstände an Automatik-Dreh-türen

Abbildung 85: Tasterabstände an Automatik-Schiebetüren

### III. Bewegungsflächen und Taster-Anordnungen vor Türen

#### IV. Orientierungshilfen an Türen

Menschen mit eingeschränktem Sehvermögen benötigen eine Orientierungshilfe an Türen. Daher muss die Auffindbarkeit und Erkennbarkeit auch für blinde und sehbehinderte Menschen gewährleistet sein. Hierzu sind folgende Aspekte zu beachten:

- taktil eindeutig erkennbare Türblätter und Türzargen KEINE flächenbündigen Türblätter / Zargeneinheiten
- Vorsehung einer visuell kontrastierenden Gestaltung, z.B.
  - helle Wand / dunkle Zarge
  - heller Flügel / dunkle Hauptschließkante und Beschlag



- Untere Türanschläge und Türschwellen sind grundsätzlich nicht zulässig (Schwellenerhöhung: 0 cm)

Schallanforderungen oder Verschlussmechanismen sind auf diese Forderung abzugleichen und zu berücksichtigen.

#### V. Rahmen-Glastüren aus Aluminium/Stahl

Neben Türen in Flucht- und Rettungswegen sind grundsätzlich alle Türen in Verkehrswegen auf der Innenseite mit Panikverschlüssen als horizontale Betätigungsstangen auszustatten. Dabei ist die Bandseite dieser Türen für die Nutzer durch zusätzliche Beschilderung zu kennzeichnen. Entsprechende Paniktürbeschläge und Sicherheitsmarkierungen sind hier zu berücksichtigen.



#### Sicherheitsmarkierungen an Türen und Türanlagen

- über die gesamte Glasbreite
- visuell stark kontrastierend
- möglichst mit Wechselkontrast (helle und dunkle Anteile)
- Anordnung H1 = 40-70 cm
- Anordnung H2 = 1,20 – 1,60 m
- Visuelle Kontraste gem. DIN 32975

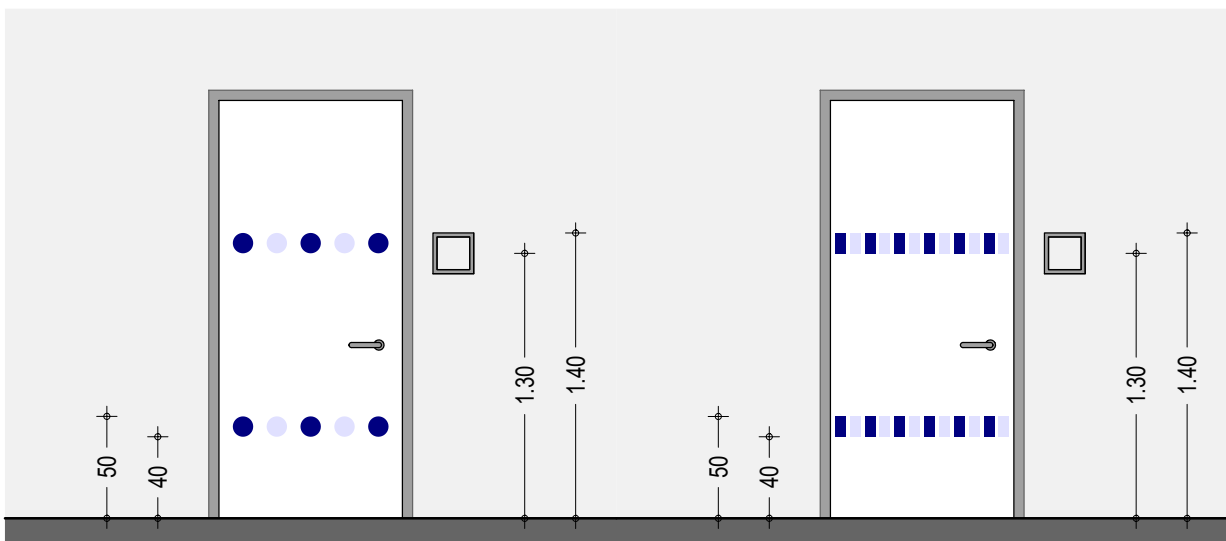


Abbildung 86: Sicherheitsmarkierungen bei Glastüren und Glaswänden

#### 15.3.3.4 Bodenbeläge

Bodenbeläge müssen für die Nutzung durch Rollstühle, Rollatoren und anderen Gehhilfen geeignet sein. Diese sollen sich dabei visuell kontrastierend von den umliegenden Bauteilen abheben. Dies dient der besseren Orientierung für sehbehinderte Menschen. Bauteile sind z.B. Wände, Türen, Stützen. Spiegelungen und Blendungen sind zu vermeiden, d.h. keine glatten oder polierten Oberflächen, sondern möglichst matte oder stumpfe Oberflächen verwenden.

Ergänzend sollten je nach Nutzungs- Bedarfsanforderung physiologische Gesichtspunkte bei der Boden- und Wandgestaltungen berücksichtigt werden. Die Farbgestaltung der Bodenbeläge trägt dazu bei, (psychologisch) stabilisierend oder weniger stabilisierend zu wirken.

- stabilisierend (sandige-erdige Farben)
- destabilisierend (ornamentale Bodenflächen - farblich strukturierte Bodenflächen)



Nejron Photo - stock.adobe.com

Grundsätzlich können nachfolgende Bewertungsgruppen angenommen werden:

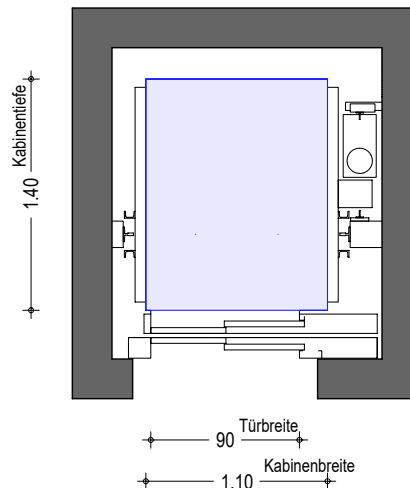
| Allgemeine Arbeitsräume und – Arbeitsbereiche (für Fußböden in barfuß begangenen Nassbereiche siehe DGV 108-003 Anhang)                                   | Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (R-Gruppe) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Eingangsbereiche, innen (Bereiche, die durch Eingänge direkt aus dem Freien betreten werden und in die Feuchtigkeit von außen hereingetragen werden kann) | R 9                                          |
| Eingangsbereiche, außen                                                                                                                                   | R 11 oder R 10                               |
| Treppen, innen (diese Vorschrift bezieht sich auf Treppen, auf die Feuchtigkeit von außen hereingetragen werden kann)                                     | R 9                                          |
| Treppen, außen                                                                                                                                            | R 11 oder R 10                               |
| Sanitärräume (z.B. Toiletten, Umkleide oder Waschräume)                                                                                                   | R 10                                         |
| Pausenräume (z.B. Aufenthaltsraum, Betriebskantinen)                                                                                                      | R 9                                          |
| Sanitätsräume                                                                                                                                             | R 9                                          |
| Schulen, Beherbergungsstätten, Landschulheime und Kindergärten                                                                                            | Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (R-Gruppe) |
| Eingangsbereiche, Flure, Pausenhallen                                                                                                                     | R 9                                          |
| Klassenräume, Gruppenräume                                                                                                                                | R 9                                          |
| Treppen                                                                                                                                                   | R 9                                          |
| Toiletten, Waschräume                                                                                                                                     | R 10                                         |
| Duschen                                                                                                                                                   | R 11                                         |
| Bodenbeläge in begehbaren Duschen <b>müssen</b> rutschhemmend sein, d.h. diese müssen mindestens Bewertungsgruppe B nach GUV-I 8527 entsprechen.          |                                              |
| Küchenbereiche inkl. Küchenlagerstätten                                                                                                                   | R 11                                         |
| Lehrküchen in Schulen                                                                                                                                     | R 10                                         |
| Küchen in Kindergärten                                                                                                                                    | R 10                                         |
| Maschinenräume für Holzbearbeitung                                                                                                                        | R 10                                         |
| Fachräume für Werken                                                                                                                                      | R 10                                         |
| Pausenhöfe                                                                                                                                                | R11 oder R 10                                |

Tabelle 109: Bewertungsgruppen Bodenoberflächen

### 15.3.4 Aufzugsanlagen

Die Planung der Aufzugsanlagen hat rechtzeitig, mindestens mit Beginn der LPH 2, in enger Abstimmung mit der Region Hannover und den zuständigen Ansprechpartnern für Barrierefreies Bauen zu erfolgen. Hierbei ist stets der bisherige Bestand an Aufzugsanlagen und das Gesamtkonzept zu barrierefreien Aufzugsanlagen zu beachten. Folgende Punkte sollen hier der Standardisierung und Vereinheitlichung helfen:

- Gegenüber von Aufzugstüren dürfen keine abführenden Treppen angeordnet sein
- Sind diese Türen unvermeidbar, muss ihr Abstand mind. 3,00 m betragen
- Bewegungs- und Wartefläche von mind. 1,50 x 1,50 m sind vorzusehen. Bei einer möglichen Überlagerung dieser Bewegungsfläche mit anderen Flächen ist ein zusätzlicher Durchgang von 90 cm vorzusehen.
- Innerhalb der Kabine ist ein Spiegel, der das Erkennen von Hindernissen bei Rückwärtsfahren mit Rollstühlen ermöglicht, vorzusehen. Es gilt eine verpflichtende Vorkehrung für die Aufzugstypen 1, 2 und 3.
- Für den Aufzugstyp 1, 2 und 3 ist ein durchgängiger Handlauf auf der Seite des Bedientableaus verpflichtend, für den Aufzugstyp 4 und 5 sind 2 Handläufe vorzusehen.
- Für sehbehinderte Fahrgäste sind hörbare Signale beim Öffnen der Türen und eine Sprachansage der Zielhaltestelle in der Kabine vorzusehen. Im Rahmen der Inbetriebnahmen sind die notwendigen Lautstärken mit den zuständigen Ansprechpartnern der Region Hannover für Barrierefreies Bauen abzustimmen.



Nennlast 630 kg

Nutzbar für  
einen Rollstuhlfahrer  
weiterer Fahrgast

Abbildung 87: Maßvorgaben an Fahrkorb und Zugang



#### Hinweise zu wichtigen Mindeststandards

- Aufzug Typ 2 nach DIN EN 81-70
- lichte Zugangsbreite: mind. 90 cm
- Befehlsgeber gem. DIN EN 81-70, Anhang G
- Beachtung „Leitfaden für Maßnahmen für blinde und sehbehinderte Menschen“ gem. DIN EN 81-70, normativer Anhang B
- Ruftaster müssen grundsätzlich rechts angeordnet werden
- Leitsystem zum Aufzug

Seit dem 02.10.2019 gilt gem. „Allgemeine Durchführungsverordnung zur Niedersächsischen Bauordnung“ für die Größe von Aufzugsanlagen:

- Fahrkabinen sind grundsätzlich mindestens 2,10 m lang (vorher 1,40 m) herzustellen.
- Fahrkabinen müssen innen mindestens 1,10 m breit sein.

**Hinweis:** Die Länge von 2,10 m resultiert aus den Anforderungen zur Krankentragengerechtigkeit

Abbildung 88: Anforderungen an den Fahrkorb

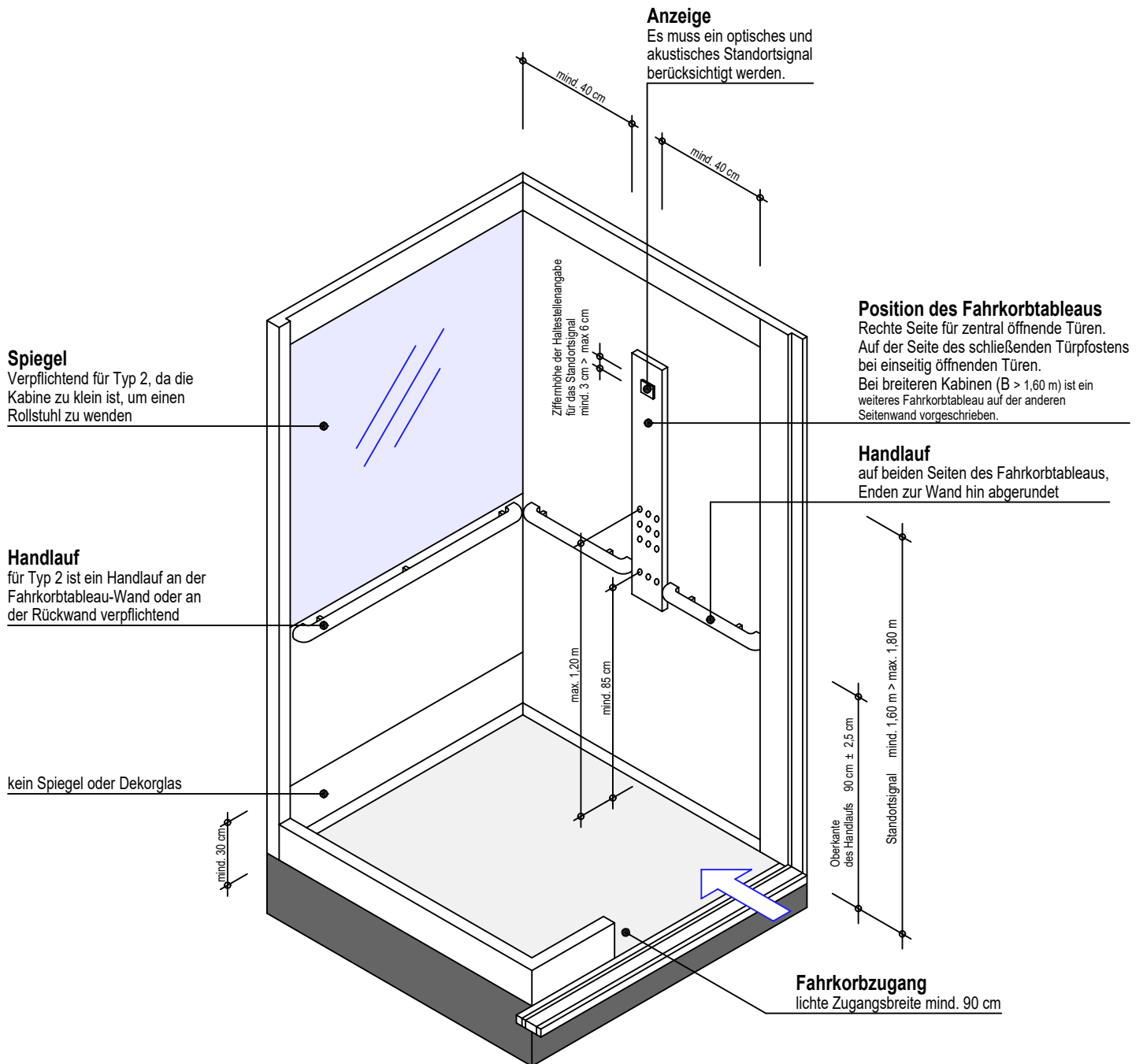
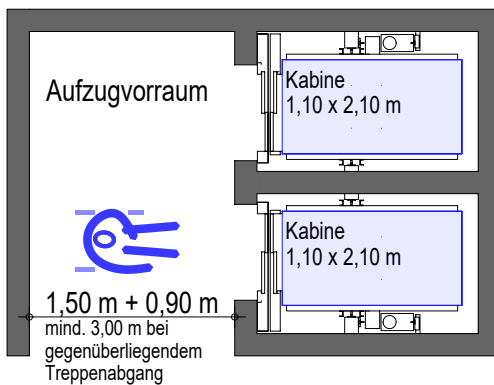
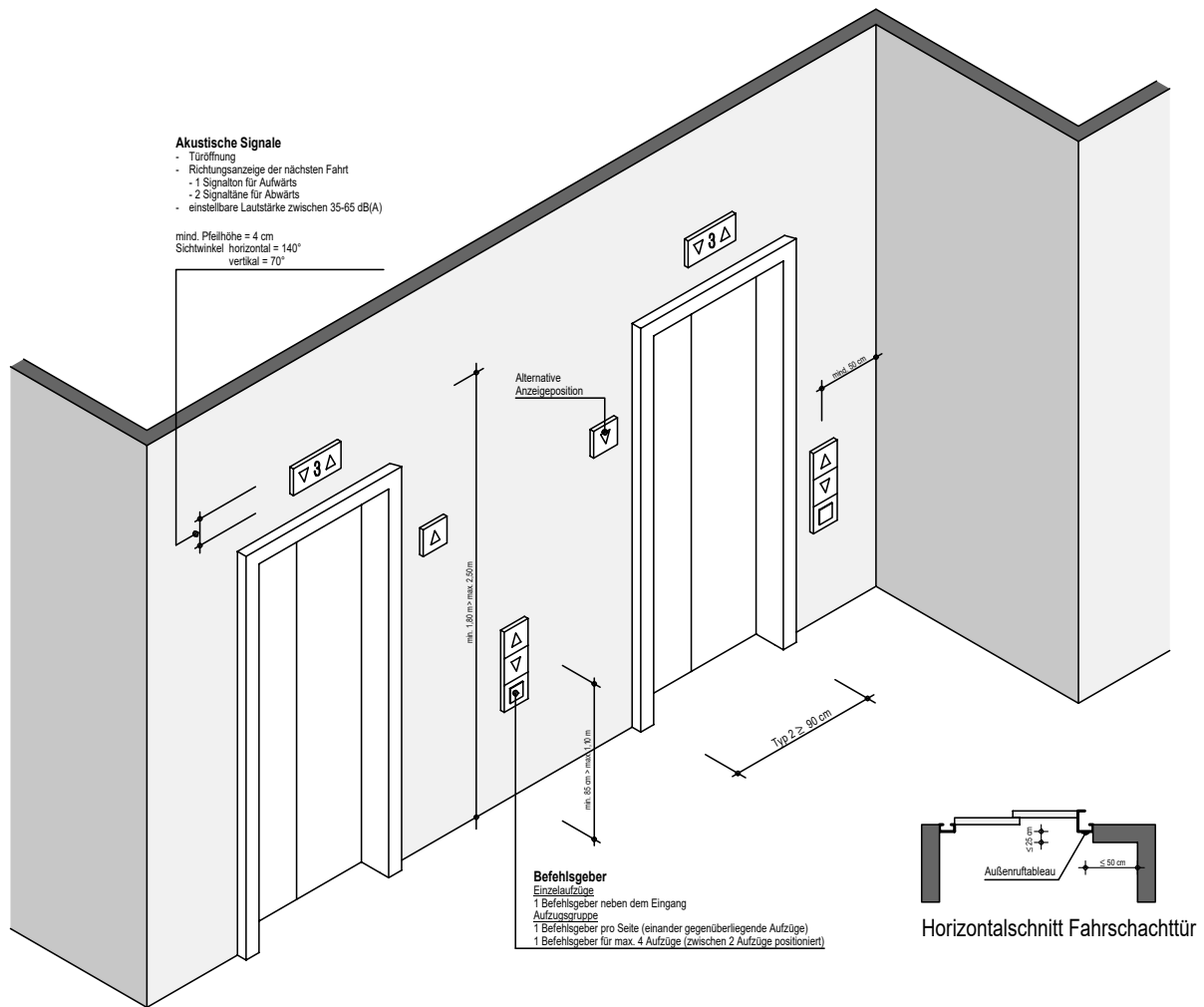
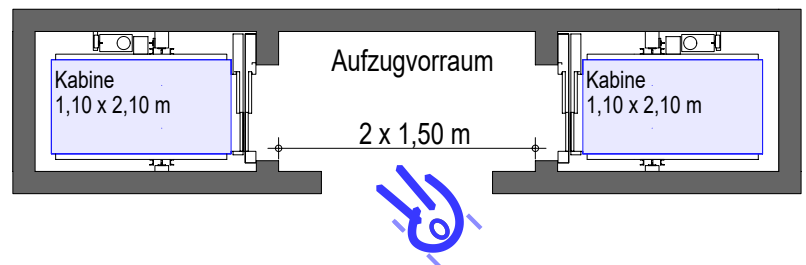




Abbildung 89: Anforderungen an den Fahrkorb



Zwei Aufzüge in Reihenordnung



Zwei Aufzüge in Frontalanordnung

Abbildung 90: Anordnung von Aufzügen

### 15.3.5 Treppen

#### 15.3.5.1 Allgemeines

Gebäudetreppen und Treppen im Bereich der äußeren Erschließung auf dem Grundstück müssen bestimmte Eigenschaften aufweisen. Insbesondere sind die Belange von Menschen mit begrenzten motorischen Einschränkungen, blinden Menschen und sehbehinderte Menschen zu berücksichtigen. Für außen angeordnete Rettungstreppen sind Abweichungen z.B. hinsichtlich Entfall der Setzstufen möglich.

Die Ausstattung eines Gebäudes mit Treppen gem. nachfolgenden Eigenschaften erfüllt in keiner Weise die Anforderungen einer barrierefreien Zugänglichkeit von Gebäuden. Allein der Einsatz von Aufzügen bzw. Rampen für die Erschließung von Geschossen ist als barrierefrei zu bezeichnen.

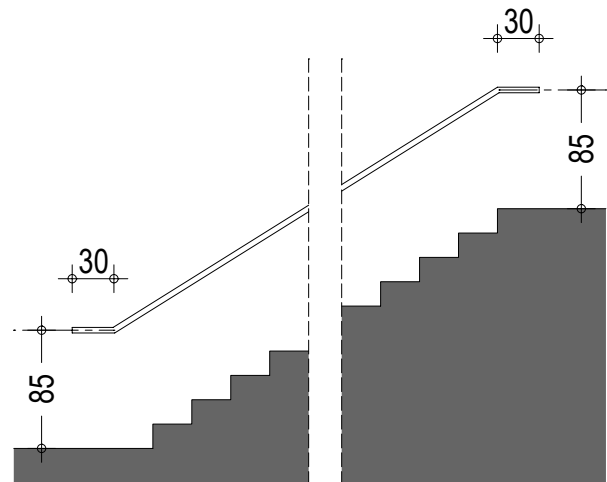


Abbildung 91 Handlaufmaße an geraden Treppenläufen

#### 15.3.5.2 Laufgestaltung und Stufenausbildung



##### Hinweise zur Laufgestaltung und Stufenausbildung

- Treppen **müssen** gerade Läufe haben
- Treppenlauflinie **muss** rechtwinklig zu den Treppenstufenkanten sein.
- Gebogene Treppenläufe sind mit einem Innendurchmesser vom Treppenauge von mind. 2,00 m auszubilden
- Treppen **müssen** Setzstufen haben
- Trittstufen dürfen nicht über Setzstufen vorkragen
- Unterschneidung bis 2 cm bei schrägen Setzstufen ist zulässig
- Ungeeignet im Sinne der Barrierefreiheit sind:
  - Setzstufen mit sich verringernder Höhe
  - Trittstufen mit sich verjüngender Tiefe

#### 15.3.5.3 Handläufe an Treppenläufen



##### Hinweise zur Gestaltung von Handläufen

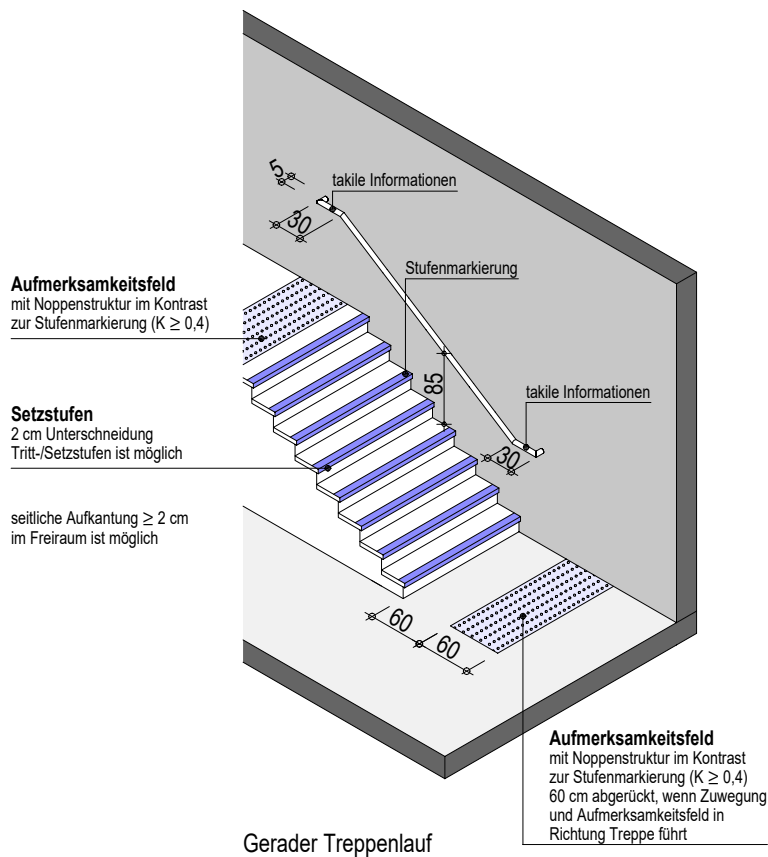
- Beidseitige Handläufe von Treppenläufen und Zwischenpodeste
- Sicherer Halt der Treppenläufe durch
- Höhe 85 – 90 cm
- keine Unterbrechung an Treppenaugen und Zwischenpodest
- 30 cm waagerechte Weiterführung bei Handlaufenden am Anfang und Ende der Treppenläufe
- Gestaltung der Handläufe
  - griffsicher und gut umgreifbar
  - runder oder ovaler Querschnitt mit Durchmesser von 3 - 4,5 cm
  - Halterungen sind an der Unterseite anzuordnen
  - Abschluss von frei in den Raum ragenden Handlaufenden müssen abgerundet sein, z.B. nach unten oder zu einer Wandseite
  - visuell kontrastierend und vom Hintergrund abhebend

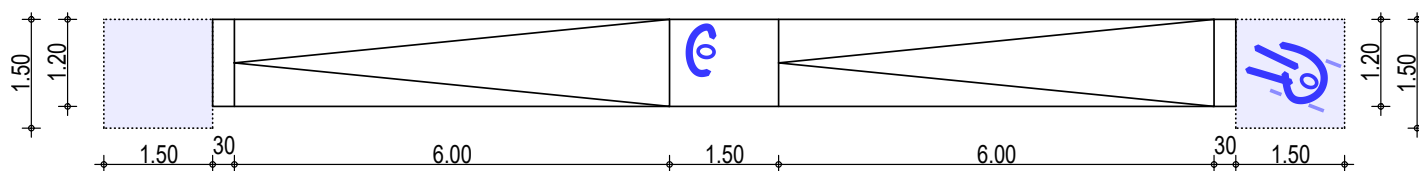
#### 15.3.5.4 Orientierungshilfen an Treppen und Einzelstufen

Die Elemente der Treppe müssen für sehbehinderte Menschen leicht erkennbar sein, z.B. durch visuell kontrastierende Stufenmarkierungen. Dabei ist auf nachfolgende Kriterien zu achten:

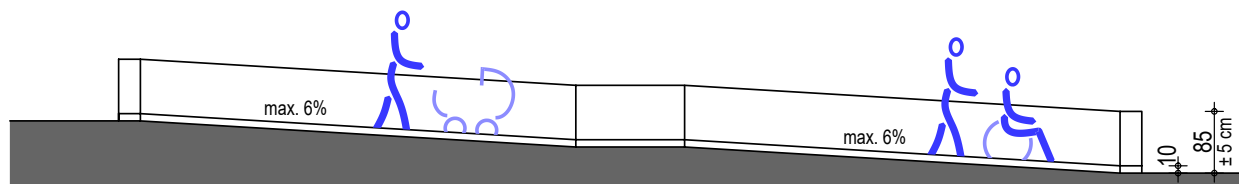
- Vorsehung von 4 - 5 cm breite durchgehende Streifen auf der Vorderkante der Trittstufen
- Vorsehung von 1 - 2 cm breite durchgehende Streifen an der Oberkante der Setzstufen
- Bei Treppen ab 3 Einzelstufen muss eine Markierung der ersten und letzten Stufe erfolgen
- Bei Treppen  $\leq 3$  Einzelstufen sind alle Stufen farblich zu markieren

Treppen und Stufen sollen nicht frei im Raum beginnen, um die Absturzgefahr für Blinde und sehbehinderte Menschen zu minimieren.





Rampe Grundriss



Rampe Längsschnitt

Abbildung 94: Maßangaben zu Rampenanlagen – Draufsicht und Seitenansicht

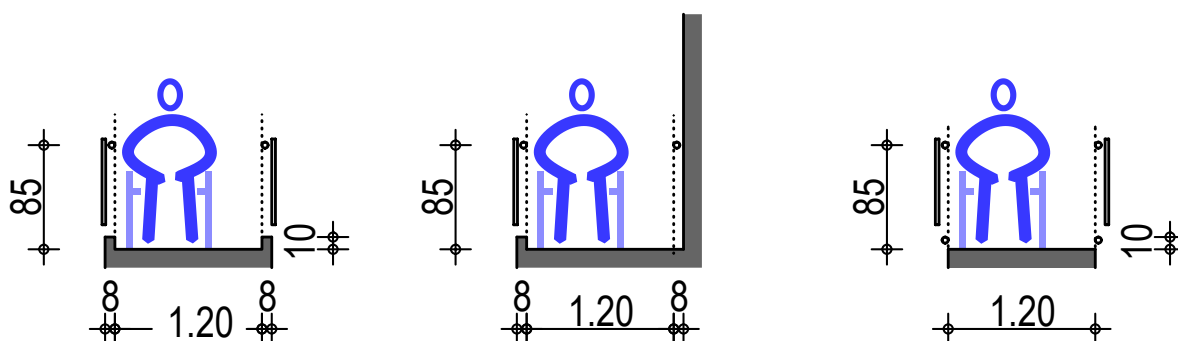


Abbildung 95: Maßangaben zu Rampenanlagen – Querschnitte

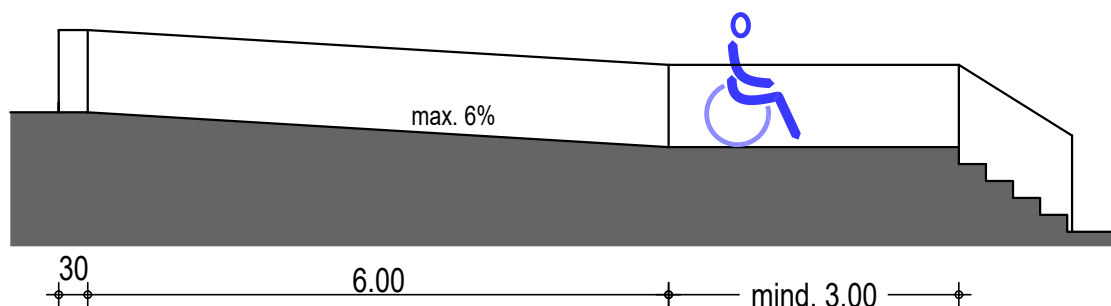


Abbildung 96: Maßangaben zu Rampenanlagen an abführenden Treppen

### 15.3.8 Rollstuhlabbstellplätze

In Gebäuden, deren Nutzung einen Wechsel des Rollstuhls erforderlich macht, sind Rollstuhlabbstellplätze vorzusehen.



**Hinweise zur Gestaltung und Ausbildung von Rollstuhlabbstellplätzen**

- Bewegungsfläche auf einem Rollstuhlabbstellplatz:
  - mind. 1,80 m breit
  - mind. 1,50 m tief
- Vorzusehende Bewegungsfläche vor einem Rollstuhlabbstellplatz:
  - mind. 1,80 m breit
  - mind. 1,50 m tief

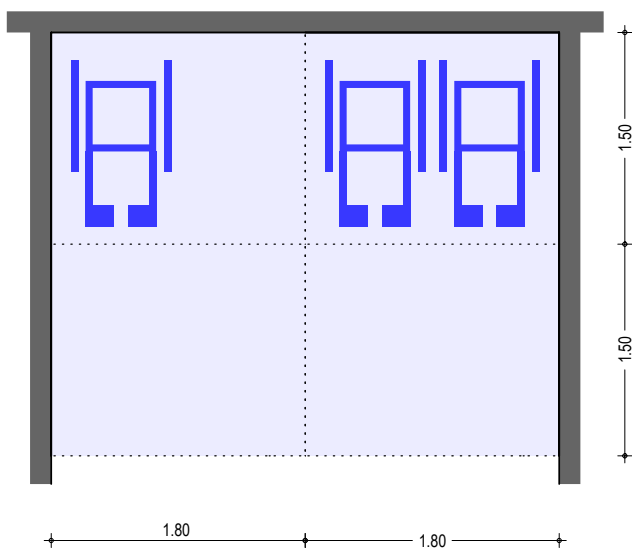


Abbildung 97: Maßangaben zu Rollstuhlabbstellplätzen

### 15.4 Warnen/Orientieren/Informieren/Leiten

#### 15.4.1 Allgemeines

Grundsätzlich unterscheidet man unter sieben Wahrnehmungssystemen des menschlichen Körpers:

- Visuelles System (sehen)
- Auditives System (hören)
- Taktils System (Berührung, Schmerz, Temperatur)
- Gustatorisches System (schmecken)
- Olfaktorisches System (riechen)
- Vestibuläres System (Gleichgewicht)
- Propriozeptives System (Muskel- und Sehnenspindeln)

Im Kontext der Barrierefreiheit wird der Begriff des 2-Sinne-Prinzips verwendet. Das 2-Sinne-Prinzip ist ein wichtiges Prinzip der barrierefreien Gestaltung von Gebäuden, Einrichtungen und Informationssystemen. Nach diesem Prinzip müssen bei den Nutzern von öffentlichen Gebäuden mindestens zwei der drei Sinne "Hören,

Sehen und Tasten" angesprochen werden.

- visuell → durch Sehen
- auditiv → durch Hören
- taktil → durch Tasten

So müssen z.B. Alarmierungen sowohl hörbar als auch optisch signalisiert werden. Es ist ferner darauf zu achten, dass:

- Information zur Gebäudenutzung nicht durch Hinweise anderer Art (z.B. Schilder, Aushänge etc.) oder Baustellenlärm bei Sanierungen überlagert werden.
- alle Flure und sonstige Verkehrsflächen mit einem lückenlosen Leitsystem ausgestattet werden.
- Informations- und Leitsysteme auch auf Verkehrsflächen im Außenbereich vorgesehen werden.

Daher ist bereits in der Leistungsphase 2 die Umsetzung des 2-Sinne-Prinzips konsequent zu beschreiben, abzustimmen und umzusetzen.

Gemäß Aktualisierung der der VV TB - Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (06/2020) **müssen** Informationen für die Gebäudenutzung, die warnen oder leiten, für Menschen mit sensorischen Einschränkungen geeignet sein und **mindestens** nach dem Zwei-Sinne-Prinzip erfolgen (visuell, auditiv, taktil). Gefahrenstellen **müssen** für blinde und sehbehinderte Menschen gesichert sein, z.B. durch taktile und stark kontrastierende Kennzeichnungen.

Flure und Verkehrsflächen **sollen** lückenlos mit Leitsystemen ausgestattet sein, in größeren Gebäudekomplexen inkl. der dazugehörigen Außenanlagen.

In Brandschutzkonzepten **müssen** die Belange von Menschen mit Behinderungen berücksichtigt werden und entsprechende Lösungen gefunden werden, z.B. durch sichere Bereiche für den Zwischenaufenthalt nicht zur Eigenrettung fähiger Personen, zusätzliche visuelle oder akustische Warnmelder etc.

Nachfolgend ein Systembild als Übersicht zu den wichtigsten leit- und Orientierungselementen im Bereich des Gebäudezuganges.



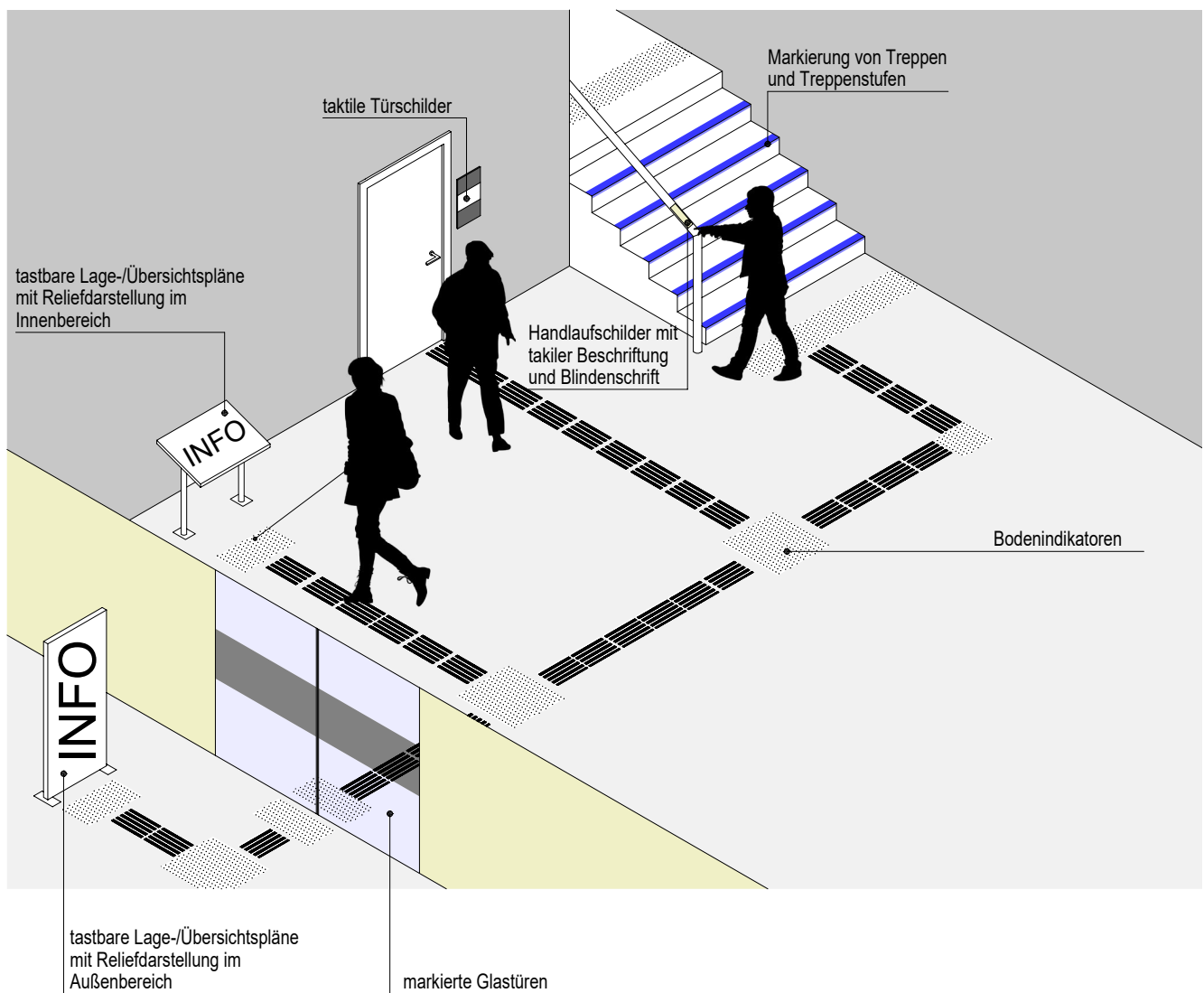


Abbildung 98: 2-Sinne-Prinzip / taktile Leitsysteme

## I. Warnfunktionen

Warnfunktionen dienen grundsätzlich

- dem Gesundheits- und Lebensschutz
- der Unfallverhütung
- der Sicherheit

Unter diesem Hintergrund ist die Ausführung betont auffällig auf auditive Alarmsignale und visuelle Blinkhinweise umzusetzen. Dabei dienen Entscheidungsfunktionen der Unterstützung von Handlungsentschlüssen. Dies erfordert aktives Vorgehen, bei dem der Handelnde Unterstützung sucht.

Beispiele:

- Geschossinformationen in Aufzügen (als Sprachansage und visuelle Richtungsanzeigen)
- Klingel- oder Namenschilder (visuell in S/W-Schrift und taktil in erhabener Pyramiden- und Braille-Schrift)

## II. Leitfunktionen

Leitfunktionen beschreiben die Navigation durch die bauliche Umwelt. Um diese Navigieren umsetzen zu

können werden Marken benötigt, die rückkoppelnd eine Bestätigung des Standortes oder der Umgebung geben.

Leitfunktionen sind somit Entscheidungsfunktionen und bewusste Vorgänge. Je lückenloser die Leitinformationen sind, desto sicherer wird das Ziel zur Navigation durch die bauliche Umwelt erreicht.

Beispiele

- Übersichtspläne visuell dargestellt UND taktil erfassbar in Reliefdarstellung
- Wegesysteme in Gebäuden mit visuellen und taktilen Elementen / Indikatoren

## 15.4.2 Visuelle Sinneswahrnehmung

Die visuelle Sinneswahrnehmung kann verstanden werden als die Fähigkeit, optische Reize im Gehirn aufzunehmen, zu unterscheiden, einzuordnen, zu interpretieren. Dabei liefert das visuelle System verschiedene Informationen über Form, Umriss, Tiefe, Größe, Durchlässigkeit, Lage und Abstand von Gegenständen und Umweltmerkmalen. Die entscheidenden Einflussfaktoren

ren auf das Sehen und Erkennen im Sinne der Barrierefreiheit sind daher:

- Leuchtdichtekontrast (hell/dunkel)  
Je höher der Leuchtdichtekontrast desto besser die Erkennbarkeit
- Größe des Sehobjektes
- Form (z.B. Schrift)
- Räumliche Anordnung (Position des Sehobjektes)
- Betrachtungsabstand
- Ausreichende und blendfreie Belichtung bzw. Beleuchtung



**Hinweise zu Kriterien der visuellen Sinneswahrnehmung**

- **Optimale Kontrastwerte**
  - HELL/DUNKEL
  - SCHWARZ/WEISS
- **Leuchtdichtekontrast**
  - Orientieren und Leiten  $K \geq 0,4$
  - Warnen und Informieren  $K \geq 0,7$

Der Leuchtdichtekontrast (K) kann und muss im Rahmen der Planung berechnet und kommuniziert werden.

- **Beeinträchtigungen**  
Beeinträchtigungen von visuellen Informationen können auftreten durch:
  - Blendungen
  - Spiegelungen
  - Schattenbildungen
- **Reduktionsfaktoren zur Beeinträchtigungen von visuellen Informationen**
  - Wahl geeigneter Materialien und Oberflächenformen
  - entspiegeltes Glas
  - matte Oberflächen
  - geneigte Sichtflächen



### 15.4.3 Auditive Sinneswahrnehmung

Als auditive Sinneswahrnehmung bezeichnet man die Sinnesempfindung, die akustische Reize wahrnimmt. Zur Wahrnehmung dienen Sinnesorgane (Gehör), deren Stimulation durch die aus der Umgebung stammenden Schwingungen erfolgt. Diese Schwingungen (akustische Informationen) müssen auch für Menschen mit eingeschränktem Hörvermögen hörbar und verstehbar sein. Dazu müssen Alarm- und Warnsignale als Töne oder Tonfolgen eindeutig erkennbar und unterscheidbar sein.

Im Rahmen der LPH 2-Planung ist deshalb schon auf die Optimierung der akustisch-baukonstruktiven Verhältnisse mit oberster Priorität (z.B. DIN 4901) zu achten. Selbstverständlich sind die Schnittstellen zur KG 400 „Alarmierungsanlagen“ und die Aspekte der KG 300 „akustischen Bauakustik“ zu berücksichtigen und abzustimmen.



**Hinweise zu Kriterien der auditiven Sinneswahrnehmung**

- **Reduktionsfaktoren zur Beeinträchtigungen von auditiven Informationen**
  - Störschall innerhalb von Räumen durch Absorptionsmaßnahmen
  - Optimale Nachhallzeiten
  - Versorgung mit Direktschall
  - Gezielte Schallreflexion
  - Vermeidung von Echos und Flatterechos
  - Einsatz von technischen Hilfsmitteln (induktive Höranlagen)
  - Schallschutzfenstern
  - Schallschutztüren

### 15.4.4 Taktile Sinneswahrnehmung

Als taktile Wahrnehmung wird in der Regel die Oberflächensensibilität der Haut mit dem Tast- und Empfindungssinn bezeichnet. Über Rezeptoren der Haut nimmt der menschliche Körper verschiedene Reize wie Berührung, Druck, Temperatur und Schmerz wahr. Diese taktilen Informationen müssen auch für Menschen mit Behinderungen wahrnehmbar sein und können dabei von blinden Menschen auf unterschiedlichster Weise wahrgenommen werden, z.B.:

- mit den Fingern
- mit den Händen
- mit dem Langstock
- mit den Füßen (mit oder ohne Schuhwerk)

Siehe auch:

Deutschen Blinden- und Sehbehindertenverband  
Richtlinie für taktile Schriften [www.dbsv.org](http://www.dbsv.org)

Die Vermittlung von taktil erfassbaren schriftlichen Informationen erfolgt durch:

- erhabene lateinische Großbuchstaben
- erhabene arabische Ziffern
- Braille Blindenschrift
- Pyramidenschrift
- ertastbare Piktogramme und Sonderzeichen



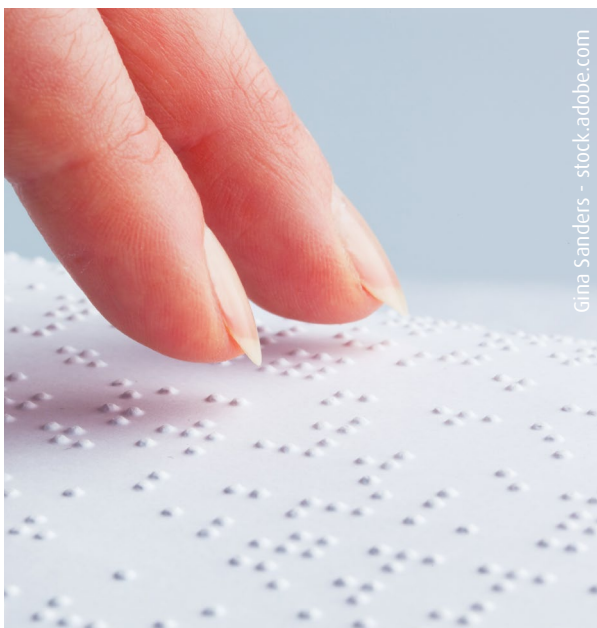
#### Hinweise zu Pyramidenschrift

Mit der Pyramidenschrift (Profilschrift DIN 32986) werden fühlbare Buchstaben und Ziffern in 3D-Form erstellt. Mit dieser Reliefschrift können Informationen nach dem allgemeinen Schriftbild (lateinische Ausgangsschrift und arabische Ziffern) wahrgenommen werden. Die Pyramidenschrift kann sowohl mit einer speziellen Drucktechnik als auch aus Vollkunststoff gefräst hergestellt werden.



#### Hinweise zur Gestaltung und Ausbildung von taktilen Systemen

- Anbringung an folgenden Orten:
  - Zugang zu geschlechtsspezifischen Anlagen, z.B. WC- und Duschanlagen sowie Umkleidebereiche
  - Vor Zimmer- und Bürotüren (Raumbezeichnungen)
- Taktil erfassbare Orientierungshilfen müssen sich vom Umfeld deutlich unterscheiden durch:
  - ZForm
  - ZMaterial
  - ZHärte
  - ZOberflächenrauigkeit
- Taktile Orientierung und Raumerfassung durch gradlinige und rechtwinkelige Wegeführung und Raumgestaltung
- Weitere Orientierungsmöglichkeiten:
  - Zbauliche Elemente
  - Ztaktil kontrastreiche Bodenstrukturen
  - ZBodenindikatoren gem. DIN 32984



Gina Sanders - stock.adobe.com

## 15.5 Bedienelemente, Kommunikationsanlagen sowie Ausstattungselemente

### 15.5.1 Allgemeines

Bedienelemente und Kommunikationsanlagen müssen folgendem Grundzweck dienen:

- zweckentsprechende Nutzung und Verfügbarkeit
- barrierefrei erkennbar
- scharfen Kanten vermeiden (z.B. durch Abrundungen oder Kantenschutz)
- Arbeitsschutz und Vorgaben der gesetzlichen Unfallversicherung (GUV) beachten

### 15.5.2 Bedienelemente

Mindesteigenschaften und Voraussetzungen für barrierefreie Bedienelemente sind:

- Einhaltung 2-Sinne-Prinzip
- Gestaltung visuell kontrastierend
  - taktile Wahrnehmbarkeit
  - akustische Wahrnehmbarkeit
- HINWEIS:** Diese Anforderung gilt für Notruftaster, Ruftastern an Aufzügen, Klingeln etc. Somit Bedienelementen auf die eine Reaktion sonst nicht sofort bemerkbar ist. Für Lichtschalter oder Raumthermostate gilt diese Vorgabe nicht.
- Funktion sollte erkennbar sein / Wiedererkennungseffekt
- Sensortaster, Touchscreens oder berührungslose Bedienelemente dürfen nicht ausschließlich verwendet werden, um ein unabsichtliches Auslösen zu vermeiden
- Rückmeldung der Funktionsauslösung (z.B. akustisches Bestätigungssignal, Lichtsignal oder die Schalterstellung)
- Aufzuwendende Kraft bei Bedienvorgängen max. 2,5 - 5,0 N

Rahmenbedingungen zur barrierefreien Erreichbarkeit von Bedienelementen:

- Stufenlose Zugänglichkeit
- Bewegungsfläche mind. 1,50 x 1,50 m vor Bedienelemente (für Rollstuhlnutzung)
- Bewegungsfläche mind. 1,20 x 1,20 m bei seitlicher Anfahrt mit Wendemöglichkeit für Rollstuhlnutzung

- Seitlicher Abstand von mind. 50 cm zu Wänden und bauseitigen Einrichtungen
- Unterfahrbarkeit von mind. 15 cm (wenn nur frontal anfahrbar und bedienbar)
- Achsmaß von Greif- und Bedienhöhen 0,85 m bis 1,05 m (bei mehreren Bedienelemente)

In Büro- und Verwaltungsgebäuden ist bei Lichtschaltern das maximale Achsmaß/OKFFB 1,05 m. Bei Schalterkombinationen bleibt das Achsmaß des obersten Schalters auf maximal 1,05 m und die Schaltererweiterungen werden nach unten erweitert.

Weitere Bedienelemente sind nebeneinander anzuordnen. Bedienelemente oder Sensoren zur Erfassung der Raumtemperatur (z.B. Raumthermostate) sind hinsichtlich der korrekt zu erfassenden physikalischen Messgrößen auf den vorgeschriebenen 1,50 m zu positionieren.

Anzeigeelemente (z.B. Raumbuchungs-Informationstableaus) sind so zu positionieren und qualitativ auszuwählen, dass von allen Richtungen eine gute Ablese gegeben ist.

Hinweis zu LCD-Displays:

Im Innenbereich sollten transmissive Displays zur Ausführung kommen.

Hier ist eine Lichtquelle hinter dem Display angebracht. Das abgestrahlte Licht durchleuchtet das LCD-Display nur von hinten. Transmissive Displays lassen sich in geschlossenen Räumen hervorragend ablesen.

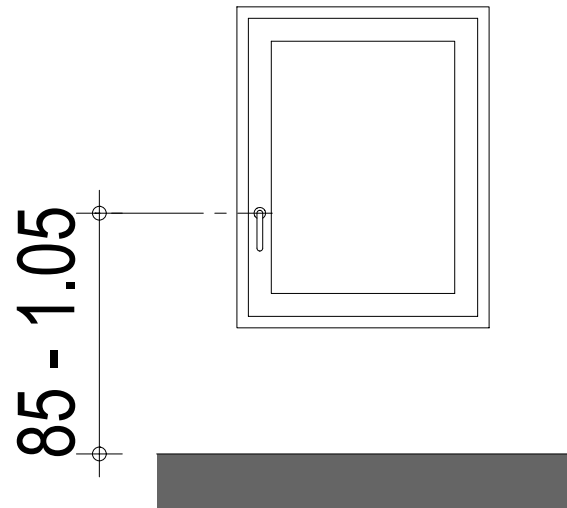


Abbildung 100: Ansicht - Fenstergriffhöhen

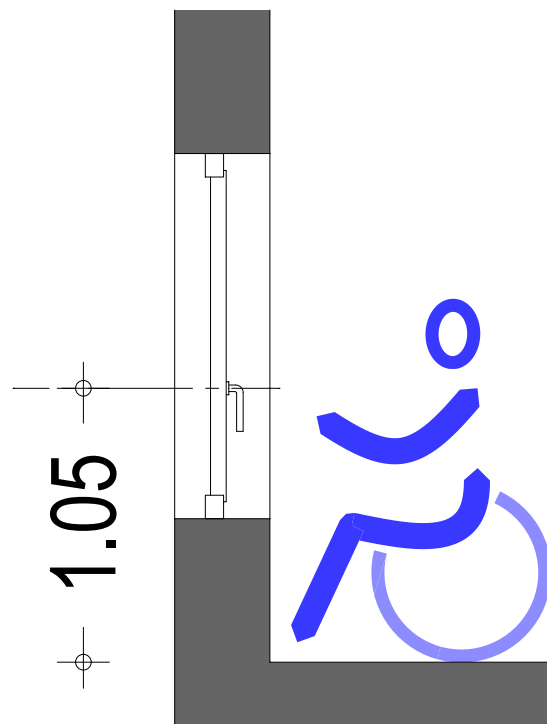


Abbildung 101: Schnitt - Fenstergriffhöhen

### 15.5.3 Kommunikationsanlagen

Kommunikationsanlagen sind u.a.:

- Türöffner
- Klingelanlagen
- Gegensprechanlagen
- Notrufanlagen
- Telekommunikationsanlagen

Bei Gegensprechanlagen ist die Hörbereitschaft der Gegenseite optisch anzuzeigen. Bei Türen mit Türsummer ist die Freigabe optisch zu kennzeichnen.

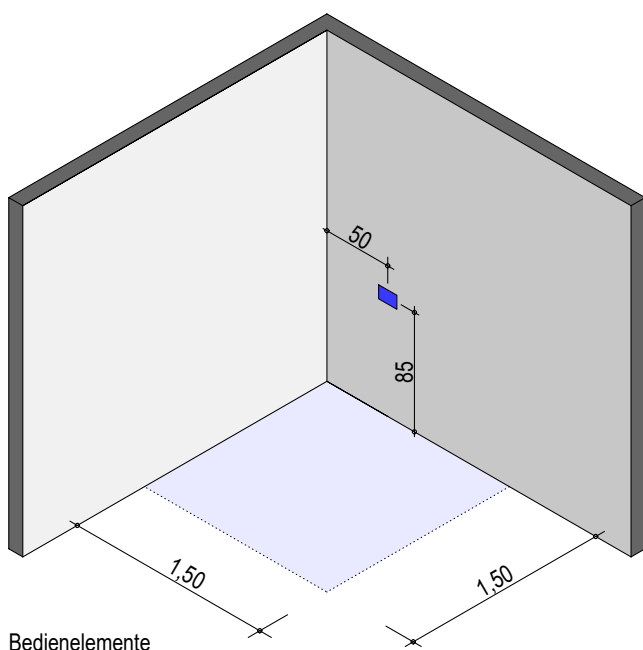


Abbildung 99: Allgemeine Maßangaben zur Bewegungsflächen und die Anordnung von Bedienelementen

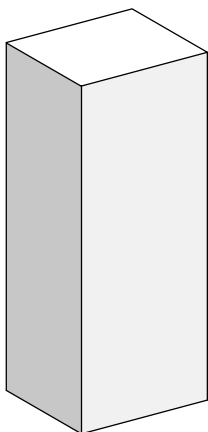
### 15.5.4 Ausstattungselemente



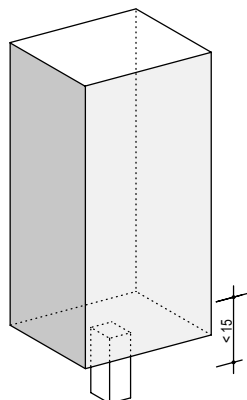
#### Hinweise zu Umfang und Gestaltung von Ausstattungselementen

- Ausstattungselemente sind:
  - Schilder
  - Vitrinen
  - Feuerlöscher
- Telefonhauben:
  - dürfen nicht in den Raum hineinragen
  - dürfen die nutzbare Breite nicht einschränken
  - Falls ein Hineinragen nicht vermeidbar ist, müssen sie so ausgebildet werden, dass sie von blinden und sehbehinderten Menschen erkannt werden können.
- Ausstattungselemente müssen visuell kontrastierend gestaltet und für das Ertasten mit dem Langstock durch blinde Menschen geeignet sein, indem sie:
  - bis auf den Boden reichen
  - max. 15 cm über dem Boden enden
  - durch einen mind. 3 cm hohen Sockel ergänzt werden
  - mit der Tastleiste (max. 15 cm über Boden endet) versehen sind

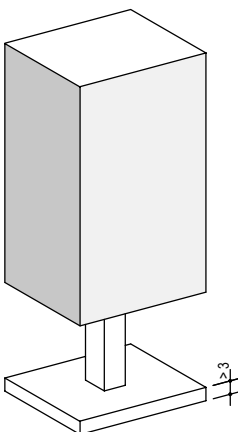
Herunterreichen bis zum Boden



unteres Ende max. 15 cm über dem Boden



Sockel mit mind. 3 cm Höhe



Tastleiste max. 15 cm über dem Boden

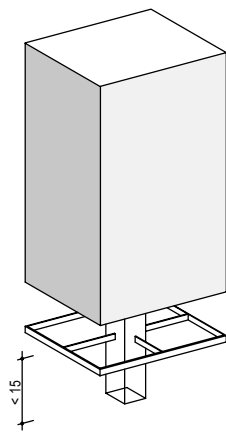


Abbildung 102: Wahrnehmbarkeit von Ausstattungselementen mit dem Langstock

### 15.6 Service-Schalter, Empfangstresen, Logen und Kassen

Bei der Planung und Konzeptionierung von Service-Schaltern, Empfangstresen, Logen und Kassen muss mindestens eine Einheit oder ein Bereich zugänglich und nutzbar sein für:

- Blinde und sehbehinderte Menschen
- Menschen mit eingeschränktem Hörvermögen
- Rollstuhlnutzer



#### Hinweise zu Umfang und Gestaltung von Service-Schaltern, Empfangstresen, Logen und Kassen

- Bewegungsfläche 1,50 x 1,50 m
- Breite der Unterfahrbarkeit eines Bereiches des Empfangs mind. 90 cm
- mind. 55 cm Tiefe der Unterfahrbarkeit
- Reduzierung Bewegungsfläche auf 1,20 m, wenn Unterfahrbarkeit = 1,50 m breit
- Höhe des Tresens max. 80 cm
- Durchgänge mind. 90 cm neben Empfang
- vor und hinter den Durchgängen Bewegungsfläche von 1,50 x 1,50 m
- Induktive Höranlage, wenn
  - geschlossene Verglasung und Gegensprechanlage
  - lautes Umfeld
  - Räume zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten
- taktile Übersichtspläne und Orientierungstafeln
  - Vorsehung im direkten Eingangsbereich oder Empfang
  - Optional mit Monitor und Sprachausgabe
  - keine Hinweise zu Teams und OE's
  - nur Hinweise zu Etagen, Aufzügen, Treppen, barrierefreie WC-Anlagen etc.

Die Bereiche für den Kundenkontakt müssen dabei:

- visuell kontrastierend gestaltet sein
- sich von der Umgebung abheben
- taktil mit Hilfe von unterschiedlichen Bodenstrukturen oder baulichen Elementen gut auffindbar sein (Leitsystem oder Bodenindikatoren)
- mittels akustischer oder elektronischer Informationen gut auffindbar sein, z.B. akustische Aufruf von Wartenummern (Bürgerbüro etc.)

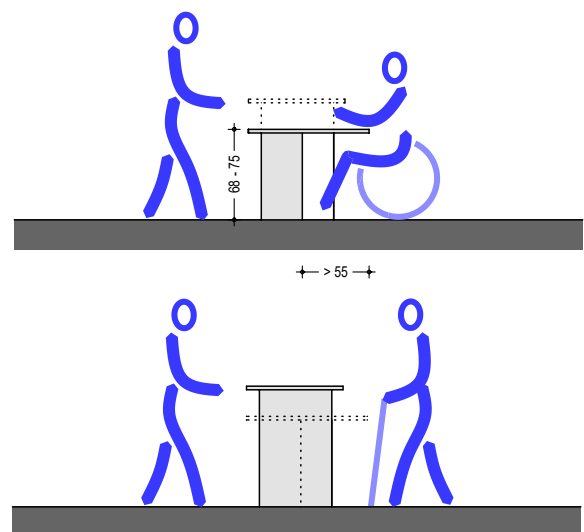


Abbildung 103: Tischen und Tresen an Serviceschaltern, Logen etc.

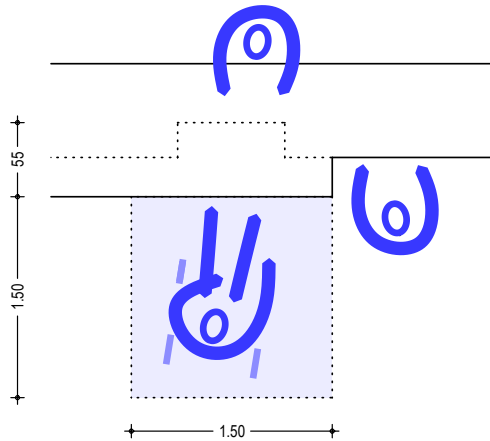


Abbildung 104: Maßangaben zur Bewegungsflächen an Serviceschaltern, Logen etc.

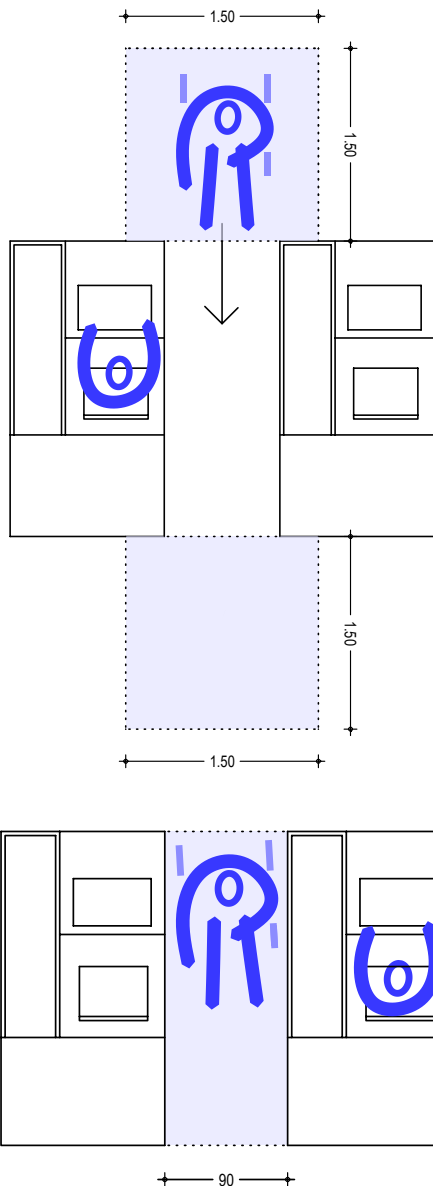


Abbildung 105: Maßangaben zur Bewegungsflächen an Serviceschaltern, Logen etc.

## 15.7 Alarmierung und Evakuierung

Die Planung und Konzeptionierung von Alarmierungs- und Evakuierungsszenarien hat in enger Abstimmung mit der Erstellung des Brandschutzkonzeptes zu erfolgen. Diese Schnittstelle ist bereits in der LPH 2 zu definieren und herzustellen. Hierbei sind die Belange von Menschen mit motorischen und sensorischen Einschränkungen durch die:

- Bereitstellung sicherer Bereiche für den Zwischenaufenthalt (nicht zur Eigenrettung fähiger Personen)
- Sicherstellung einer zusätzlichen Wahrnehmbarkeit akustischer Alarm- und Warnsignale (2-Sinne-Prinzip)
- Sicherstellung von betrieblichen organisatorische Vorkehrungen
- Vorsehung optischer Rettungszeichen in Rettungswege, in Verbindung mit in Fluchtrichtung weisende akustische Systeme (z.B. Sprachdurchsagen),

umfänglich zu berücksichtigen.



### Hinweise zu möglichen Umfängen und Gestaltungen

- elektroakustische-Notfallwarn-System (ENS)
- tastbare Fluchtpläne für Blinde und sehbehinderte Menschen
- Rettungszeichen in kürzeren Abständen wiederholen
- tastbare Informationen
- Blinklichter mit Richtungsanzeige
- Beleuchtung von Fluchtwege, die bei einer Alarmierung automatisch angeschaltet wird
- Brandmeldeanlage sollte auch das Brandsignal automatisch an definierte Empfänger per E-Mail, SMS, Fax oder Notruf weiterleiten können





## 15.8 Räume

### 15.8.1 Allgemeines

Für die barrierefreie Nutzbarkeit von Räumen gelten die Anforderungen aus Abschnitt 4 (DIN 18040-2) entsprechend. Spezifische Nutzungen und Funktionsbereiche haben dabei besondere Voraussetzungen. Für spezifische Nutzungen können Analogien abgeleitet werden.

Nachfolgend werden ein paar Maß- und Bewegungsflächenbeispiele unterschiedlicher Nutzungen gegeben.

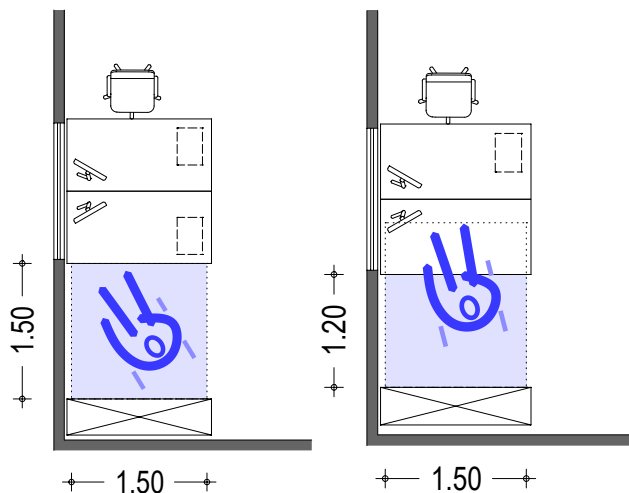


Abbildung 106: Büroarbeitsplätze I und Büroarbeitsplätze II - unterfahrbar

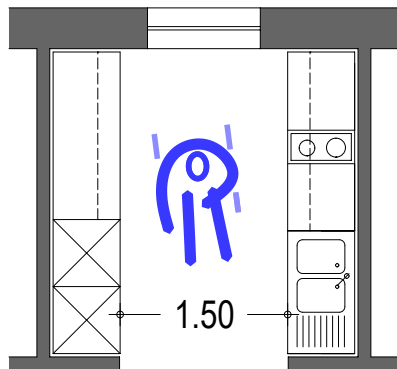


Abbildung 107: Teeküchen I

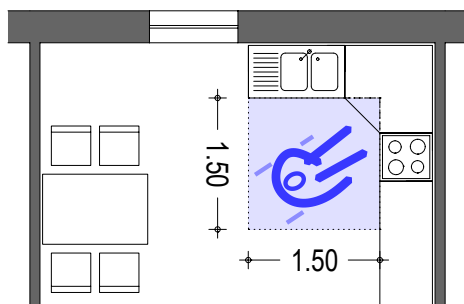


Abbildung 108: Teeküchen II

## 15.8.2 Räume für Veranstaltungen

### 15.8.2.1 Feste Bestuhlung

In Räumen mit fester Reihenbestuhlung sind Flächen freizuhalten, die von Rollstuhlnutzern und ggf. deren Begleitpersonen genutzt werden können.



#### Hinweise zu Kriterien und Eignungen zu Räumen mit fester Bestuhlung

- Standfläche mit rückwärtiger bzw. frontaler Anfahrbarkeit
  - T = mind. 1,30 m
  - B = mind. 0,90 m
  - anschließende rückwärtige und frontale Bewegungsfläche mind. 1,50 m tief
- Standfläche mit seitlicher Anfahrbarkeit
  - T = mind. 1,50 m
  - B = mind. 0,90 m
  - anschließende seitliche Verkehrsfläche mind. 0,90 m breit
- Bewegungs- und Verkehrsflächen können sich überlagern
- Sitzplätze für die Begleitperson sind neben dem Rollstuhlplatz anzuordnen
- fest eingebaute Tische mit Unterfahrbarkeit
- Sitzplätze mit einer größeren Beinfreiheit für gehbehinderte und großwüchsige Menschen
- Informations- und Kommunikationshilfen
  - Barrierefreie Informationsaufnahme in Versammlung-, Schulungs- und Seminarräumen
  - DIN 18041 – 2016:03 Hörsamkeit in Räumen
  - Vorgesehener Standplatz für Gebärdendolmetscher muss gut einsehbar und speziell ausgeleuchtet sein
  - Geeignete Beleuchtung für Schreib- und Leseflächen für sehbehinderte Menschen
  - Elektroakustische Beschallungsanlagen mit gesondertem Übertragungssystem für Menschen mit eingeschränktem Hörvermögen

Dier nachfolgende Zeichnung soll die einzuhaltenden Bewegungs- und Verkehrsflächen darstellen – NICHT die grundsätzliche Verortung dieser Bewegungs- und Verkehrsflächen in Räumen für Veranstaltungen! Die Verortung kann sowohl in den ersten Reihen erfolgen als auch am seitlichen Anfang oder Ende von Stuhlreihen.

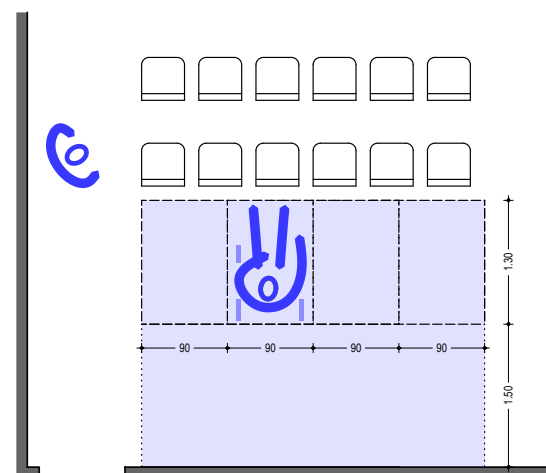


Abbildung 109: Maßangaben und Bewegungsflächen zu Rollstuhlplätzen in Räumen für Veranstaltungen

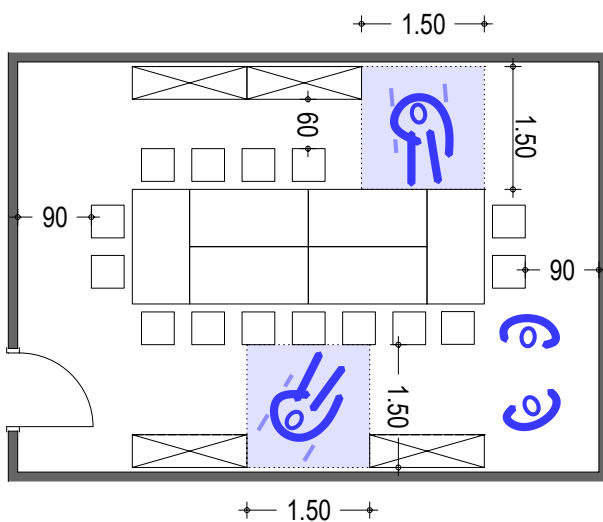


Abbildung 110: Maßangaben und Bewegungsflächen zu Rollstuhlplätzen in Besprechungsräumen

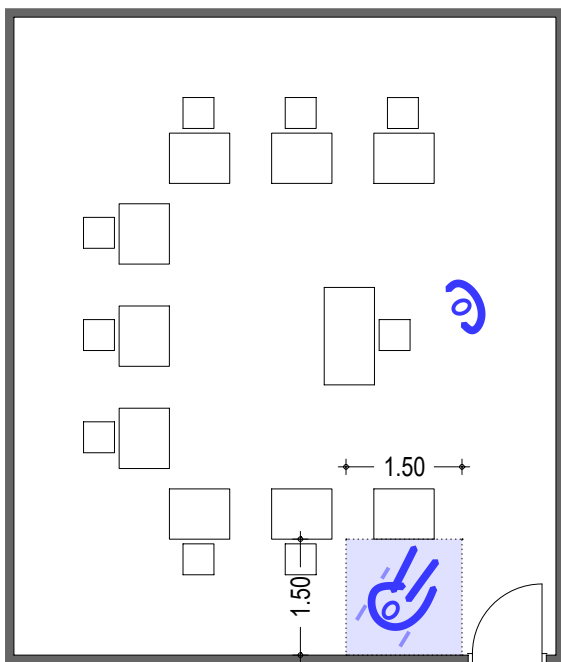


Abbildung 111: Maßangaben und Bewegungsflächen zu Rollstuhlplätzen in Seminarräumen II

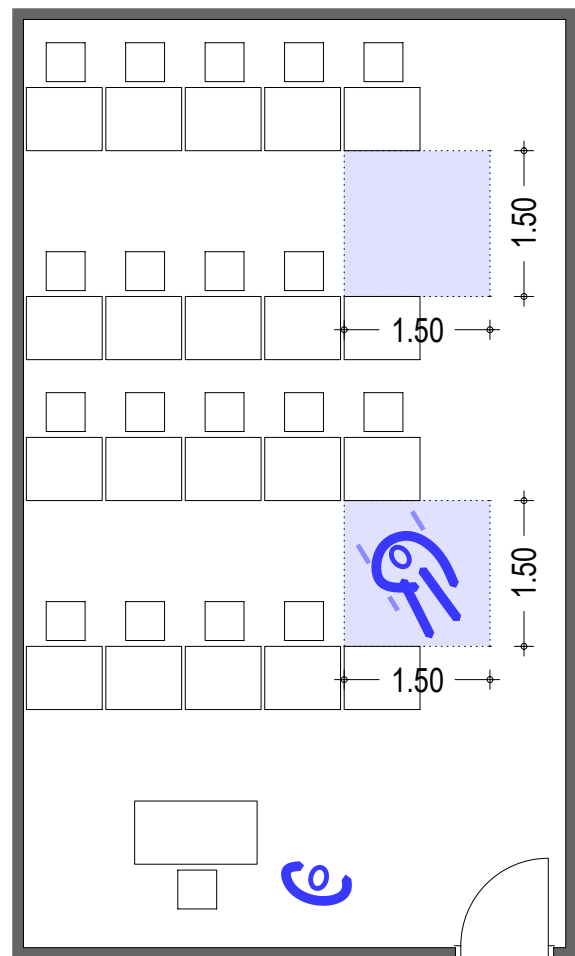


Abbildung 112: Maßangaben und Bewegungsflächen zu Rollstuhlplätzen in Seminarräumen I

### 15.8.3 Sanitärräume

#### 15.8.3.1 Allgemeines

Die Gestaltung barrierefreier Räume sollte sich nach den individuellen Bedürfnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen jedes Einzelnen richten. Damit sich möglichst alle Menschen wohlfühlen und um einen möglichst großen gemeinsamen Konsens für Planung, Errichtung, Nutzung und Kosten zu finden, ist eine entsprechende Standardisierung notwendig und unabdingbar.

Für eine barrierefreie Ausstattung von Sanitärräumen (Bäder, Duschen und Toilettenanlagen) sind nicht nur die Raumkubatur, d.h. ausreichende Bewegungsflächen, Türöffnungsmaße, etc. zu beachten, sondern auch die nutzerbezogenen Ausstattungen einschließlich der notwendigen Hilfsmittelausstattung.

Die Standards zur Gestaltung barrierefreier Sanitärräume beschreiben nachfolgend im Wesentlichen die Kriterien für:

- Menschen mit Rollstühlen
- Menschen mit Rollatoren
- Sehbehinderte Menschen



#### Hinweise zu Kriterien und Eigenschaften von Sanitärräumen

- Drehflügeltüren dürfen nicht in den Sanitärraum schlagen
- Entriegelung der Tür zum Sanitärraum von außen muss möglich sein
- Einbau von Einhebel-Armaturen
- Temperaturbegrenzung bei Auslauftemperatur max. 45°C
- Ausstattungselemente müssen sich visuell und kontrastierend abheben
- Kleiderhaken (falls vorhanden) in zwei Höhen für sitzende und stehende Position anbringen

#### Alle Nutzer von Sanitäranlagen sind gleich zu behandeln.

WC-Bereiche auch für Menschen mit Behinderung sollten in die allgemeinen WC-Anlagen, getrennt nach den Geschlechtern, eingebunden werden. Sollte dies nicht möglich sein oder nicht dem Gesamt-Nutzungskonzept entsprechen, sind entsprechende Abstimmungen mit den Beauftragten für Barrierefreiheit zu treffen.

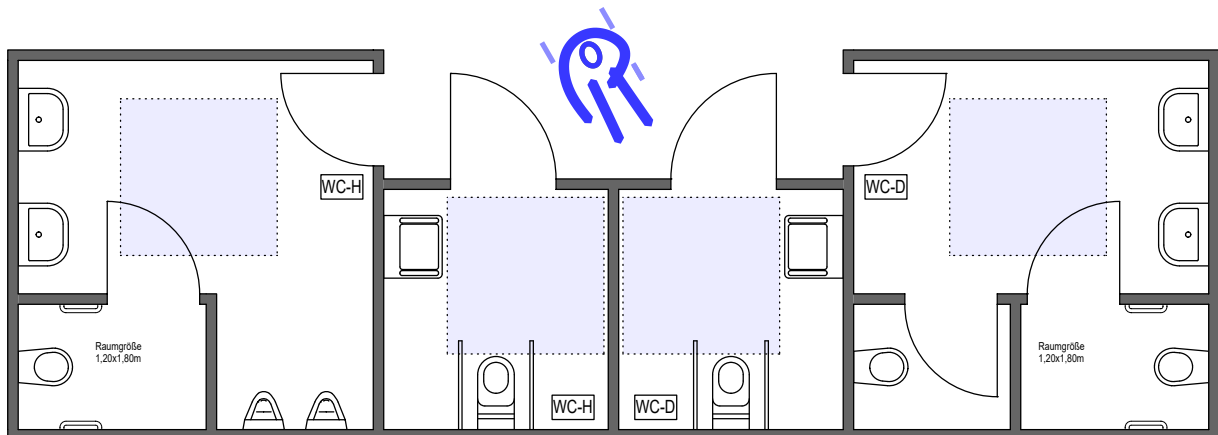


Abbildung 113: Anordnungsbeispiel WC-Räume – geschlechtsspezifisch Variante I

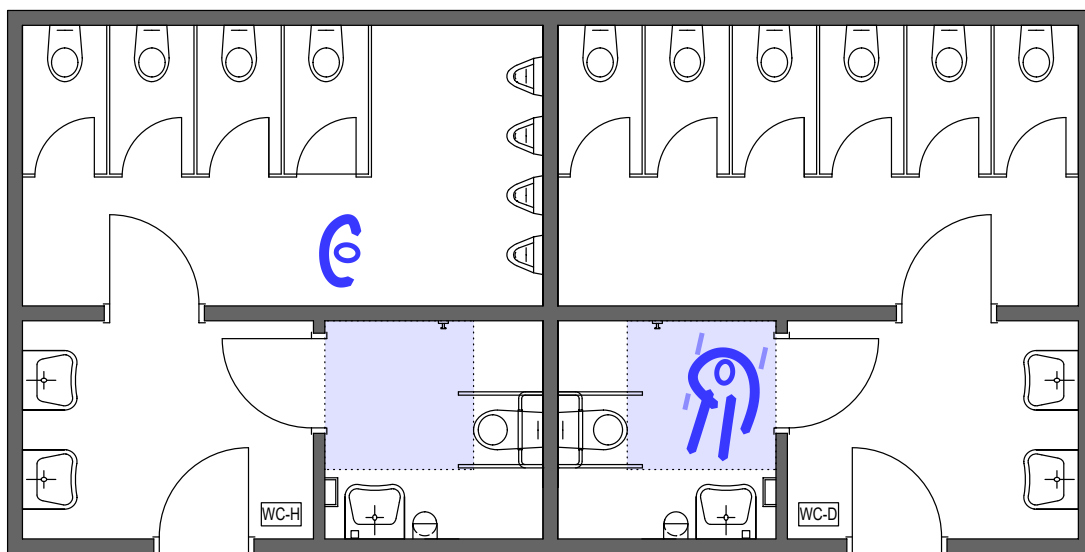


Abbildung 114: Anordnungsbeispiel WC-Räume - geschlechtsspezifisch Variante II

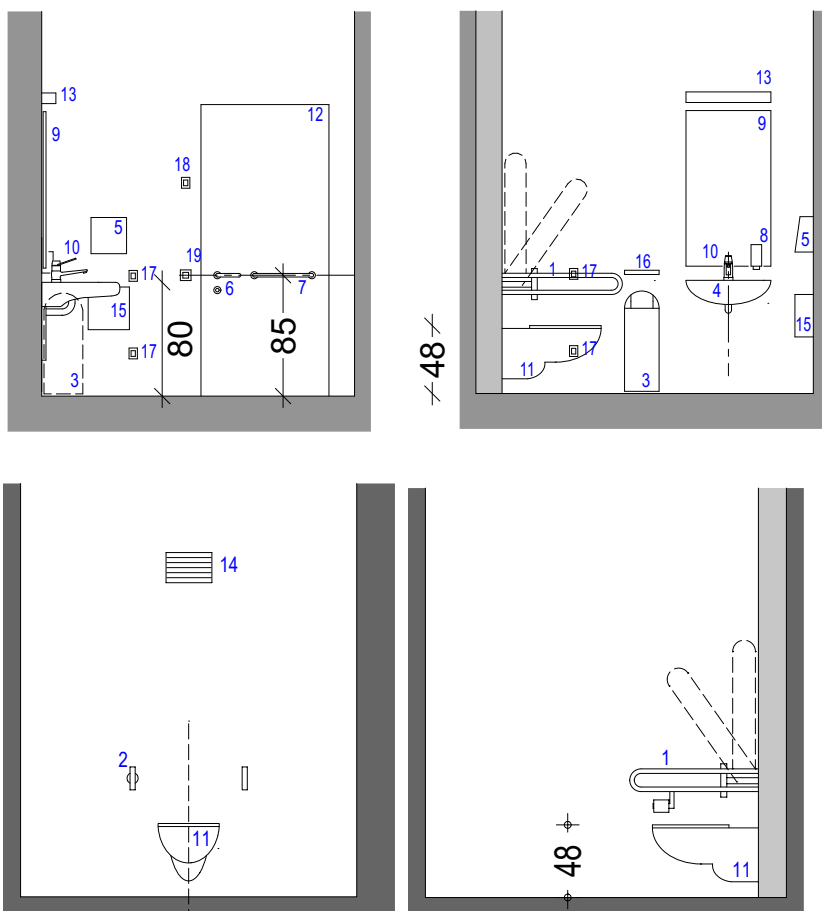


Abbildung 115: Wandansicht I, II, III und IV

| Legende Ausstattungsgegenstände                         |                                                    |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Stützklappgriff, stufenlos verstellbar, Rückenstütze | 11. Hänge - WC, Höhe 48 cm über OFF                |
| 2. Spülauslösung                                        | 12. Türe, lichtet Durchgangsmaß 90 cm              |
| 3. Abfallbehälter, geruchsverschlossen                  | 13. Beleuchtung                                    |
| 4. Waschbecken, unterfahrbar                            | 14. mechanische Lüftung                            |
| 5. Handtuchpapierspender                                | 15. Abfallbehälter für gebrauchte Papierhandtücher |
| 6. Drückergarnitur mit Hebel zur Verriegelung           | 16. Ablagefläche                                   |
| 7. Querstange zum Zuziehen der Tür                      | 17. Notrufauslösung / Taster                       |
| 8. Seifenspender mit Einhandbedienung                   | 18. Notrufquittierknopf                            |
| 9. Spiegel min. 1 m hoch (mit Wand bündig)              | 19. Lichtschalter                                  |
| 10. Einhebelmischer mit langem Hebel                    |                                                    |

### 15.8.3.2 Bewegungsflächen



## Hinweise und Kriterien zur Gestaltung von Bewegungsflächen

- Bewegungsflächen dürfen sich überlagern
- Bewegungsfläche mind. 1,50 x 1,50 m vor den Sanitäröbekten
- WC-Becken muss beidseitig befahrbar sein
- seitlicher Abstand WC-Becken mind. 90 cm
- Tiefe WC-Becken mind. 70 cm

WC-Becken kann auch einseitig anfahrbar sein, wenn die freie Wählbarkeit der gewünschten Anfahrseite technisch oder räumlich gegeben ist (z.B. gespiegelte WC-Räume)

Waschtische für Rollstuhlnutzer müssen unterfahrbar sein. Der "Beinfreiraum" muss mindestens 55 cm betragen und muss axial gemessen mindestens eine Breite von 90 cm aufweisen. Der Abstand der Armatur zum vorderen Rand des Waschtisches darf höchstens 40 cm betragen. Der Waschtisch darf maximal 80cm hoch sein.

Der Abstand der Armatur zum vorderen Rand des Waschtisches darf höchstens 40 cm betragen. Der Waschtisch darf maximal 80cm hoch sein.

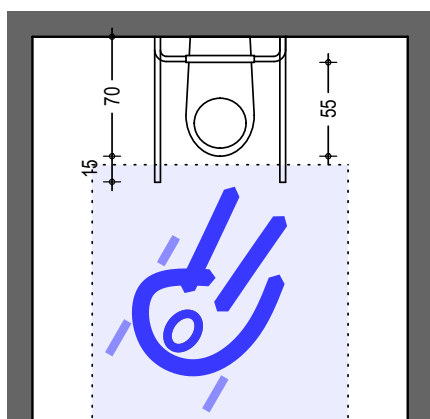
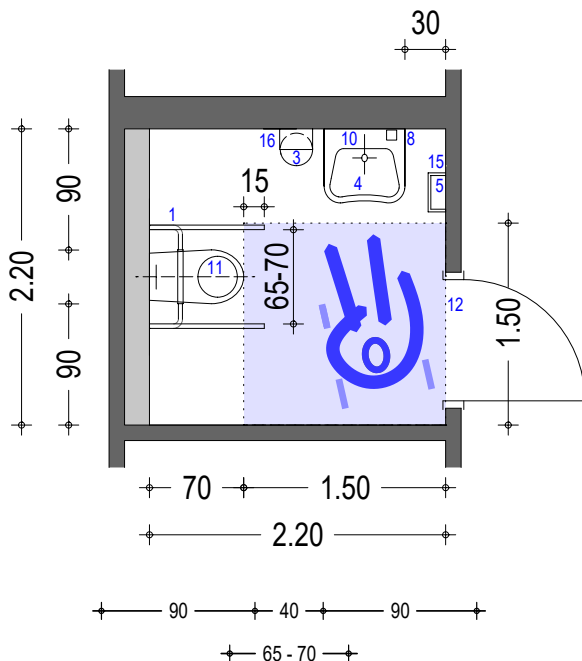


Abbildung 116: WC-Grundriss – Mindestabmessungen und Bewegungsflächen I und II

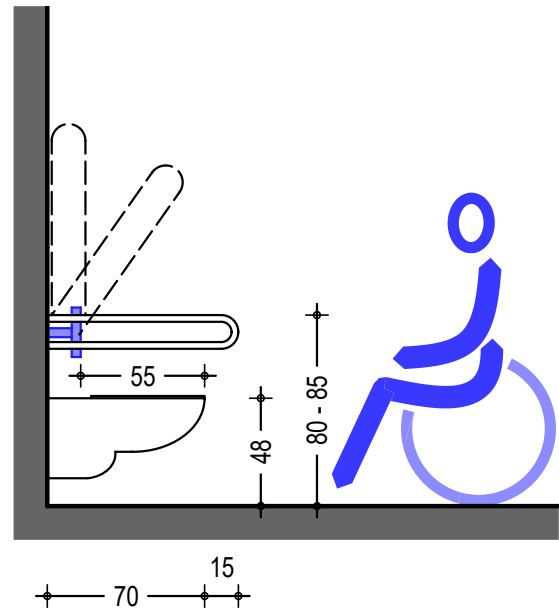


Abbildung 117: Maße am WC-Becken

### 15.8.3.3 Toiletten Allgemein



## Hinweise und Kriterien zur Gestaltung und Ausstattung von Toiletten

- je Sanitäranlage muss mindestens eine barrierefreie Toilette vorhanden sein
- Höhe WC-Becken einschließlich Sitz = 48 cm
- Rückenstütze = 55 cm hinter der Vorderkante WC
- Spülauslösetaster an beiden Stützklappgriffen eingebaut (blaue Taster)
- Manuelle Spülauslösung über rückseitige 2-Mengen Betätigungsplatte

Als Schalter für Notrufanlagen sind feuchtraumgeeignete Flächentaster mit den Abmessungen von mindestens 5,5 x 5,5 cm vorzusehen.

Der Notrufschalter muss farbig in den Farben rot/weiß und mit einer erhabenen Druckbuchstaben-Aufschrift „NOT“ ausgeführt sein. Die Wippe ist zudem mit Brail- und Pyramidenschrift auszustatten.

Neben der Vorsehung in der Standard-Bedienhöhe von 85 cm ist auch immer ein Schalter auf 30 cm (Mitte Schalter / OKFFB) vorzusehen. Diese Schalterkombination ist an verschiedenen Stellen im WC-Raum anzuordnen. Es sind je nach Größe des Raumes mindestens 2 Kombinationen (4 Schalter) vorzusehen. Notrufschalter in der Nähe von Türen und Lichtschaltern sind immer in einem Abstand von mindestens 30 cm zu platzieren.

Der Notrufquittierknopf ist in einer Höhe von 150 cm vorzusehen.

Es ist der Anschlagpunkt bei hochgeklappten WC-Sitzes an der Wand zu beachten und die Bedienplatte entsprechend zu verorten, dass keine Kollision erfolgt.

- hochklappbarer Stützklappgriff an beiden Seite des WC-Beckens
  - OK Stützklappgriff = 28 cm über Sitzhöhe
  - Überstand Stützklappgriff Vorderkante WC-Becken = 15 cm
  - lichter Abstand zwischen Stützklappgriffen = 65 – 70 cm
  - 1 kN = 100 kg Punktlast am vorderen Griffende muss möglich sein
  - Erreichbarkeit des Toilettenpapierhalters ohne Veränderung der Sitzposition
  - Toilettenpapier an beiden Stützklappgriffen
  - Notruffaster an beiden Stützklappgriffen eingebaut (roter Taster)
- Hygienische Abfallentsorgung sollte vorgesehen werden (dicht- und selbstschließend und mit einer Hand zu bedienen- der Abfallbehälter)
- Ein Bodenabläufe werden nicht benötigt

#### 15.8.3.4 Toiletten für ALLE [TfA]

Die Errichtung und Vorhaltung von barrierefreien WC's ist in der heutigen Zeit und bei der Region Hannover selbstverständlich und in diesem Kapitel umfänglich beschrieben.

Hierbei ist allerdings anzumerken, dass für Menschen mit schweren und multiplen Behinderungen diese „normalen“ barrierefreien WC's oft ungeeignet sind. Daher ist es erforderlich, hier geeignete Lösungen zu erarbeiten und der Öffentlichkeit anzubieten.

Im Gegensatz zu einem „normalen“ barrierefreien WC's werden in einer TfA eine (höhenverstellbare) Pflegeliege und eine Personenlifter hinsichtlich der Ausstattung ergänzt. Dieser Lifter kann mobil sein, oder an der Decke installiert werden. Durch diese Vorkehrungen wird es für die betroffenen Menschen erst möglich, die Toilette zu benutzen, indem ihre Inkontinenzeinlagen im Liegen

gewechselt werden können. Bislang müssen dazu die Betroffenen auf den Boden einer öffentlichen Toilette gelegt werden. Das ist unhygienisch und birgt massive Gesundheitsrisiken. Zudem ist es für die Begleitpersonen körperlich stark belastend.

Der WC-Sitz und das Handwaschbecken müssen dabei höhenverstellbar sein.

Ansonsten sind alle Maße und Bewegungsflächen wie für „normalen“ barrierefreien WC's einzuhalten.

Im Rahmen von Sanierungs- und Neubaumaßnahmen ist die Notwendigkeit und Machbarkeit mit den für dieses Thema zuständigen Personen abzustimmen. Damit eine zielgerichtete Abstimmung erfolgen kann, sind nachfolgend die unterschiedlichen Organisationen und Einbindungszeitpunkte tabellarisch aufgeführt:

| Organisation                                         | Tätigkeit                                                                                                                                                | Öffentliche Wirkung                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Region Hannover, Dezernat II, Stabsstelle II.4       | Beauftragte der Region Hannover für Menschen mit Behinderung.<br>Beteiligung nach Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) erforderlich.                   | Ja<br>Ansprechpartnerin für die Bürgerinnen und Bürger sowie Tochterunternehmen der Region Hannover zum Thema Gleichstellung von Menschen mit Behinderung.                                                                                                                |
| Region Hannover. Schwerbehindertenvertretung – SBV - | Die Schwerbehindertenvertretung<br>Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Verwaltung der Region Hannover. | Nein<br>Nur Ansprechpartner innerhalb der Verwaltung der Region Hannover.                                                                                                                                                                                                 |
| Landeshauptstadt Hannover, Dezernat III              | Beauftragte der Landeshauptstadt Hannover für Menschen mit Behinderung.<br>Beteiligung nach Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) erforderlich.         | Ja<br>Ansprechpartnerin für die Bürgerinnen und Bürger im Stadtgebiet der Landeshauptstadt Hannover zum Thema Gleichstellung von Menschen mit Behinderung.<br>Zuständigkeit auch bei Liegenschaften der Region Hannover auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt Hannover |
| Region Hannover Team 17.04, Bauunterhaltung          | Interner Ansprechpartner<br>Service Gebäude 17                                                                                                           | Nein<br>Nur intern für Region Hannover beratend tätig                                                                                                                                                                                                                     |
| Region Hannover Team 11.05 Teamleitung               | Inklusionsbeauftragter der Region Hannover<br>Ausstattung                                                                                                | Nein<br>Nur intern für Region Hannover beratend tätig                                                                                                                                                                                                                     |

Abbildung 118: Organisationen und Ansprechpartner „Barrierefreies Bauen“



Die Stiftung Leben pur setzt sich dafür ein, dass es bundesweit an allen öffentlichen Orten "Toiletten für alle" gibt.

Auf den Internetseiten der Stiftung sind umfängliche Informationen verfügbar:

[www.toiletten-fuer-alle.de](http://www.toiletten-fuer-alle.de)



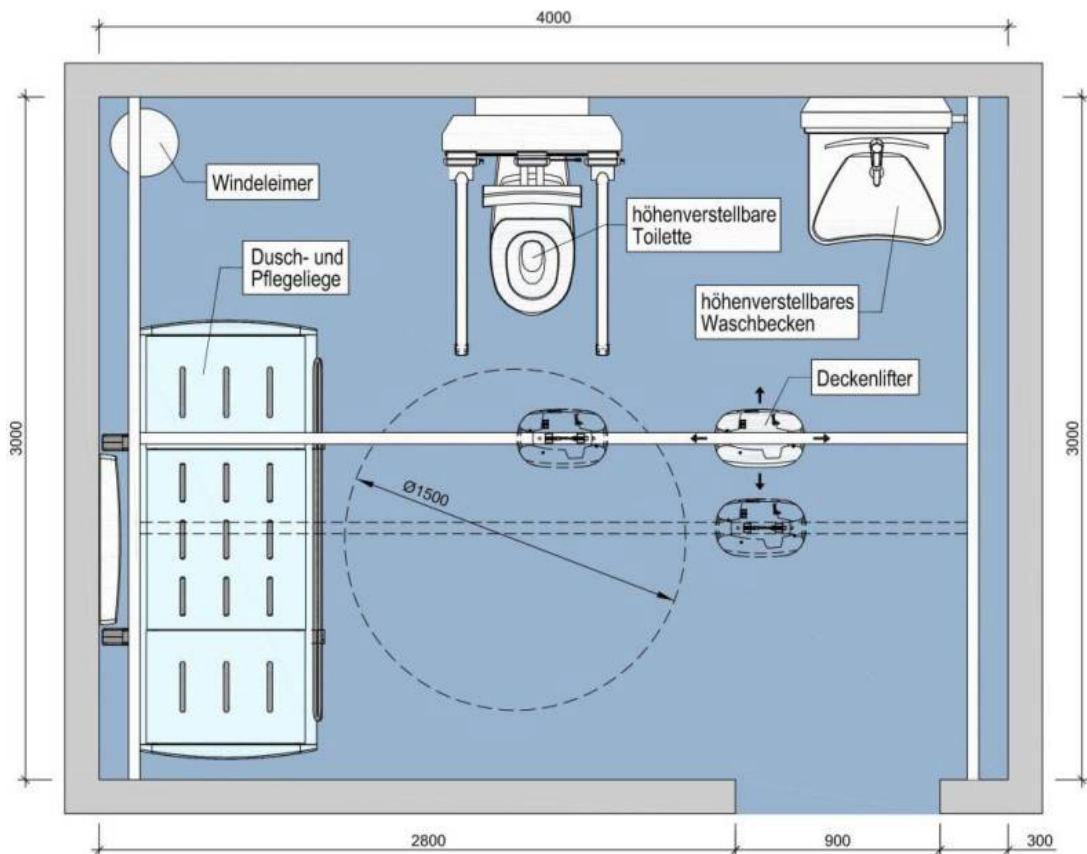


Abbildung 119: Beispiel-Grundriss TfA

### 15.8.3.5 Waschplätze



#### Hinweise und Kriterien zur Gestaltung und Ausstattung von Waschplätzen

- Oberkörper muss an den vorderen Rand des Waschtisches reichen
- Armatur muss aus dieser Position bedienbar sein
- Armatur = max. 40 cm Abstand zur Vorderkante Waschtisch

Konkretisierung „Armatur“: Einhand-Hebelmischer am Waschtisch mit verlängertem Bedienhebel zur Bedienung aus dem Sitzen. Die Waschtischarmatur soll ohne automatischen Erkennungssensor (z.B. IR-Sensor) ausgestattet sein.

- Temperaturbegrenzung als „Verbrühungsschutz“ an der Waschtischarmatur, sofern diese Funktion nicht bereits über einen Kleinstdurchlauferhitzer abgedeckt wird.
- Waschplätze unterfahrbar = mind. 55 cm
- Handwaschtische unterfahrbar = mind. 45 cm
- Beinfreiraum = 90 cm Breite (Achse)
- Höhe Waschtisch = max. 80 cm
- Spiegel = mind. 60 cm Breite und 100 cm Höhe (in Fliesen eingelassen)
- Höhe Spiegel über Waschtisch = 5 cm (in Fliesen eingelassen)

Im Bereich des Waschtisches sind anzuordnen:

- Einhand-Seifenspender
- Papierhandtuchspender
- Abfallbehälter

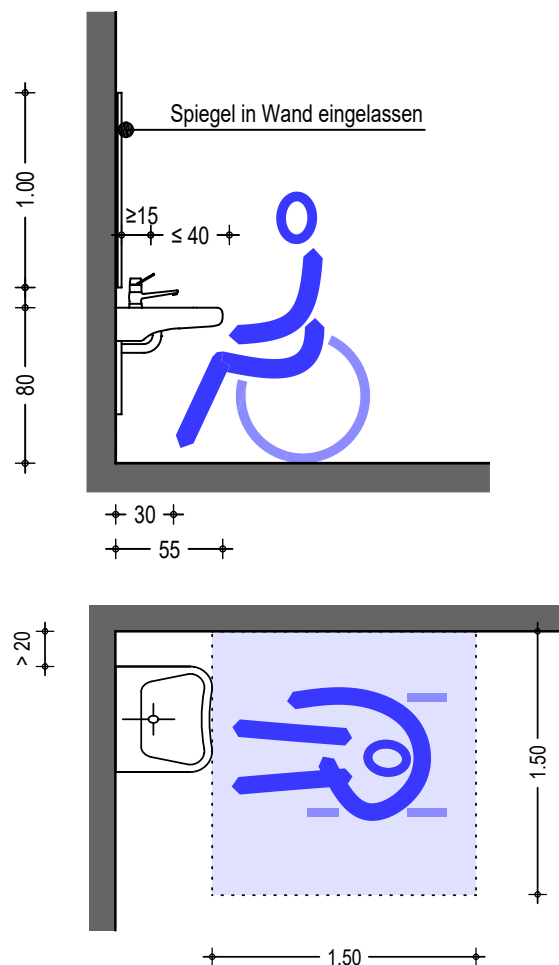


Abbildung 120: Maße und Bewegungsflächen am Waschtisch, Bewegungsräume und Beinfreiraum

### 15.8.3.6 Duschplätze



#### Hinweise und Kriterien zur Gestaltung und Ausstattung von Duschplätzen

- Duschplätze sind niveaugleich zum angrenzenden Bodenbereich anzulegen (= 0 cm)
- Bodenbeläge rutschhemmend (mind. Bewertungsgruppe B)
- waagerechte Haltegriffe = 85 cm Höhe (Achismaß)
- zusätzlich senkrechte Haltegriffe vorsehen
- Einhebel-Duscharmatur mit Handbrause
  - aus Sitzposition zu erreichen = 85 cm Höhe über OKFFB
  - Hebel sollte nach unten weisen
- mobiler und stabiler Duschsitz / Duschhocker
- Klarsicht-Trennwände + Duschtüren = Kennzeichnung wie Glastüren

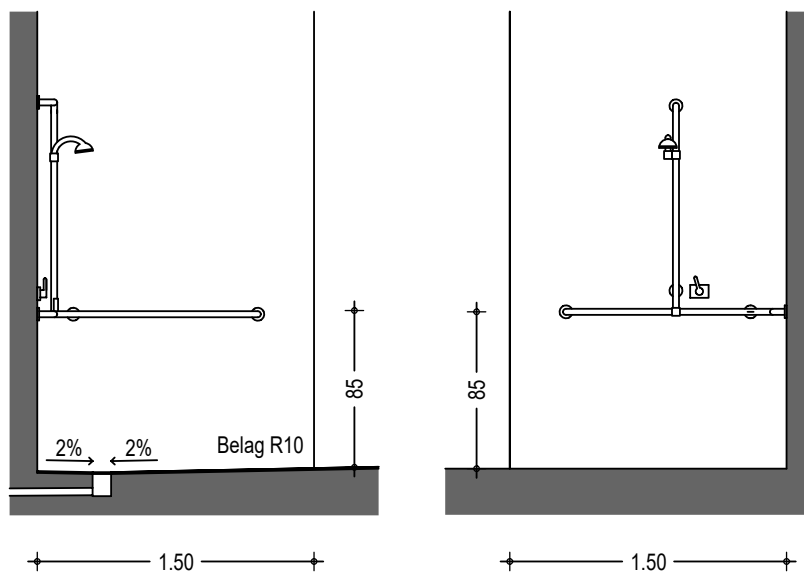
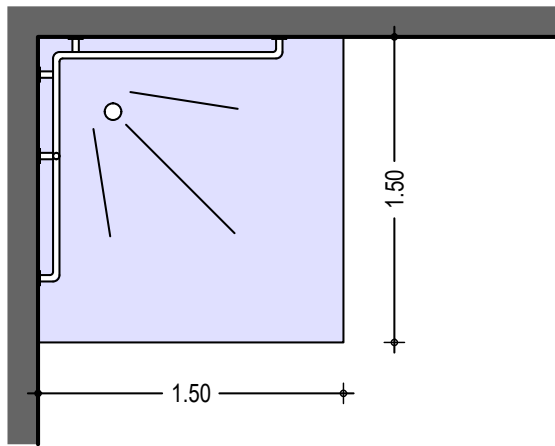


Abbildung 121: Maße und Bewegungsflächen für Duschen und Bewegungsräume

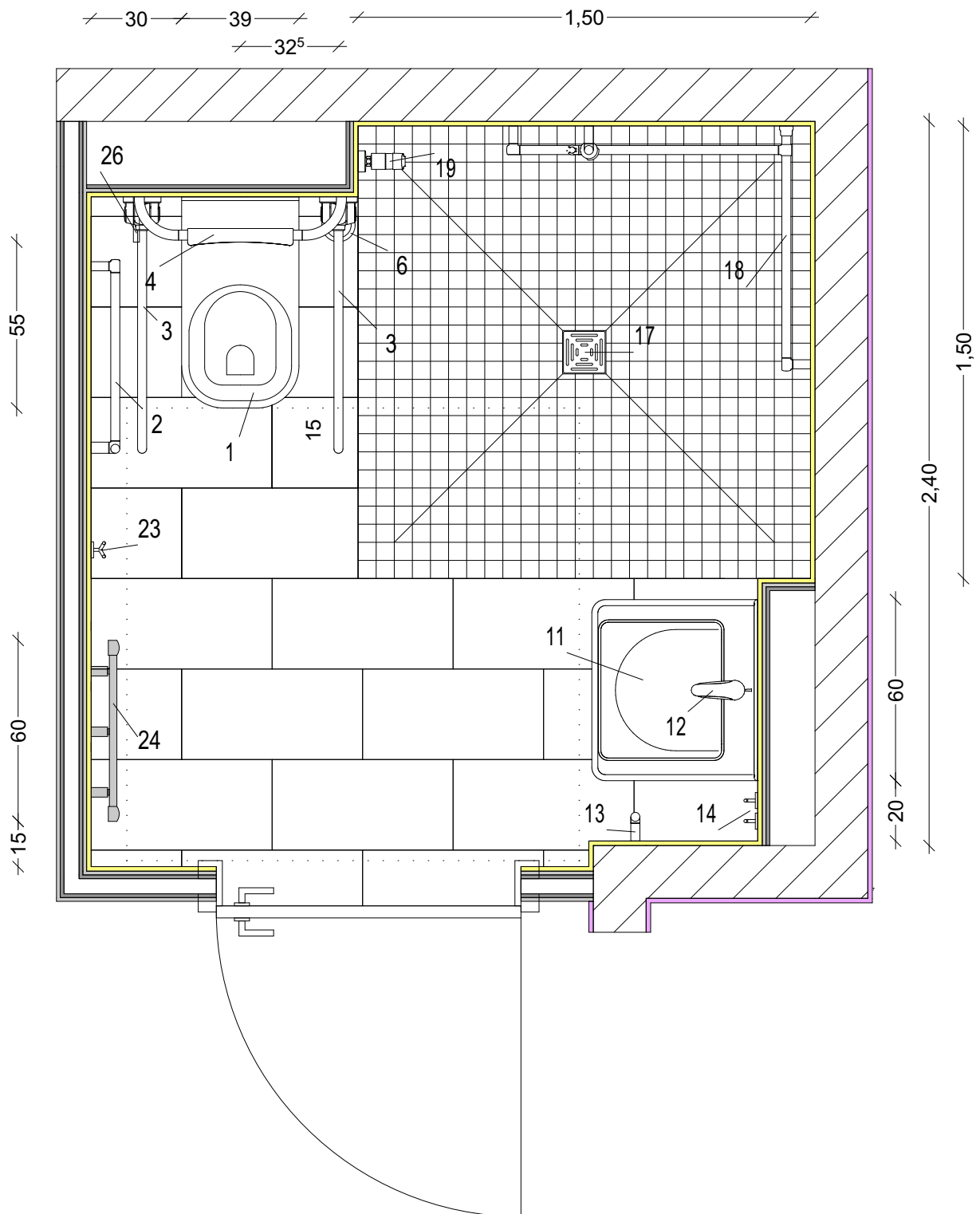


Abbildung 122: Maße und Bewegungsflächen für Duschen und Bewegungsräume

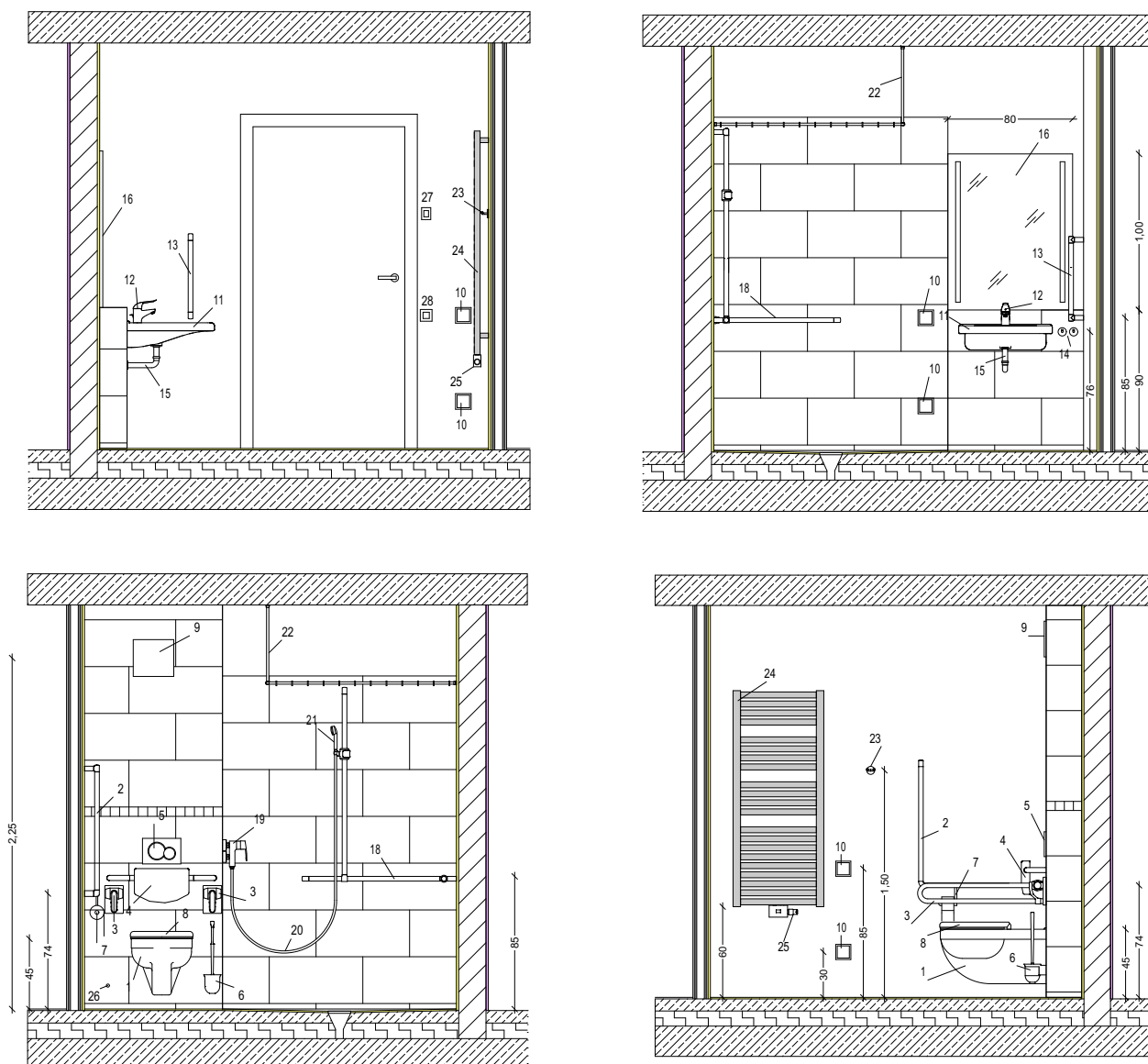


Abbildung 123: Ansicht I, II, III und IV

#### Legende Duschbad

|                                |                                            |
|--------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. Wand-Tiefspül-WC            | 15. Wandeinbau-Sifon                       |
| 2. Winkelhaltegriff            | 16. Kristallspiegel 80 x 100 cm beleuchtet |
| 3. Stützklappgriff             | 17. Bodenablauf                            |
| 4. Rückenstütze                | 18. Duschhandlauf                          |
| 5. Betätigungsplatte           | 19. Einhand-Brausebatterie                 |
| 6. WC-Bürstengarnitur          | 20. Brauseschlauch                         |
| 7. Papierhalter                | 21. Handbrause                             |
| 8. WC-Sitz                     | 22. Duschvorhang-Stange                    |
| 9. Einzelraumentlüfter         | 23. Doppel-Wandhaken                       |
| 10. Notruftaster mit Zugkordel | 24. Badheizkörper                          |
| 11. Waschtisch                 | 25. Thermostattfühler                      |
| 12. Armatur                    | 26. Ersatzpapierrollenhalter               |
| 13. Haltegriff                 | 27. Notrufquittierknopf                    |
| 14. Wandhaken                  | 28. Lichtschalter                          |

### 15.8.3.7 Liegen



#### Hinweise und Kriterien zur Gestaltung und Ausstattung von Duschplätzen

- Sanitärraum für mobilitätseingeschränkte Menschen
- Aufstellen einer Liege muss möglich sein
- Maße der Liege
  - 180 cm Länge
  - 90 cm Breite
  - 48 cm Höhe
- Bewegungsfläche 1,50 x 1,50 m vor der Liege vorsehen
- Es sollte mind. ein Sanitärraum mit Liege vorhanden sein

### 15.8.3.8 Notrufanlagen



#### Hinweise und Kriterien zur Gestaltung von Notrufanlagen bei barrierefreier Nutzung

- Sanitärraum für mobilitätseingeschränkte Menschen
- Aufstellen einer Liege muss möglich sein
- Maße der Liege
  - 180 cm Länge
  - 90 cm Breite
  - 48 cm Höhe
- Bewegungsfläche 1,50 x 1,50 m vor der Liege vorsehen
- Es sollte mind. ein Sanitärraum mit Liege vorhanden sein

### 15.8.3.9 Umkleidebereiche



#### Hinweise und Kriterien zur Gestaltung und Ausstattung von Umkleidebereichen

- mind. eine Kabine muss für das Aufstellen einer Liege geeignet sein
- Kabine muss verriegelbar und für den Notfall von außen zu öffnen sein

### 15.8.4 Schwimm- und Therapiebecken sowie andere Beckenanlagen

Das Einsteigen und Verlassen des Beckens muss für Menschen mit Behinderungen, insbesondere mit Bewegungseinschränkungen, eigenständig und leicht möglich sein.



#### Hinweise und Kriterien zur Gestaltung und Ausstattung von Schwimm- und Therapiebecken sowie andere Beckenanlagen

- flache Treppe mit zwei Handläufen, die auch zum Umsteigen vom Rollstuhl und zum Herein- und Herausrutschen im Sitzen geeignet ist
- flache, strandähnliche schiefe Ebene
- hochliegender Beckenrand in Sitzhöhe mit Beckenumgang
- Beckenrand sollte sich taktil und visuell kontrastierend vom Beckenumgang und vom Becken unterscheiden
- technische Ein- und Ausstiegshilfen (Hebevorrichtungen) sind vorzusehen
- Ausstattungselemente und Einbauten dürfen nicht in den Beckenraum hineinragen



Andre Karambatsos - stock.adobe.com





# 16. ANHANG D - Anforderungen für den Einsatz von KNX-Bustechnologie

## 16.1 Allgemein

Die in diesem Kapitel beschriebenen Qualitäten und Quantitäten sind im Rahmen der Konzeptionierung und Planung, der Errichtung, der Inbetriebnahme, der Dokumentation, der Einweisung und der Abnahme zu berücksichtigen. Die Inhalte orientieren sich dabei global an den Leistungen der VOB und den Projektstandards des „KNX National Germany“ ([www.knx.de](http://www.knx.de)). Die Rahmenbedingungen und Qualitätsanforderungen für den Einsatz von KNX-Bustechnologie bei der Region Hannover beschreiben und konkretisieren dabei die bauherrenspezifischen Anforderungen und erläutern zusammenfassend den strukturierten Projektablauf mit den jeweiligen Schwerpunkten.

Grundsätzlich wird vorausgesetzt, dass in der Planungsphase der LPH 2 eine wirtschaftliche Betrachtung zu sinnvollen und wirtschaftlichen Umsetzung eines KNX-Systems vollzogen wurde.

Insbesondere bei kleineren Maßnahmen, Reparatur- und Instandsetzungsmaßnahmen, sowie technisch nicht anspruchsvollen Raumbeleuchtungsanlagen sind konventionelle Lösungen vorzuziehen. Grundsätzlich ist auf umfängliche Schnittstellentechnologien zu verzichten.

Im Verlauf dieses Anhangs werden projektspezifische Rahmenbedingungen anhand des Hauptverwaltungsgebäudes „Hildesheimer Straße 20 – in Hannover“ erläutert, welche für andere Liegenschaften zu berücksichtigen, zu übernehmen und über das zu erstellende Lastenheft liegenschaftsspezifisch zu spezifizieren sind.

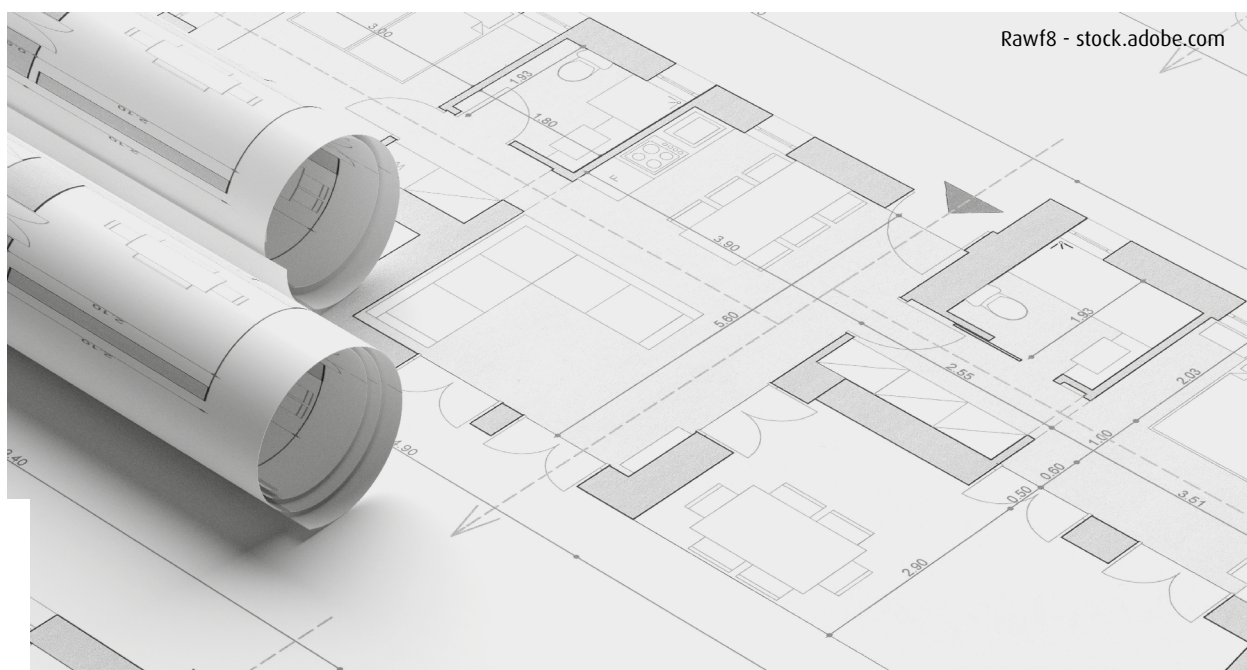
## 16.2 Planungsleistungen, Lastenheft und Pflichtenheft

Die Planung des KNX-Systems beginnt bereits in der LPH 2 über die KG 440 gemäß DIN 276. Im Rahmen dieser Planungsleistungen sind die Arbeitspakete einer Systemintegration ebenso zu erarbeiten wie sinngemäß in der KG 480.

Daher sind einzelne Bussysteme und möglichen Schnittstellen vom Planungsteam zu identifizieren, zu definieren, untereinander abzustimmen und zu dokumentieren. Der Umfang der Dokumentationen und damit einhergehenden zu erstellenden Unterlagen wären u.a.:

- Erstellung einer Datenpunktliste
- Erstellung eines Netzschemas unter Angaben:
  - Schnittstellen zu Fremdsystemen
  - Schnittstellen zur anderen Automations- und Feldbussystemen wie: Profibus, Modbus, CAN, BACnet, DALI etc.
  - der gesamten Linienarchitektur (Bereichskopplungen/Hauptlinien/Teilnehmerlinie)
  - der Informationsschwerpunkte und Verteilungen
  - Schnittstellen zum Bestand bzw. Datenbezug aus anderen Altprojekten
- Erstellung und Aktualisierung von bereits bestehenden Schemata und
- Erstellung einer Funktionsbeschreibung nach AMEV Gebäudeautomation 2019 bzw. VDI 3814, Blatt 4.3
- Erstellung eines Lastenheftes

Im Rahmen der Planung wird spätestens in der LPH 3 ein Lastenheft erstellt. In diesem Lastenheft ist zu dokumentieren, welche Anforderungen von Seiten des Bauherrn an das Projekt gestellt werden und ist daher



| Anlage/Funktion                    | Meldung                        | Bedienung                                       | Funktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ELT</b><br>Beleuchtung<br>Büros | -                              | Handtaster                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Halbautomatik über Präsenzmelder</li> <li>- Nachlaufzeit 10 Min.</li> <li>- Manuell Ein / Manuell Aus oder automatisch aus.</li> <li>- Tageslichtabhängige Steuerung auf 500 lx.</li> <li>- Am AP träge</li> </ul>                                                                                         |
| <b>HEIZUNG</b><br>Soll-Temperatur  | Feedbackinformation an Tableau | Raumbedientableau über Button „wärmer“/„kälter“ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Range für Nutzer +/- 3 Kelvin</li> <li>- Solltemperatur wird nach 24 h wieder in „Grundeinstellung“ gesetzt (+/- 0 Kelvin)</li> <li>- Sollwertanpassung für Sommer- Winterbetrieb unterschiedlich (Sommerkompensation. „Grundeinstellung“ (Basiswert) ist im Sommer nicht 20 °C, sondern 24 °C)</li> </ul> |
| Etc.                               |                                |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Tabelle 110: Beispiel Funktionsanforderungen als Tabellenmatrix für Lastenheft

später als Kundenspezifikation mit dem Leistungsverzeichnis zu veröffentlichen.

Mit dem Lastenheft sind die Funktionsanforderungen über eine Tabellenmatrix abzubilden und nach Anlagentypen zu Clustern.

Das Lastenheft darf Textpassagen enthalten, welche mit diesem Dokument zu Qualitätsanforderungen für den Einsatz von KNX-Bustechnologie bei der Region Hannover veröffentlicht wurden.

Das Pflichtenheft ist auf Grundlage des Lastenheftes und des Leistungsverzeichnisses von der ausführenden Firma zu erstellen. In dem Pflichtenheft stellt die mit der Ausführung beauftragte Firma in ganz konkreter Form dar, wie sie das Projekt für den Auftraggeber umsetzen kann und würde.

Mit der Erstellung des Pflichtenheftes sind insbesondere Aussagen zu nachfolgenden Attributen und Themen zu machen, die mit dem angebotenen System umzusetzen sind:

- Funktionen
- Parameter / Einstellwerte
  - Parameter die vom Nutzer verändert werden sollen
  - Parameter, welche für den Nutzer gesperrt sein sollen
  - Parameter z.B. zu Laufzeiten von Sonnenschutzanlagen, wenn keine Schrittmotoren vorgesehen wurden, Schwellwerte bei Meldungen, Min- und Maxwerte bei Raumtemperatur-Sollwertstellern, Helligkeitswerte, Dimmggeschwindigkeiten, Farbwerte etc.

- Visualisierungseinrichtungen (Darstellung/Bilder/Ansichten von grafischen Bildschirmaufbauten und Panels)
- Beleuchtungszonierungen- und Schaltungen
- Schnittstellen zu Fremdsystemen
- Meldungen – Alarmwesen, Meldewesen, Prioritäten etc.
- Berechtigungen
- Rollen und Rechte

Da das Pflichtenheft objektbezogen zu erstellen ist, beruht es grundsätzlich auf den Aussagen des Lastenheftes und dem Aufgaben- und Projekthandbuch der Region Hannover. Allgemeine Beschreibungen von Anlagen und Funktionen oder Darstellungen von nichtprojektspezifischen Bauteilen und Systemen sind nicht zulässig.

Der Entwurf des Pflichtenheftes ist rechtzeitig und demnach vor Umsetzung der Region Hannover als Entscheidungsgrundlage vorzulegen, zu erläutern und abzustimmen. Erst wenn die Projektkoordination der Region Hannover dem Pflichtenheft zugestimmt hat, ist mit der Umsetzung des Projektes zu beginnen. Änderungen und Ausführungen welche auf fehlende oder nicht ausreichende Abstimmungen mit dem AG oder dem Nutzer zurückzuführen sind, müssen zu Lasten des AN auch nachträglich geändert werden.

Es wird insbesondere darauf hingewiesen, dass neben der Erstellung des Pflichtenheftes auch andere Unterlagen im Rahmen der Werk- und Montageplanung zu

erstellen sind. Diese Unterlagen bauen auf die vom Bauherrn (oder dessen Vertreter) zu übergebenden Unterlagen auf und sind ergänzend im Rahmen der Abnahmen aktualisiert vorzulegen, bzw. abzugeben.

- Bei verborgenen eingebauten Teilen ist ein besonderer Hinweis über die genaue Lage und Zugänglichkeit in den Grundrissplänen erforderlich
- Darstellung von Erschließungen in den Außenbereichen, einschl. eingemessene Kabeltrassen oder Schachtanlagen
- Eintragen von Klemmenbezeichnungen bei Schnittstellen zu Verteilern, Fremdanlagen oder Schaltschränken.
- Stromlauf-, Verdrahtungs-, Klemm-, Rangier- bzw. Aufbaupläne für alle Verteilungen unter Bezeichnung der Klemmen.
- Geräteliste unter Angabe von:
  - Physikalische Adresse
  - Gerätebezeichnung / Typ
  - Hersteller
  - Einbauort
  - Gruppenadresse
  - Differenzierung nach Sender/Empfänger
  - Aufgabe/Verwendung
- Eine auf den aktuellen Revisionsstand gebrachte Funktionsbeschreibung bzw. Pflichtenheft
- Gerätebeschreibungen (Fabrikat, Typ, Bezugsmöglichkeit) sowie Beipackzettel, Gerätelisten, Stücklisten, Meß- und Prüfprotokolle.

### 16.3 Komponentendokumentation und Betriebsmittelkennzeichnung

Die grundsätzliche Notwendigkeit zur durchgängigen Dokumentation aller relevanten Informationen und Daten aus der Planung und der Errichtung sind insbesondere aus Sicht eines nachhaltigen Betriebs und der Sicherstellung der Betreiberverantwortung des Bauherrn von entscheidender Bedeutung.

Daher ist eine in jeder Hinsicht eine lückenlose Dokumentation anzustreben. Eine lückenlose Dokumentation erleichtert es, Verantwortungsbereiche festzulegen, Schäden zu vermeiden und Risiken zu beherrschen. Zudem verhindert sie die kostenintensive Mehrfachdatenerfassung, insbesondere bei Umbauten, Erweiterungen oder Sanierungen.

Die ETS (Engineering Tool Software) stellt dabei die zentrale und umfassende Projektierungs- und Dokumentationsumgebung dar. In der ETS sind grundsätzlich in den Eigenschaften alle Beschreibungen eindeutig und unverkennbar zu hinterlegen. Auch nach Verlust von Bauteilnehmern muss eindeutig nachvollziehbar sein:



- Wie ist die eindeutige Kennzeichnung des Bauteils (AKS)
- Welche Aufgabe hat der Teilnehmer
- Wo ist der Teilnehmer verortet

Aus diesen Gründen sind alle Komponenten im KNX-Netz eindeutig und unter Bezugnahme auf topologische Rahmenbedingungen gemäß den nachfolgend beschriebenen Vorgaben zu dokumentieren.

#### 16.3.1 Physikalische Adressierung / Bereichs- und Linienadressen

In KNX Projekten ist die Realisierung von bis zu 15 Bereiche möglich. Pro Bereich können wiederum bis zu 16 Linien (15 Linien und eine Hauptlinie) realisiert werden.

Im Rahmen der Planung sind die Bereiche und Linien mit der Region Hannover festzulegen. Die Bezeichnung von Teilnehmern erfolgt demnach nach

**Bereich. Linie. Teilnehmer: xx.xx.xx**

- Bereich (max. 15)
- Linie (max. 15 + 1 x Hauptlinie)
- Teilnehmer (max. 255)

Im Projekt sind maximal 50 Teilnehmer / Linie zu projektieren. Sollte die Anzahl an Teilnehmer die v.g. Teilnehmeranzahl überschreiten ist eine zweite Linie zu öffnen.

#### I. Liegenschaftsspezifische Festlegungen zur Bereichen und Linien

Bei der Region Hannover bestehen Festlegungen zur Vergabe von Bereichs- und Linienbezeichnungen. Nachfolgend werden, wie zuvor bereits beschrieben, projektspezifische Rahmenbedingungen anhand des Hauptverwaltungsgebäudes „Hildesheimer Straße 20 – in Hannover“ erläutert.

#### a. Verwaltungsstandort Hildesheimer Straße 20

Für den Standort Hildesheimer Straße 20 der Region Hannover sind die Bereiche nach Bauteilen geordnet. Linien werden zur Zuordnung von Etagen verwendet. Je nach Linienauslastung können auch mehrere Linien in einer Etage vorhanden sein. Entsprechende Zonierungen sind vorzusehen. Die Teilnehmeradressen werden im Rahmen der Werk- und Montageplanung der ausführenden Firma vergeben. Folgende Vorgaben sind einzuhalten:

#### Bereiche (max. 15)

| Bauteilangabe | Bereichszuordnung                         |
|---------------|-------------------------------------------|
| Bauteil 1     | Bereich 1                                 |
| Bauteil 2     | Bereich 2                                 |
| Bauteil 3     | Bereich 3                                 |
| Bauteil 4     | Bereich 4                                 |
| Bauteil 5     | Bereich 5                                 |
| Bauteil 6     | Bereich 6                                 |
| Bauteil 1a    | Bereich 7                                 |
| Bauteil 4a    | Bereich 8                                 |
| Altbau A      | Bereich 9                                 |
| Altbau B      | Bereich 10                                |
| Altbau C      | Bereich 11                                |
| Casino 1.BA   | Bereich 12 (ETS muss noch geprüft werden) |

Tabelle 111: 101\_Physikalische Adresse - Teilnehmerfestlegungen

#### Linien (max. 15)

| Geschossangabe  | Linienzuordnung |
|-----------------|-----------------|
| Untergeschoss   | Linien 1+2      |
| Erdgeschoss     | Linien 3+4      |
| 1. Obergeschoss | Linien 5+6      |
| 2. Obergeschoss | Linien 7+8      |
| 3. Obergeschoss | Linien 9+10     |
| 4. Obergeschoss | Linien 11+12    |
| 5. Obergeschoss | Linien 13+14    |
| 6. Obergeschoss | Linien 15+16    |

Tabelle 112: 101\_Physikalische Adresse - Teilnehmerfestlegungen

#### Teilnehmer (max. 200)

Die numerischen Vergaben der Teilnehmeradressierung erfolgen gemäß nachfolgendem Prinzip:

| Teilnehmernummer (Bereich) | Art                                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------|
| 0-1                        | Linienkoppler / Spannungsversorgung                  |
| 2-20                       | Aktoren in der Verteilung                            |
| 21-120                     | Sensoren                                             |
| 121-250                    | Aktoren im Feld                                      |
| 251-255                    | Besondere Schnittstellen, wie z.B. USB-Schnittstelle |

Tabelle 113: 101\_Physikalische Adresse - Teilnehmerfestlegungen

Praxisbeispiel für einen Temperaturfühler im 2.OG des Bauteil 5 in der Hildesheimer Straße 20: **7.4.89**

#### 16.3.2 Gruppenadressen

Es ist grundsätzlich die 3-stufige Gruppenadressesstruktur zu verwenden.

- Hauptgruppe  
Die Hauptadresse ist für die Gewerkezuordnungen zu verwenden.

| Hauptgruppennummer | Gewerkezuordnung                                                 |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|
| 0                  | -                                                                |
| 1                  | Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen                                   |
| 2                  | Wärmeversorgungsanlagen                                          |
| 3                  | Raumluftechnische Anlagen                                        |
| 4                  | Elektrotechnische Anlagen                                        |
| 5                  | Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen |
| 6                  | Förderanlagen                                                    |
| 7                  | Außenanlagen                                                     |
| 8                  | Nutzungsspezifische und verfahrenstechnische Anlagen             |
| 9                  | Gebäude- und Anlagenautomation                                   |
| usw. bis ...31     |                                                                  |

Tabelle 114: Gruppenadressen - Hauptgruppendefinition

- Mittelgruppe:  
Die Mittelgruppe ist für die Etagenzuordnungen zu verwenden.

| Mittelgruppennummer | Etagenzuordnung |
|---------------------|-----------------|
| 0                   | U1              |
| 1                   | EG              |
| 2                   | 1. OG           |
| 3                   | 2. OG           |
| 4                   | 3. OG           |
| 5                   | 4. OG           |
| 6                   | 5. OG           |
| 7                   | 6. OG           |

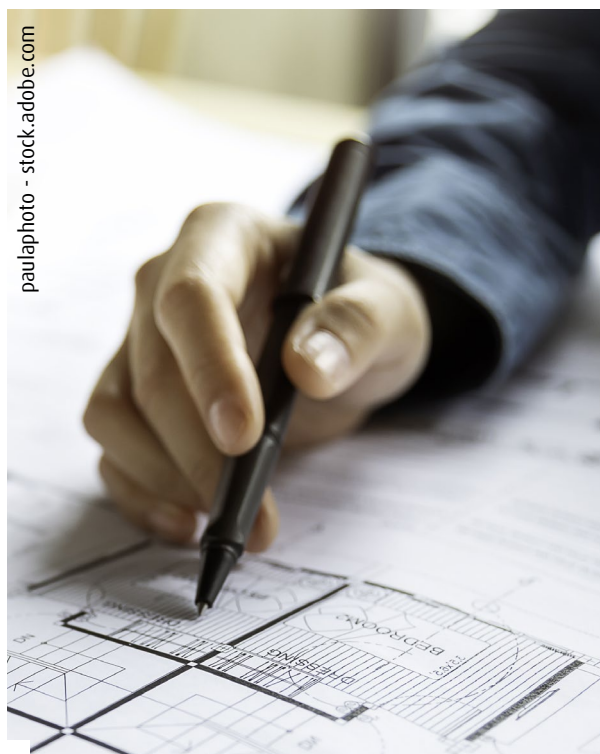
Tabelle 115: Gruppenadressen - Mittelgruppendefinition

- Untergruppe:  
Fortlaufende und frei zu vergebene Ziffernfolge von 0-255. Diese kann z.B. für Zonierungen verwendet werden.

*Beispiel Bezeichnungslabel der Gruppenadresse in der ETS:*

Hauptgruppe 4: Elektrotechnische Anlagen / Licht  
Mittelgruppe 3: 2. Obergeschoss  
Untergruppe: 14

**Somit folgende Darstellung: 4/3/14 (xx\_xx\_xx\_xxx)**



### 16.3.2.1 Beschriftung der Gruppenadresse/Bezeichnungslabel

Die Struktur des Bezeichnungslabels ist nach dem Empfehlungsstandard von [www.knx.org](http://www.knx.org) aufzubauen und gliedert sich somit in 4 Informationsblöcken.

In der ETS Software ist bei der Beschriftung der Gruppenadressen darauf zu achten, dass am Schluss des Bezeichnungslabels noch aus der Raumbezeichnungskonvention die Blöcke II, III und V in Klammern anzufügen ist.

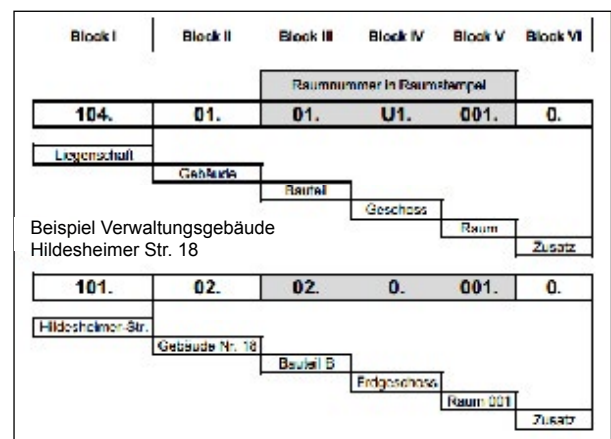


Abbildung 124: Auszug gem. Raumbezeichnungskonvention

Diese Bezeichnungen sind im Rahmen der Werk- und Montageplanung in nachfolgenden Medien zu dokumentieren und sind Bestandteil der Projekt-Abschlussdokumentationsunterlagen (Revisionsunterlagen) des Auftragnehmers:

- Installationsplan
- Elektroschema
- ETS (Engineering Tool Software)

Der Aufbau des Bezeichnungslabels der Gruppenadresse erfolgt im Grunde gem. KNX Association und gliedert sich in 3 Informationsschwerpunkte:

#### I. Gewerke- und Funktionslabel

Der erste Informationsschwerpunkt enthält die Abkürzungen für Funktionen und Gewerke. Diese Abkürzungen sind den veröffentlichten Tabellen der KNX Assoziation zu entnehmen und können, nach Rücksprache mit der Projektkoordination der Region Hannover, erweitert werden.

#### II. Ortsangabe / Orientierung

Der zweite Informationsschwerpunkt bezieht sich auf die Ortsangaben. Zur eindeutigen Identifikation muss jeder Raum nachvollziehbar dokumentiert sein. Diese Festlegungen zur Raumbezeichnungen erfolgen vom projektverantwortlichen Architektenteam, und werden



von der Region Hannover freigegeben. und Jeder Raum braucht eine eigene, eindeutige Nummer.

Den weiteren Fachplanern abgestimmt werden. Bei der Verwendung von Raumnummern ist dabei auf die Bedeutung und Aufbau der Raumbezeichnungskonventionen zu achten.

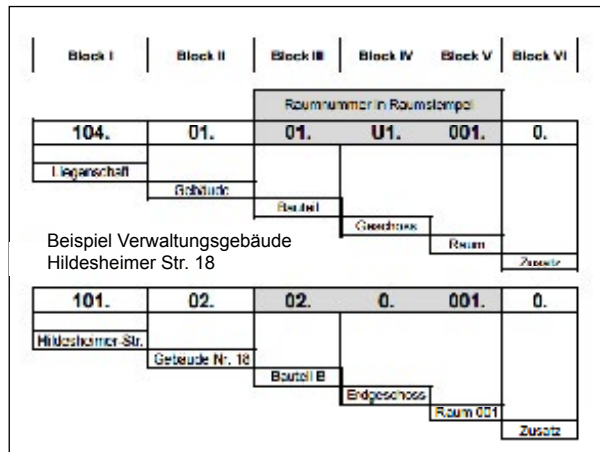


Abbildung 125: Auszug gem. Raumbezeichnungskonvention

Im Rahmen der Erstellung der Werk- und Montageplanungen ist es zwingend erforderlich, dass durch den AN der aktuelle und finale Stand der Raumbezeichnungen und Grundrisse, gegenüber der Projektkoordination der Region Hannover bzw. dem zuständigen Fachplanungsteam, abgefragt wird. Dies hat von Seiten des AN zu erfolgen, bevor mit der Raumnummern- und Grundrissverwendung in der ETS begonnen wird.

### III. Fortlaufende Nummer

Der dritte Informationsschwerpunkt innerhalb des Bezeichnungslabels ist eine fortlaufende Nummer, die den elektrischen Verbrauchern zugeordnet wird. Diese Nummer beginnt in jedem Raum mit 01 und wird pro Gewerk wieder mit 01 beginnen. Alternativ darf sie auch gewerkübergreifend pro Raum fortgeführt werden.

*Beispiel Bezeichnungslabel der Gruppenadresse für die Funktion:*

Licht dimmbar: LD  
Gebäudenummer: 01  
Bauteil: 01  
Raumnummer: 045

Somit folgende Darstellung: ... (LD\_01.01.045\_02)

Die Gesamte Darstellung wäre demzufolge aus Gruppenadresse und Bezeichnungslabel:

Hauptgruppe 4: Elektrische Anlagen / Licht  
Mittelgruppe 3: 2. Obergeschoss  
Untergruppe: 14

Licht dimmbar: LD  
Gebäudenummer: 01  
Bauteil: 01  
Raumnummer: 045  
Verbraucher: 02

Somit folgende Darstellung: 4/3/14 (LD\_01.01.045\_02)

## 16.4 Bauteil- und Komponentenqualitäten

### 16.4.1 Allgemein

Es sind ausschließlich Produkte im KNX-System zu verwenden, welche mit dem KNX-Zeichen gekennzeichnet sind. Ziel ist die Verwendung von Bauprodukten, welche einen Konformitätstest durchlaufen haben, der von einem durch KNX zertifizierten Testlabor ausgeführt wurde.

### 16.4.2 Übertragungsmedium / Kabel

Zum Aufbau der Busnetzes sind ausschließlich grünfarbige und halogenfreie KNX-Buskabel (z.B. J-H(ST)Hh oder HCHM 2x2x0,8) mit einem Aufdruck KNX vorzusehen.

In Ausnahmefällen kann nach Rücksprache mit der Projektkoordination der Region Hannover auch das Funksystem EnOcean verwendet werden (z.B. bei der Montage von Lichtschaltern auf Glaselement an Raumtrennwänden oder der Umsetzung von Open Space-Landschaften).

Alle Leitungsenden der Bereichs- und Hauptlinien sind dauerhaft mit Kennzeichnungsschildern unter Angabe des Bereichs und der Linie zu kennzeichnen. Beispiel: knx-xx.xx (Bereich und Linie). Zur Beschriftung sind Kabelmarkierungen mittels Kabelmarkierer aus Kunststoff, bestehend aus Trägereinheit für mehrzeilige Beschriftung sowie Kabelbinder zur Befestigung am Kabel, vorzusehen.

Bei der Verwendung von Patchkabeln zur Einbindung von KNX-Netzwerkkomponenten sind grünfarbige Patchkabel zu verwenden.

Abzweigdosens, Klemmverteiler sind im Beschriftungskonzept zu berücksichtigen. Beschriftungen sind dabei direkt neben dem Bauteil auf der Wand oder an der Decke vorzusehen (verlierbare Deckel).

Verteilungen sind grundsätzlich nach den Beschriftungsvorgaben/Schlüssel „Aufbau Adressierungsstruktur – ELT“ zu beschriften.



### 16.4.3 Visualisierungseinrichtungen

Bei der Vorsehung von visualisierten Anzeige und Bedienelementen (Panels, Bildschirme etc.) ist auf eine möglichst individuelle Gestaltungsmöglichkeit der anzuzeigenden und zu bedienenden Elemente zu achten. Es muss die Möglichkeit bestehen, die gestalterischen und projektspezifisch individuellen Wünsche der Region Hannover, über einen grafischen Editor (Erstellen von Oberflächen durch eine flexible Menüstruktur, praktische Layouttools und frei definierbare Funktionsvorlagen) umzusetzen.

### 16.5 Inbetriebnahme, Funktionsprüfung und Einweisung

Zur Durchführung einer Inbetriebnahme und zum Abschluss der Funktionsprüfungen von KNX-Anlagen gehören folgende Teilleistungen, welche von der ausführenden Firma gemäß abgestimmten Pflichtenheft abgearbeitet werden müssen:

- Inbetriebnahme aller Anlagenteile und Schnittstellen
- Parametrierung der Anlage und aller darin enthaltenen Komponenten
- Durchführung eines 1:1 – Datenpunkt- und Funktionstests der Anlagen. Ein alleiniges Prüfen der Schnittstellen ist nicht ausreichend. Hinweis: Nur ein vollständig ausgeführter und protokollierter Funktionstest ist Grundvoraussetzung für eine Abnahme.
- Schnittstellen zu anderen Systemen (Gateways, Koppler etc.) sind 1:1 immer zu testen und zu dokumentieren. Dies muss insbesondere erfolgen, wenn an der Schnittstelle eine durch den AG dritte Person/Firma beteiligt/beauftragt wurde.
- Bei Verwendung von Raumtemperatursensoren, CO<sub>2</sub>-Sensoren, bzw. bei der allgemeinen Verwendung von Messfühlern, sind diese mit dem Istwert abzugleichen (ggf. Offset durchführen wie Kostengruppe 480 (Gebäudeautomation) gem. DIN 276).

Vor der Einweisung, Schulung oder Abnahme hat vom AN ein Funktionstest und elektrotechnische Prüfung aller Anlagen zu erfolgen. Hierzu gehören insbesondere:

- Besichtigung der Anlage hinsichtlich:
  - Anschlüsse und Verdrahtung
  - einwandfreier Zugänglichkeit für Wartung, Bedienung und Auswechselarbeiten von Tableaus, Schaltern, Aktoren, Geräten und sonstigen Anlagenteilen

- Prüfung des ordnungsgemäßen Betriebs und Funktionsprüfungen,
- Protokollierung und Dokumentation

Die Organisation, Durchführung und Dokumentation von Einweisungen erfolgt gem. Kapitel „Aufgaben für Dokumentation, Übergabe und Wartung“, insbesondere Unterkapitel „Unterweisungen und Einweisungen“. Im Rahmen der Einweisungen sind auch die Anlagen-Kurzanleitungen zu erläutern. Diese Kurzbedienungsanleitungen haben die wichtigsten Bedienschritte, Abläufe, Einstellungsparameter und z.B. Bildschirmbedienungen und Aufbauten zu erläutern.

### 16.6 Abnahme und Anlagendokumentationsumfänge

Die Umfänge der Anlagendokumentation sind grundsätzlich gem. Kapitel „Aufgaben für Dokumentation, Übergabe und Wartung“ umzusetzen. Auf die Einhaltung und Anwendung der BHKs-Regel 2.001 wird ausdrücklich hingewiesen. Gleiches gilt für die Leistungsumfänge der Abnahmeleistungen, welche gem. Kapitel „Aufgaben für Inbetriebnahme, Funktionsprüfung und Abnahme“ zu berücksichtigen sind. Insbesondere wird noch einmal auf folgende Dokumentationsschwerpunkte hingewiesen:

- In allen Schaltschränken und Verteilern sind aktuelle Verteiler- und Klemmenpläne (ohne handschriftliche Eintragungen) zu hinterlegen. Hierzu sind an geeigneter Stelle Plantaschen zu montieren.
- Die Gerätelisten sind zu aktualisieren.
- Ergänzend sind zur Abnahme im Rahmen der Übergabe der Anlagendokumentationen die finalen Programmstände der ETS zu übergeben. Die zu berücksichtigenden Inhalte der ETS wurde in den Kapiteln zuvor beschrieben.
- Aktualisierung der Schemata und Grundrisse
- Übergabe der Anlagenkurzanleitungen für Tableaus bzw. Raumbedienfunktionen (Sonnenschutzfunktionen, Lichtszenen, Dimmfunktionen etc.)

Bei den Dokumentationsumfängen ist darauf zu achten, dass:

- Software Plugins von Drittanbietern
- Schnittstelle zur ETS (z.B. Firmen-Plugin der Fa. BuschJaeger, Jung etc.)

auch benannt und zur Verfügung gestellt werden.



# 17. Anhang E – Muster Nutzerhandbuch

## NUTZERHANDBUCH



FÖRDERZENTRUM AUF DER BULT

## Inhaltsverzeichnis

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| Einleitung                         | Seite 3     |
| Grußworte                          | Seite 4 - 5 |
| Architektur                        | Seite 6     |
| Orientierung                       | Seite 7 - 9 |
| Energiekonzept                     | Seite 10    |
| Klassenraum   Differenzierungsraum | Seite 12    |
| Sonnenschutz                       | Seite 14    |
| Beleuchtung                        | Seite 15    |
| Wichtige Hinweise                  | Seite 16    |
| Hausordnung                        | Seite 17    |
| Außenanlage                        | Seite 18    |
| Wichtige Daten   Ansprechpartner   | Seite 19    |
| Impressum                          | Seite 20    |



Liebe Nutzerinnen und Nutzer,

Ihr neues Schulgebäude bietet beste Voraussetzungen für einen hohen Komfort und ist gleichzeitig besonders energieeffizient konzipiert worden. Damit diese beiden Ziele in der Praxis erreicht werden, stellen wir Ihnen in dieser Broschüre die wichtigsten Funktionen Ihres Gebäudes vor. Sie enthält neben einer Beschreibung der Technik auch einige nützliche Hinweise, wie Sie selbst den Komfort an Ihrem Arbeitsplatz positiv beeinflussen können.

Wir wünschen Ihnen viel Freude in Ihrem neuen Förderzentrum auf der Bult.



## Grußwort - Region Hannover



Liebe Leserinnen und Leser,

ich heiße Sie herzlich willkommen im Förderzentrum auf der Bult!

Was lange währt, wird endlich gut, sagt ein Sprichwort. Die Region Hannover hat in den vergangenen Jahren viel Zeit, Arbeit und Geld in die Neugestaltung des Förderzentrums auf der Bult investiert, und ich finde: Das Ergebnis kann sich sehen lassen. Auf der Bult ist eine moderne Lernwelt entstanden, die den Schülerinnen und Schülern ganz neue Möglichkeit eröffnet: Hell und offen sind die Räume und zugleich sicher und geschützt. Hier ist Platz zum Lehren und Lernen, aber auch Spielraum für die Entdeckung der eigenen Fähigkeiten und – ganz wichtig in der persönlichen Entwicklung – für die Entfaltung der Phantasie.

Welche Architektur das Gebäude hat, wie Sie sich im Hause orientieren können, welche energetischen und technischen Eigenschaften das Gebäude hat, und wie die Räume ausgestattet sind, darüber können Sie sich auf den folgenden Seiten dieses Nutzerhandbuches umfassend informieren.

Eine interessante Lektüre wünscht Ihnen

A handwritten signature in black ink that reads "Hauke Jagau".

Ihr Hauke Jagau  
Regionspräsident



Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

mit diesem neuen Schulhaus wurde ein großzügiger, hochmoderner Lern-, Lebens- und Arbeitsraum geschaffen, der sich an den Bedürfnissen der uns anvertrauten Kinder und Jugendlichen orientiert. Durch seine positive Atmosphäre werden unsere Arbeit und der Erfolg dieser unterstützt. Uns begegnet anspruchsvolle, gelungene Architektur im Zusammenhang mit hoher Funktionalität. Diese steht im Einklang mit einem sehr förderlichen, pädagogischen Handlungs- und Gestaltungsspielraum.

Unsere Schülerinnen und Schüler finden freundlich helle Räume, offene Bereiche und begrünte Innenhöfe vor, die das „ZUSAMMEN LEBEN LERNEN“ erleichtern und in denen sie sich wohl und sicher fühlen können. Dieser neue, identitätsstiftende Lernbereich begünstigt sowohl die Lernmotivation als auch das soziale Miteinander.

Die Verantwortung und Wertschätzung unseres Schulträgers, der Region Hannover, ihrer Schule auf der Bult gegenüber wird durch dieses Gebäude und dessen gut durchdachtes Gesamtkonzept deutlich. Vielfältige Anregungen und Wünsche des Kollegiums wurden wohlwollend aufgenommen und im neuen Schulgebäude umgesetzt.

*Kathrin Nippold*  
Ihre Kathrin Nippold  
Fördereschulrektorin

## Architektur



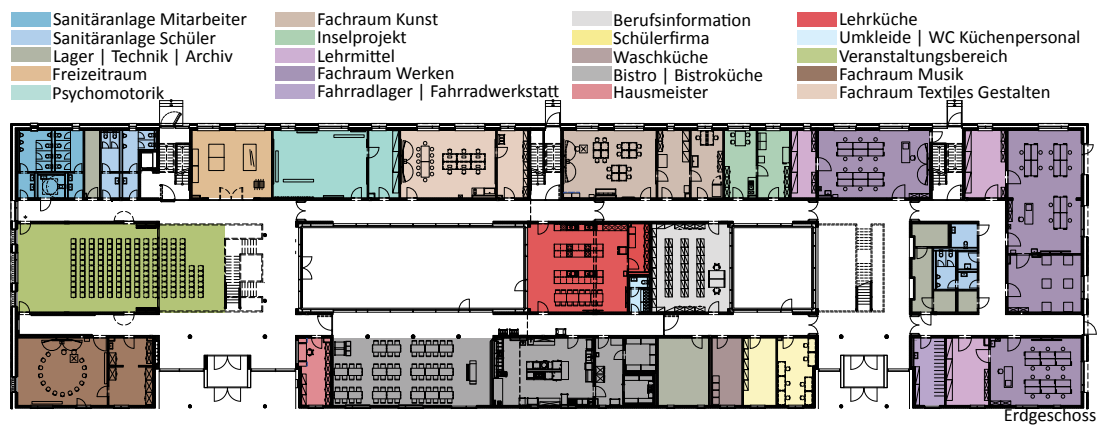
Das Schulensemble versteht sich als eigenständiger und selbstbewusster Einzelkörper im städtebaulich-landschaftlichen und gesellschaftlichen Kontext. Dabei sorgt die Übersichtlichkeit der vielfach verwobenen und markant gegliederten Raumstruktur für eine einfache und gute Orientierung.

Gesetzte Raumeinheiten schaffen Geborgenheit und erzeugen Zuverlässigkeit. Ganzheit und Einzelförderung, Gesellschaft und Individuum, Natur und Mensch werden räumlich thematisiert und lassen Spielraum zur Entdeckung ei-

gener Fantasiewelten. Natur und Landschaft werden in das Gebäude integriert - Architektur mit einer „grünen Seele“ (harte Schale, weicher Kern) wird als pädagogisches Konzept verstanden: nach außen kraftvoll gefügt und verbindlich, im Inneren präzise Leichtigkeit. Das gemeinsame Haus – „unsere Schule“ – vermittelt durch architektonische Mittel Klarheit und Orientierung. Das Haus als Vorbild, eine Lernwelt mit Identität.

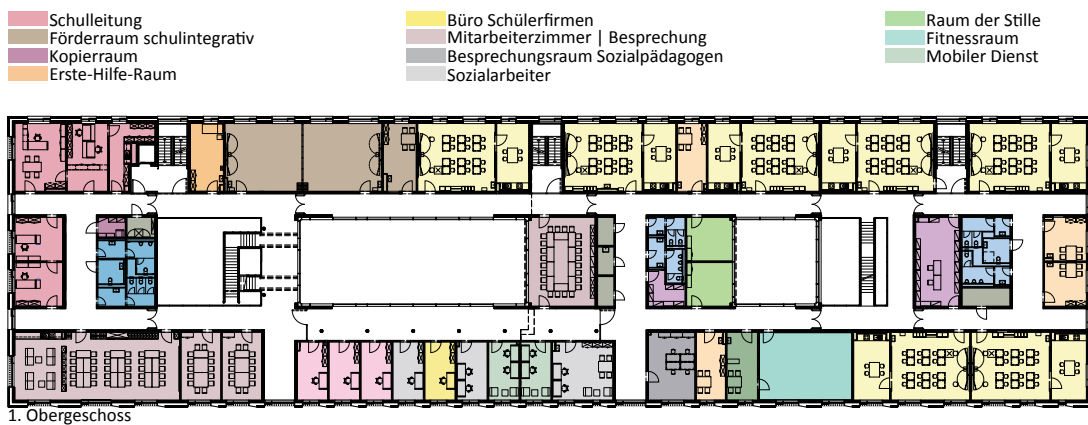
**ahrens grabenhorst architekten BDA**

## Orientierung



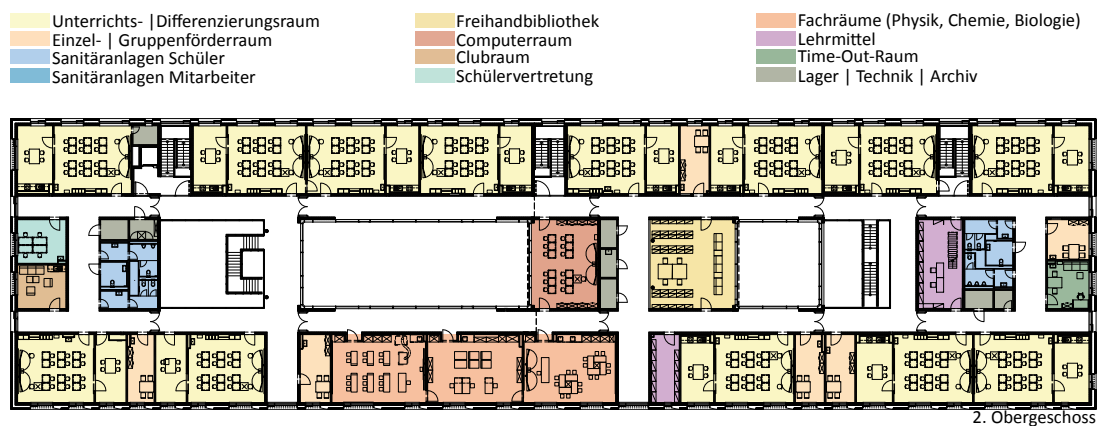
7

## Orientierung



8

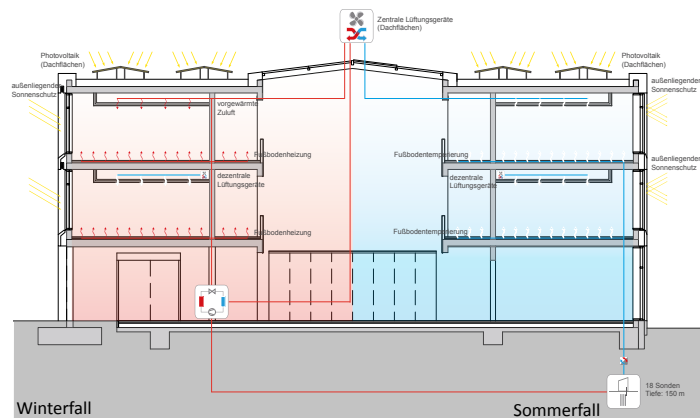




## Energiekonzept

### Gebäude

Das Förderzentrum auf der Bult ist als energieeffizientes Gebäude mit einer hochwärmegedämmten Hülle geplant. Die großformatigen Fensterflächen mit einem hochdämmenden Sonnenschutzglas und außenliegenden, verdeckt montierten Raffstores sorgen im gesamten Neubau für Behaglichkeit und einen geringen Energiebedarf. Mit diesem Konzept erreicht das Gebäude den Passivhausstandard.



#### Technik

Die Wärmeerzeugung erfolgt für den Neubau über eine elektrische Sole-Wasser-Wärmepumpe mit 18 angeschlossenen Erdsonden.

Alle zu beheizenden Räume werden über eine Fußbodenheizung versorgt. In den Mitarbeiterräumen besteht die Möglichkeit die Temperatur um 3°C zu verändern.

In den Sommermonaten wird die Erwärmung des Gebäudes durch die Nutzung der niedrigeren Erdoberflächentemperatur abgemildert.

Auf dem Dach des Gebäudes befinden sich zwei zentrale Lüftungsgeräte, die neben den Büroräumen, die Aula, Sanitäranlagen, das Bistro und die Lehrküche versorgen.

Alle Klassenräume werden mit Lüftungsanlagen belüftet, um die für Bildungsbauten in besonderem Maße relevante Raumluftqualität sicherstellen zu können. Alle Lüftungsanlagen sind hocheffizient und können die Wärme aus der Raumluft weitestgehend zurückgewinnen.

Alle außenliegenden Räume können

zusätzlich über die Fenster gelüftet werden.

Weitere Informationen zur Lüftung dieser Bereiche finden Sie auf den Seiten 12 und 13.

Das Dach des Gebäudes ist mit Photovoltaikmodulen belegt, die das Gebäude neben der regulären Stromanbindung ans öffentliche Stromnetz mit Strom versorgen.

## Klassenraum | Differenzierungsraum

#### Allgemein

In jedem Differenzierungsraum befindet sich ein Telefon und eine Küche. Der Strom für die Küche lässt sich über einen Schlüsselschalter aktivieren. Deaktiviert wird dieser bei Betätigung des Notausschalters. Bei Stromaktivierung leuchtet der Schalter - der Schlüssel kann abgezogen werden.

Nach der letzten Schulstunde werden die Stühle in die Schienen unter den Tischen geschoben, um den Reinigungskräften die Arbeit zu erleichtern.



#### Lüften

Die dezentrale Lüftungsanlage ist in der abgehängten Decke in den Differenzierungsräumen platziert und versorgt diesen und den angrenzenden Klassenraum durch Auslässe in der Decke mit frischer Außenluft.

Beim Betreten des Raumes aktiviert sich die Anlage automatisch. Über eine blaue Leuchte am Lüftungstaster wird der Betrieb angezeigt.

Ob es energetisch sinnvoller ist stattdessen per Fenster zu lüften, zeigt die Lüftungsampel an.

**Gelb:**

Lüftungsanlage läuft automatisch, Fenster bitte geschlossen halten.

**Grün:**

Lüftungsanlage bleibt aus, bitte über die Fenster lüften. Manuelle Aktivierung per Taster dennoch möglich.

**Hinweis**

Alle Fenster sind nach Verlassen des Raumes wieder zu schließen, um eine Auskühlung / Aufheizung des Raumes zu vermeiden. Bitte beachten Sie, dass das Gebäude an kalten Tagen bei dauerhafter Fensterlüftung schnell auskühlt.

**Raumtemperatur**

Das Gebäude wird im Winter über den Fußboden automatisch und gleichmäßig geheizt und im Sommer vor starker Erwärmung bewahrt.

**Hinweis**

Wenn Sie in den Räumen, die über kein Raumthermostat neben der Tür verfügen, Temperaturanpassungen wünschen, dann kontaktieren Sie bitte den Hausmeister.

13

**Sonnenschutz**

An drei der vier Fassaden sind außenliegende, verdeckt montierte Raffstores eingebaut. An der Nordwest-Fassade ist aufgrund der Ausrichtung und dem vorhandenen Baumbestand kein zusätzlicher Sonnenschutz installiert.

Der außenliegende Sonnenschutz wird teilweise automatisch aktiviert oder deaktiviert. Er ist ansonsten in jedem Raum per Taster manuell den Bedingungen anzupassen (siehe Foto rechts). Ein kurzes Tasten verändert den Lamellenwinkel und ein langes die Position.

**Hinweis**

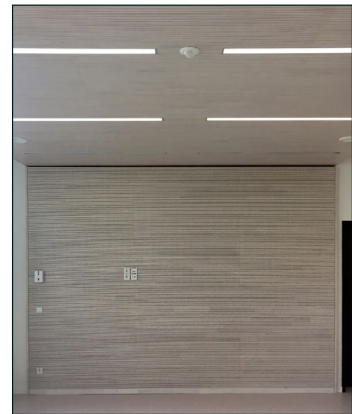
Um den Sonnenschutz vor Schäden durch Wind und Vereisung zu bewahren, ist er bei Wind und niedrigen Temperaturen ( $< 1^{\circ}\text{C}$ ) nicht verfügbar.

14

Die tageslichtabhängige LED-Beleuchtung wird automatisch per Präsenzmelder ein- und ausgeschaltet. Die Automatik kann mit zwei Tastern zeitweise übersteuert werden.



Die Beleuchtung in den innenliegenden Räumen wird ebenfalls präsenzabhängig geschaltet. In den Sanitäranlagen besteht zusätzlich die Möglichkeit das Licht akustisch zu aktivieren.



## Wichtige Hinweise

### Fachräume

Zum Schutz vor unsachgemäßen Gebrauch muss der Strom in einigen Fachräumen über einen Schlüsselschalter aktiviert werden. Der Schlüssel kann dann wieder abgezogen werden. Die Deaktivierung erfolgt über den Notausschalter.

### Bistro | Lehrküche

Die Türen sollten wegen Lärm- und Geruchsbelästigung immer verschlossen sein.

### Barrierefreiheit

Die Flurtüren dürfen nicht geschlossen werden. Für den Aufzug und die Behinderten-WC's können beim Hausmeister

oder im Sekretariat Schlüssel angefordert werden.

### Mülltrennung

Im gesamten Gebäude wird der Müll gemäß der verfügbaren Trennmöglichkeiten sortiert.

### Sicherheit

In den Klassen- und Fachräumen befinden sich Amokschalter. Bei einer möglichen Gefährdung befolgen Sie bitte die folgenden Anweisungen:

1. Türen verschließen
2. Amokschalter betätigen
3. Polizei (110) anrufen
4. Ruhe bewahren
5. Weitere Informationen abwarten

Die Betätigung des Amokschalters löst eine Lautsprecherdurchsage aus. Bitte schließen sie sich unverzüglich mit den Schülern ein und warten Sie auf weitere Informationen.

Bei weiteren Fragen zum Sicherheitskonzept wenden sie sich bitte an den Sicherheitsbeauftragten des Förderzentrums.



Es ist verboten in Wände, Decken und Böden zu bohren, da die dahinterliegende Technik beschädigt werden kann.

Das Verhängen oder Bekleben von Glaswänden ist gemäß Brandschutzverordnung untersagt.

Das Gebäude folgt einem einheitlichen Farb- und Gestaltungskonzept: Eigenständige Anstriche und Beklebungen sind verboten.

Bei technischen Problemen wenden Sie sich bitte an den Hausmeister.

Am Arbeitsende sind unbedingt alle Fenster zu schließen.



© ahrens & grabenhorst architekten stadtplaner BDA

## Außenanlage

Das 18.400 m<sup>2</sup> große Außengelände bietet Ihnen und den SchülerInnen viele verschiedene Sport- und Spielmöglichkeiten: Kletterskulptur, Schaukeln, Tischtennisplatten, Sportplatz (nordöstlich). Außerdem können Sie den Werkhof für Lehrzwecke nutzen. Der Schulhof ist umzäunt und über den Haupteingang im westlichen Teil, vom Parkplatz im Osten und vom Bischofsholer Damm im Nordosten begehbar. Die Schließzeiten der Tore richten sich nach den regulären Schulschließzeiten. Auf dem Gelände befinden sich PKW- und Fahrradstellplätze und zusätzlich ein überdachter Fahrradunterstand.



Planstand vom Außengelände (Umsetzung teilweise abweichend)



**Förderzentrum auf der Bult**

Janusz-Korczak-Allee 7

30173 Hannover

Telefon: 0511-475303-11

Telefax: 0511-475303-12

E-Mail: [info@iservbult.de](mailto:info@iservbult.de)

[foes-bult@region-hannover.de](mailto:foes-bult@region-hannover.de)

Webseite: [www.schule-auf-der-bult.de](http://www.schule-auf-der-bult.de)

**Ansprechpartner**

Hausmeister

Tel.: 0511-475303-27

Sekretariat

Tel.: 0511-475303-11

**Impressum**

**Bauherr**

Region Hannover - Fachbereich Schulen

**Projektkoordination**

Region Hannover - Service Gebäude

**Architektur**

ahrens & grabenhorst architekten stadtplaner BDA  
[www.ahrensgrabenhorst.de](http://www.ahrensgrabenhorst.de)

**Landschaftsarchitektur**

nsp Landschaftsarchitekten Stadtplaner BDLA  
[www.nsp-la.de](http://www.nsp-la.de)

**Elektroplanung**

Taube + Goerz GmbH Ingenieurbüro VDE VDI  
[www.taube-goerz.de](http://www.taube-goerz.de)

**Planung HLS + MSR**

GMW Ingenieurbüro GmbH  
[www.g-m-w.eu](http://www.g-m-w.eu)

**Qualitätssicherung | Nutzerhandbuch**

energydesign braunschweig GmbH  
[www.energydesign-bs.de](http://www.energydesign-bs.de)

**Projektförderung**

proKlima

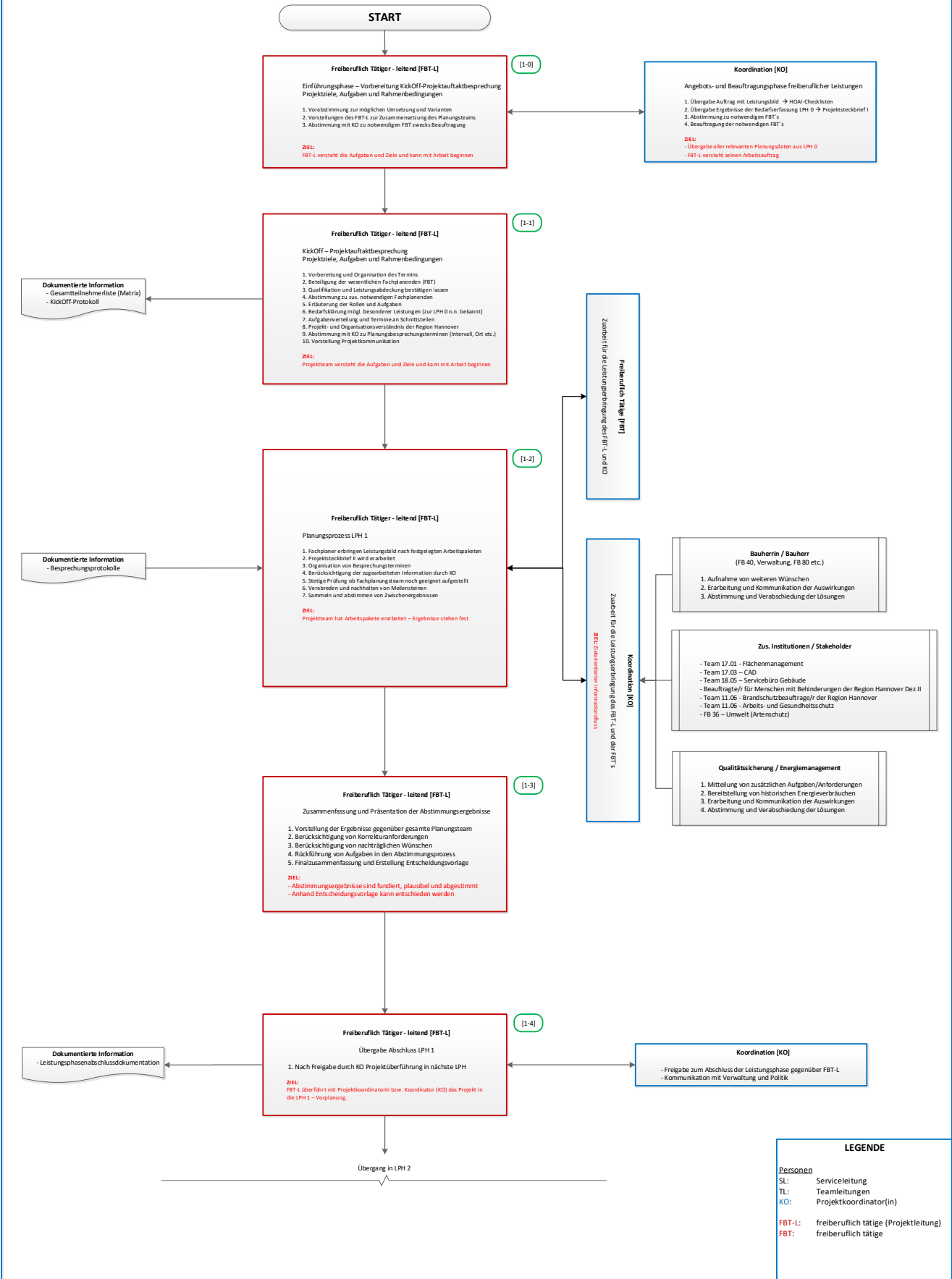


# 18. ■ Anhang F – Prozessabläufe der Leistungsphase 0-9

# Projekthandbuch Service Gebäude -17-

## LPH 1 Grundlagenermittlung - Kernprozessdarstellung

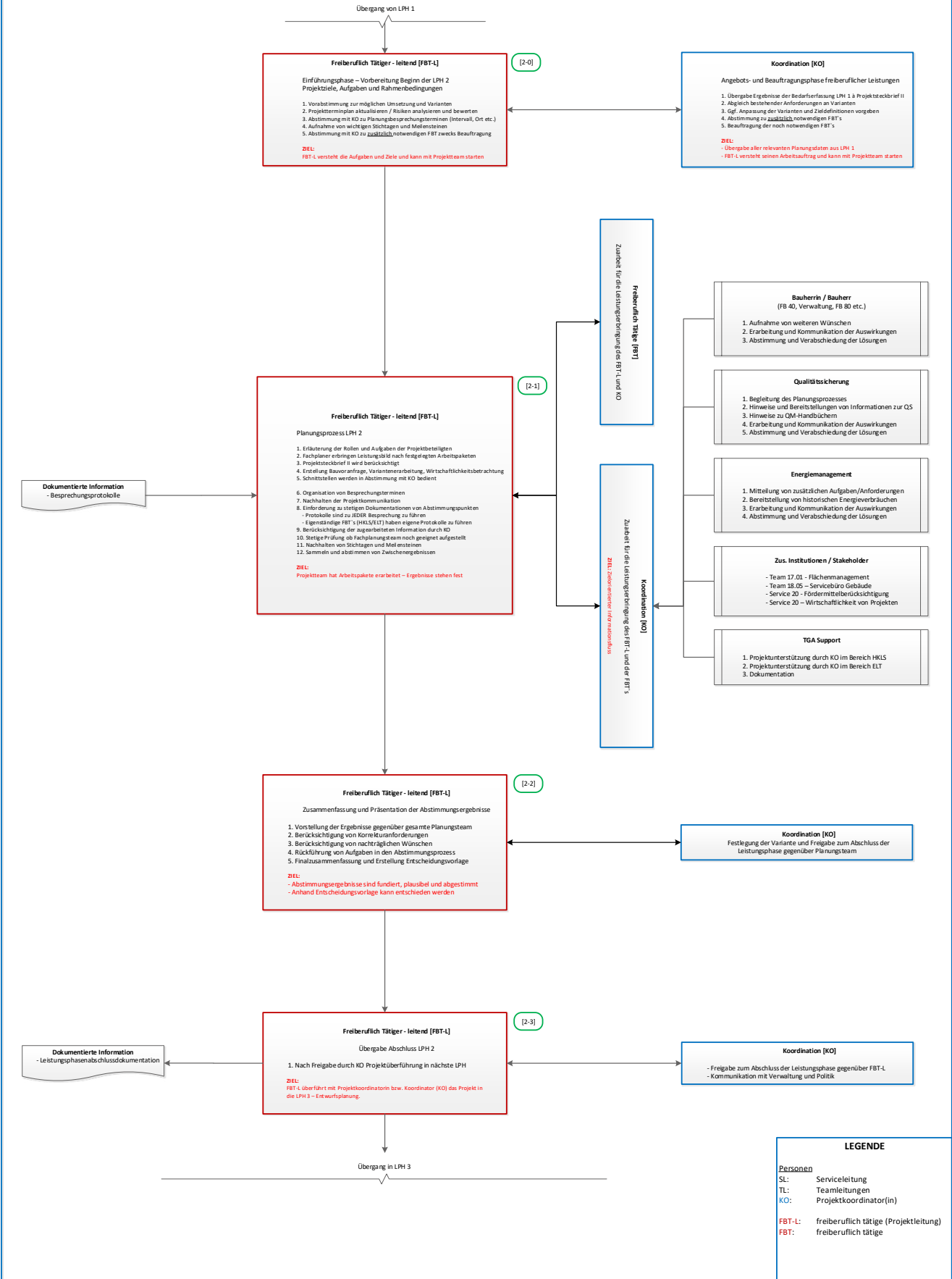
Datum der letzten Bearbeitung: 06.04.2021  
Bearbeitung von: Ahrens-Hein, Nicolas -17.03-  
Dateiname: 223\_Flussdiagramme\_QM-Handbücher\_210406.vsd



# Projekthandbuch Service Gebäude -17-

## LPH 2 Vorentwurfplanung - Kernprozessdarstellung

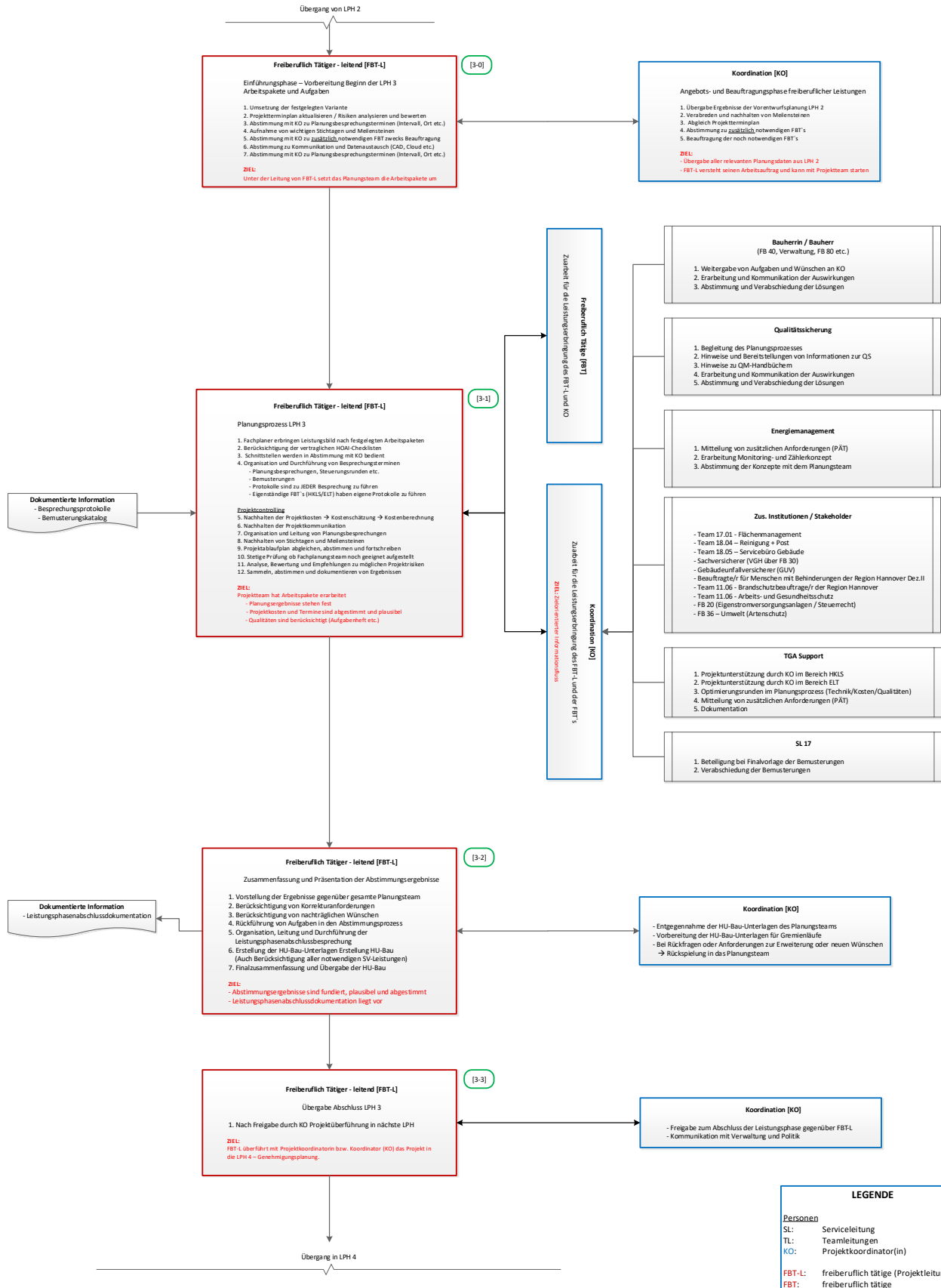
Datum der letzten Bearbeitung: 06.04.2021  
 Bearbeitung von: Ahrens-Hein, Nicolas -17.03-  
 Dateiname: 223\_Flussdiagramme\_QM-Handbücher\_210406.vsd



# Projekthandbuch Service Gebäude -17-

## LPH 3 Entwurfplanung - Kernprozessdarstellung

Datum der letzten Bearbeitung: 06.04.2021  
Bearbeitung von: Ahrens-Hein, Nicolas -17.03-  
Dateiname: 223\_Flussdiagramme\_QM-Handbücher\_210406\_vsdh

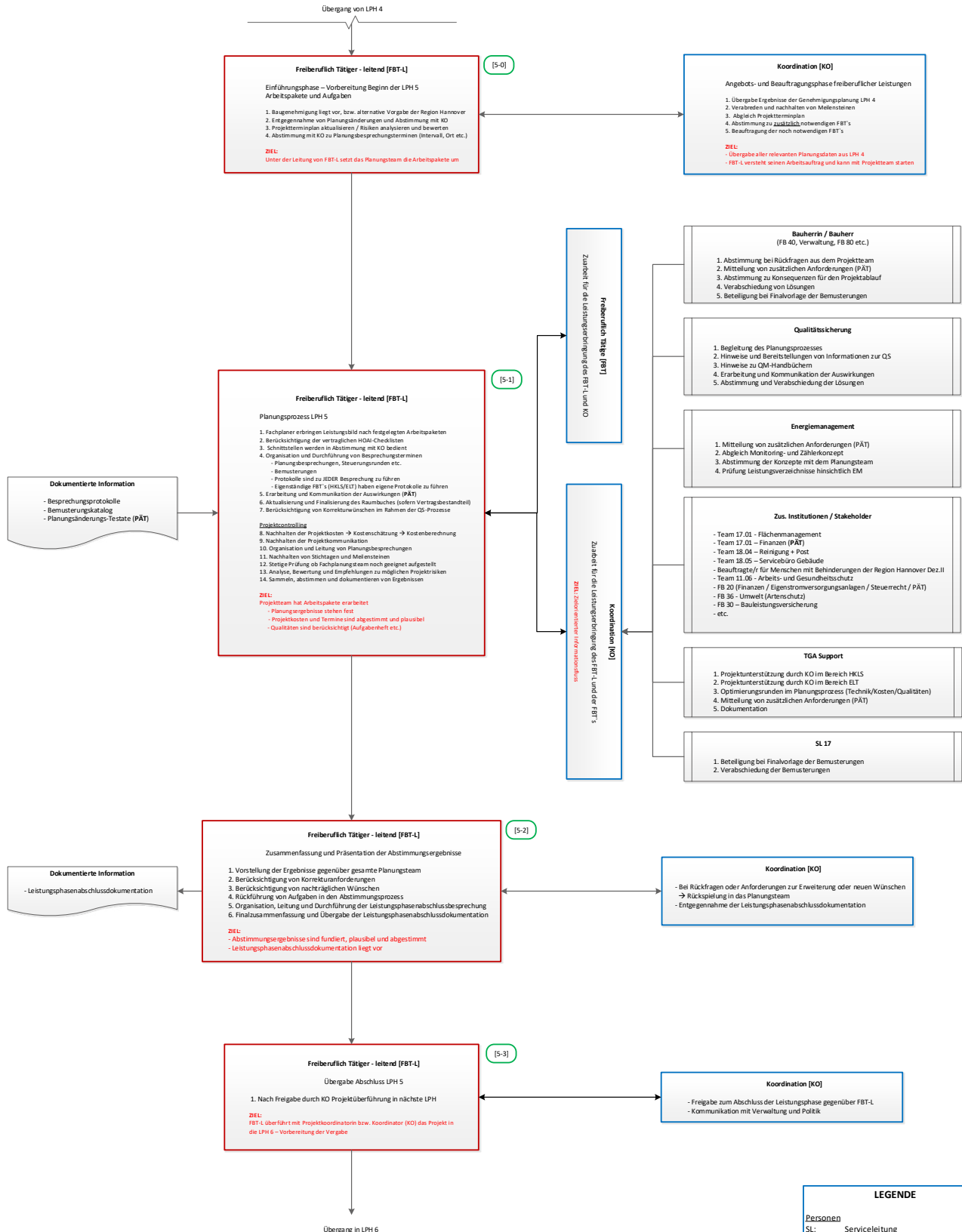




# Projekthandbuch Service Gebäude -17-

## LPH 5 Ausführungsplanung - Kernprozessdarstellung

Datum der letzten Bearbeitung: 06.04.2021  
Bearbeitung von: Ahrens-Hein, Nicolas -17.03-  
Dateiname: 223\_Flussdiagramme\_QM-Handbücher\_210406.vsd



### LEGENDE

**Personen**

SL: Serviceleitung  
TL: Teamleitungen  
KO: Projektkoordinator(in)

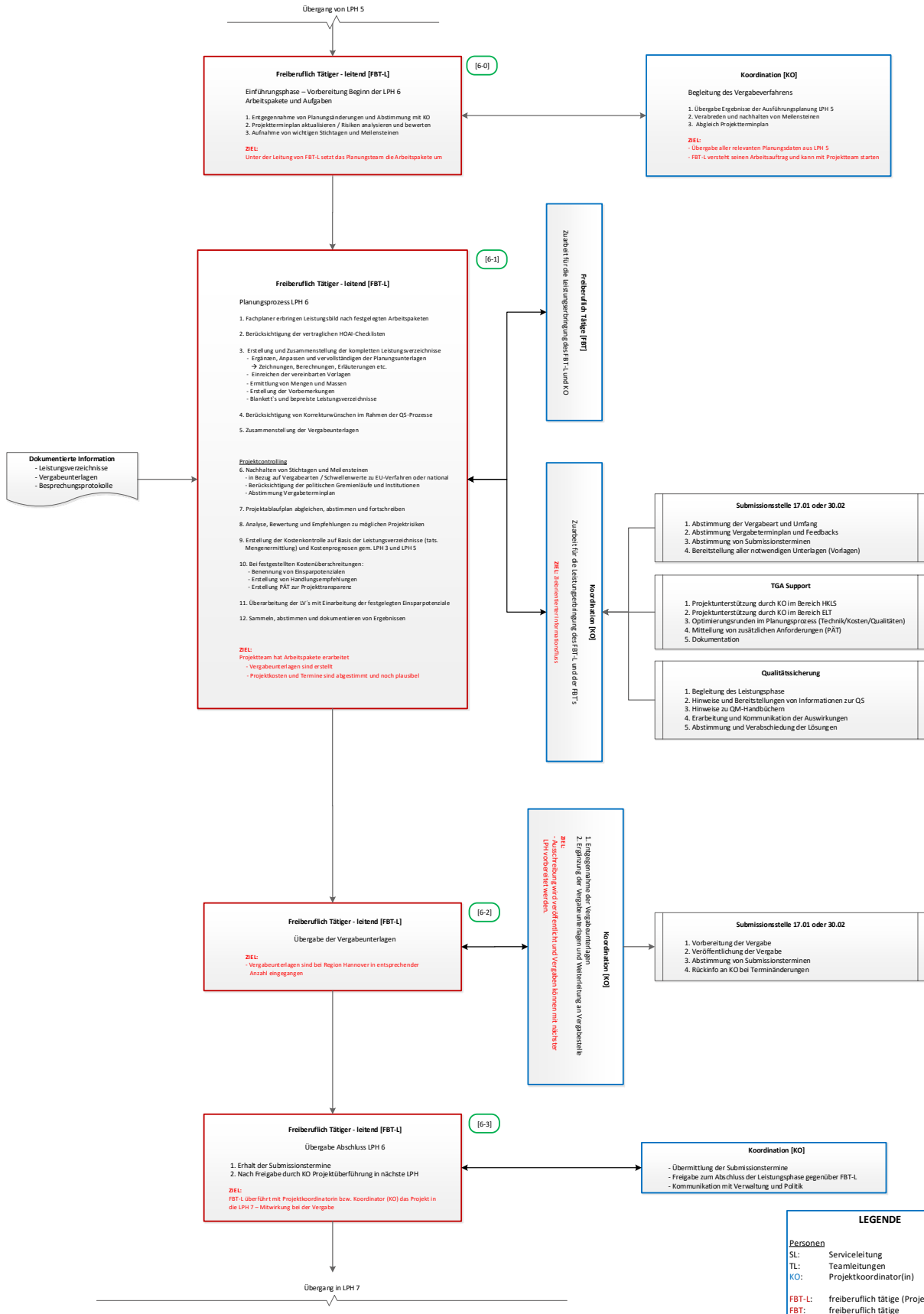
**FBT-L:** freiberuflich tätige (Projektleitung)  
**FBT:** freiberuflich tätige



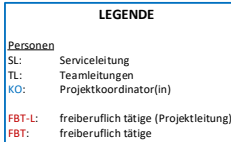
# Projekthandbuch Service Gebäude -17-

## LPH 6 Vorbereitung der Vergabe - Kernprozessdarstellung

Datum der letzten Bearbeitung: 06.04.2021  
Bearbeitung von: Ahrens-Hein, Nicolas -17.03-  
Dateiname: 223\_Flussdiagramme\_QM-Handbücher\_210406\_vsdx

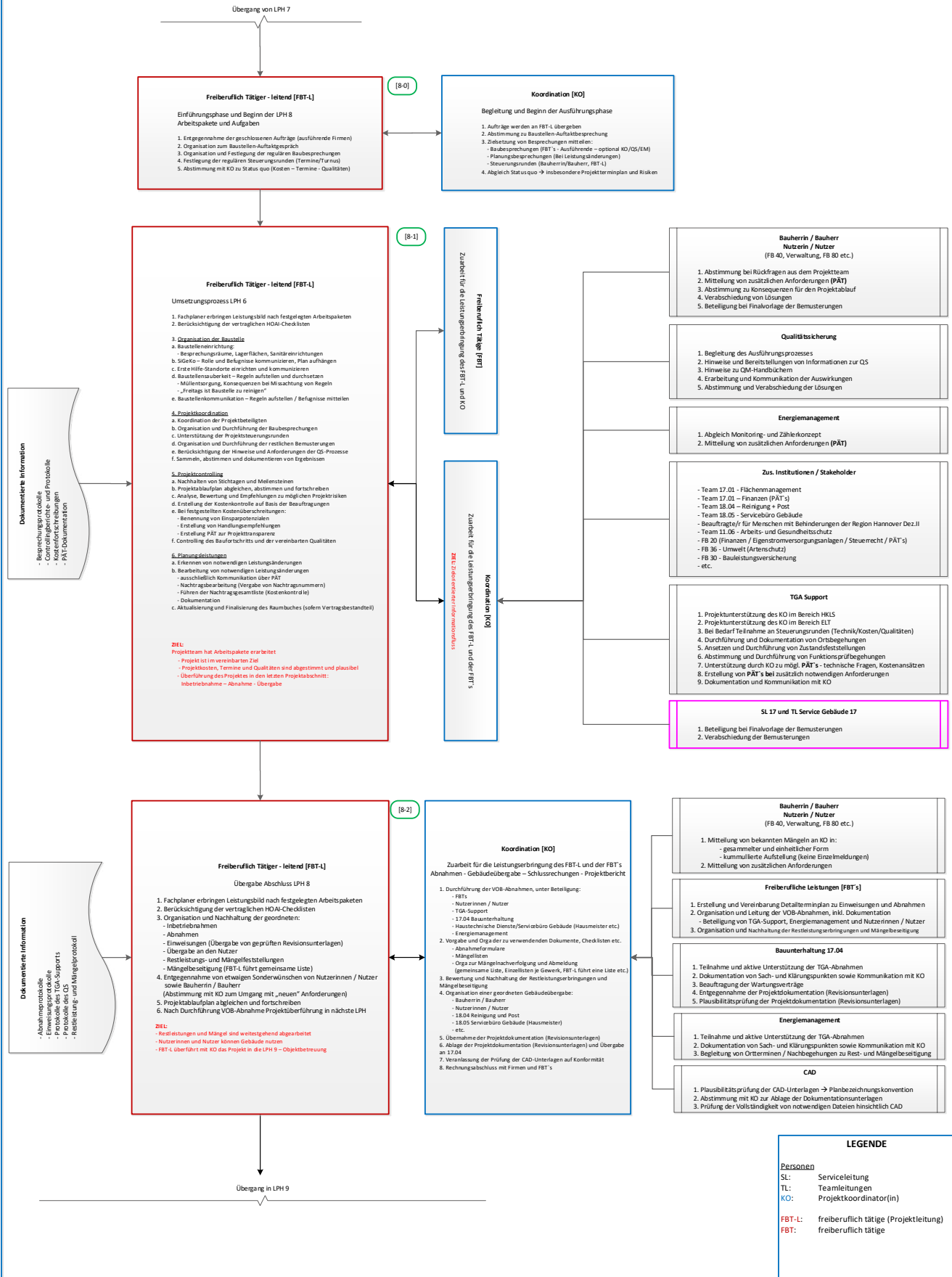


|                                |                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------|
| Datum der letzten Bearbeitung: | 06.04.2021                                  |
| Bearbeitung von:               | Ahrens-Hein, Nicolas -17.03-                |
| Dateiname:                     | 223_Flussdiagramme_QM-Handbücher_210406.vsd |



# Projekthandbuch Service Gebäude -17- LPH 8 Ausführung - Kernprozessdarstellung

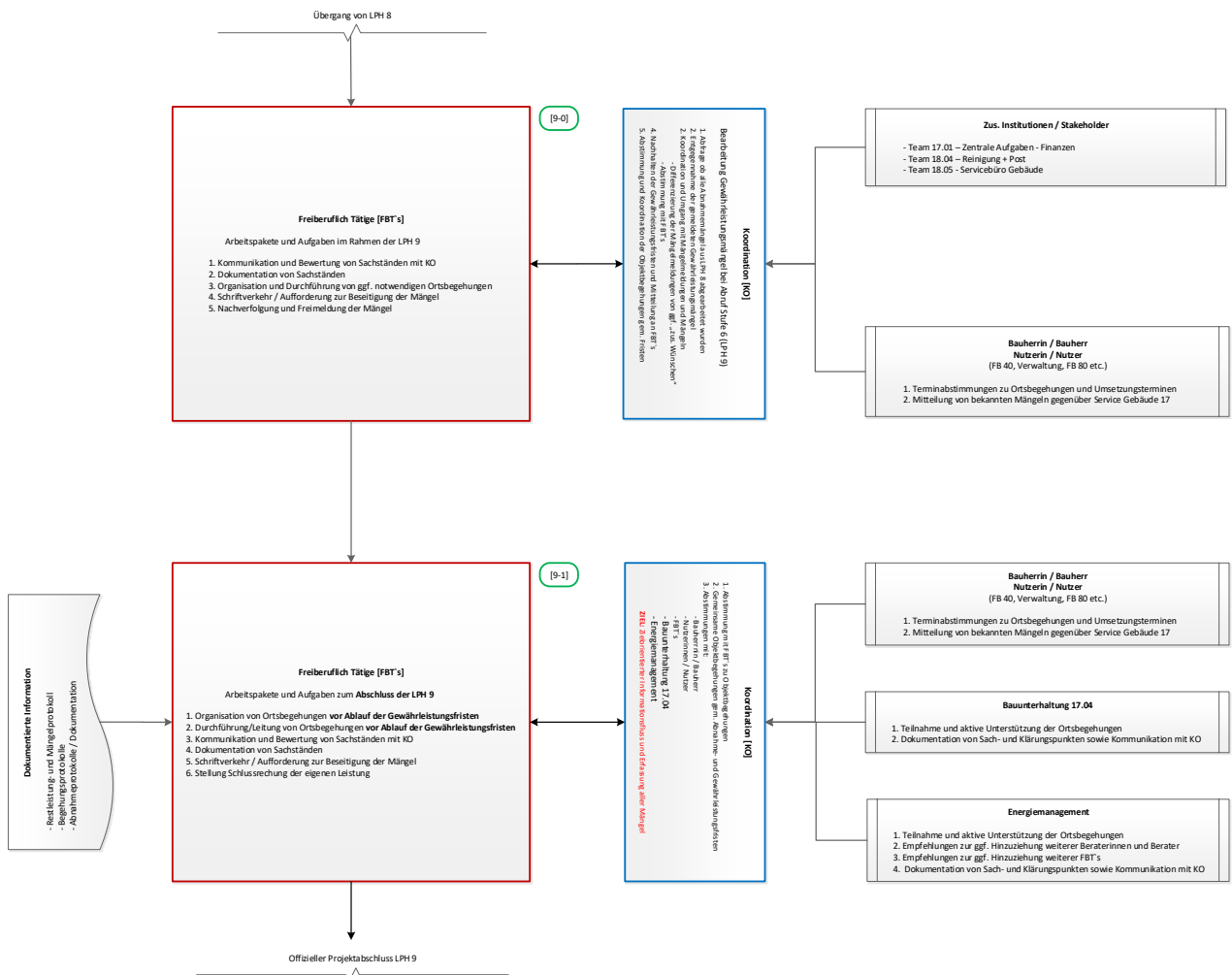
Datum der letzten Bearbeitung: 06.04.2021  
Bearbeitung von: Ahrens-Hein, Nicolas -17-03-  
Dateiname: 223\_Flussdiagramme\_QM-Handbücher\_210406.vsd



# Projekthandbuch Service Gebäude -17-

## LPH 9 Objektbetreuung - Kernprozessdarstellung

Datum der letzten Bearbeitung: 06.04.2021  
 Bearbeitung von: Ahrens-Hein, Nicolas -17.03-  
 Dateiname: 223\_Flussdiagramme\_QM-Handbücher\_210406\_vsdx



### LEGENDE

**Personen**  
 SL: Serviceleitung  
 TL: Teamleitungen  
 KO: Projektkoordinator(in)  
 FBT-L: freiberuflich tätige (Projektleitung)  
 FBT: freiberuflich tätige



# Region Hannover

## IMPRESSUM

Der Regionspräsident

Region Hannover  
Service Gebäude  
Hildesheimer Straße 20  
30169 Hannover

---

### Redaktion

Region Hannover, Team Bau und Technik  
Region Hannover, Team Bauunterhaltung  
Annette Malkus-Butz  
Thomas Vormeier

Facharbeitsgruppenmitglieder (alphabetische Reihenfolge):

Angelika Schmale, Marco Brückmann, Michael Rohrig, Nicolas Ahrens-Hein, Ralf Krumrich,  
Lars Symansky, Olaf Platte, Sabina Ackmann-Greulich, Uwe Hammer, Uwe Helmedach

### Fachliche Leitung der Facharbeitsgruppe

Region Hannover, Qualitätsmanagement Team Bau und Technik, Nicolas Ahrens-Hein

Fachliche Unterstützung zum Kapitel 15 - Barrierefreies Bauen:

ips Architekten + Stadtplaner  
Fachplaner Barrierefreies Bauen  
Meppener Straße 67  
49808 Lingen (Ems)

### Gestaltung

Region Hannover, Team Medienservice

### Fotos

Titel, stock.adobe.com – ©vectorcreator

### Druck

Region Hannover, Team Medienservice

### Version / Stand

V3.0 / 17.03 / Dokument 221/210709

### Internet

[www.hannover.de/bautech](http://www.hannover.de/bautech)