

## Anhang B Vorgaben zur Beschaffung/Installation von IT-Systemen

Die Vorgaben in diesem Dokument sind verbindlich. In Einzelfällen kann nach Rücksprache mit und Bestätigung durch die Rechnerraumverantwortlichen von den Vorgaben abgewichen werden.

### Allgemeine Vorgaben und Hinweise

Für Installationen in luftgekühlten Racks wird eine Leistungsdichte von 15 kW pro Rack angestrebt. IT- Systeme sind in dichter Bauform (bei Servern typischerweise mind. 2 CPUs pro HE) zu installieren.

Neue Racks werden in Farbe schwarz/anthrazit/dunkelgrau (keine Sonderfarbe) beschafft. Für HPC-Racks werden keine Fronttüren beschafft, außer sie sind funktional erforderlich.

Das Sicherheitskonzept im LZR sieht keine verschlossenen IT-Systeme oder Racks vor. Mechanische Schließzylinder sind im gesamten Gebäude nicht zulässig.

Eine Installation von USVs im Rechnerraum ist nicht zulässig. Selbiges gilt für Kältemaschinen (z.B. Kompressionskälte).

Die Installation von IT in den Räumen E09, E12-E16 und S21 ist nur nach Beantragung und Freigabe zulässig.

Alle Racks sind ohne Zwischenräume von unten bis oben komplett zu füllen, bestehende bzw. geplante Netzwerktechnik ist zu berücksichtigen.

Die Netzwerkverkabelung erfolgt in bestehenden Kabeltrassen über den Racks. Die Wasser- und Stromversorgung erfolgt von unten.

Der Rechnerkern (EG und Plenum) ist vollflächig mit einer Sauerstoffreduktionsanlage ausgestattet. Das Sauerstoffniveau wird permanent auf mind. 17,0% und max. 17,5% reduziert (Risikoklasse 0 gemäß BGI/GUV-I 5162, Arbeiten ohne Gesundheitszeugnis und ohne Zeiteinschränkung möglich). Bei Brandgasdetektion erfolgt eine weitere Absenkung des Sauerstoffniveaus durch eine Stickstoffschnellabsenkung.

Bei Installationen von >20 HE beinhaltet die Mitwirkungspflicht von Auftragnehmern die Bereitstellung folgender Informationen mind. 14 Tage vor der Installation, sowie ggf. die Überarbeitung nach Vorgaben des Auftraggebers:

- Rackplan (Racking) mit folgenden Informationen
  - Einbauposition (Rack, HE), Bezeichnung, Gewicht und Leistungsaufnahme jedes Gerätes
  - Anschluss jedes Netzteils an PDU/Phase/Buchse
  - Summe der Leistungsaufnahme je PDU-Phase
  - Summe von Gewicht und Leistungsaufnahme je Rack
  - Ein Muster-Racking kann auf Anfrage durch den Auftragnehmer zur Verfügung gestellt werden
- Kabelplan (Netzwerk from/to, Kabelbezeichnungen)
- Unterlagen zu den Komponenten: Konformitätserklärung nach EN ISO/IEC 17050-1:2010

Nicht vereinbarte Einbauten werden entfernt.

### **Luftkühlung (Warmgangeinhausung, wassergekühlte Rücktüren)**

Alle aktiven IT-Komponenten für den Rack-Einbau (z.B. Server, Speicher, Netzwerktechnik) sind auch aktiv zu kühlen. Die Lüftung muss von vorn (kalte Seite) nach hinten (warme Seite) erfolgen. Auf der kalten Seite muss ein bündiger Abschluss hergestellt werden, sodass kein Luftkurzschluss zwischen kalter und warmer Seite entsteht und die Ansaugung ausschließlich aus dem Kaltraum erfolgt.

Die Qualität der Zuluft wird seitens der Betreiber entsprechend Klasse A2 der "2011 Thermal Guidelines for Data Processing Environments" (Zuluft max. 35°C) garantiert. Neu zu beschaffende/installierende Systeme müssen diese Spezifikation erfüllen.

Für wassergekühlte Rücktüren (Kälte 1/3, nur Raum E15) wird betreiberseitig eine Wasser-Vorlauftemperatur von 15°C bereitgestellt. Die Racks stehen im Kaltraum bei einer Temperatur von ca. 25°C und müssen bei 25 kW Last 100% der Wärme im Wasser abführen, bei einer wasserseitigen Temperaturspreizung von mind. 6K. Für Anforderungen zu Druck, Wasserqualität etc. siehe nächster Abschnitt.

### **Warmwasserkühlung (nur Raum E12)**

Für warmwassergekühlte Systeme (Kälte 2) wird betreiberseitig eine Wasser-Vorlauftemperatur von 35°C bereitgestellt. Bei normaler Anwendungslast muss die Temperaturspreizung mind. 13°K betragen. Mind. 90% der Abwärme muss durch die Warmwasserkühlung aufgenommen werden. Das Gebäudekaltwasser darf nicht bis über die zu kühlenden Komponenten geführt werden, eine Netztrennung ist vorzusehen und erfolgt üblicherweise auf Rack-Ebene. Für große Systeme ist nach Rücksprache und Freigabe auch die Installation von Cooling Distribution Units (CDUs) im Plenums-Geschoss direkt unterhalb des Rechnerraums möglich. Die Aufstellung von luftgekühlten IT-Racks in Raum E12 ist nur in Ausnahmefällen, z.B. bei Netzwerk-Racks mit geringer Leistungsaufnahme, und nach Beantragung und Freigabe zulässig.

Für alle wassergekühlten Systeme gilt:

- Integrierte Durchgangsventile (2-Wege) zur Reduzierung des Volumenstroms bei Teillast mit autarker Regelung sind erforderlich
- Differenzdruck von max. 100kPA wird betreiberseitig bereitgestellt
- Wasseranschluss mit Flexschläuchen mit 1,5 Zoll Innengewinde
- Pro Wasseranschluss max. Volumenstrom: 2 l/s
- Wasserqualität
  - Referenz sind die "ASHRAE TC 9.9 2011 Thermal Guidelines for Liquid Cooled Data Processing Environments"
  - pH-Wert ist typisch zwischen 8 und 9,5 aufgrund EnwaMatic Wasserfilter
  - kein zusätzlicher Korrosions-Inhibitor vorhanden
  - mechanische Wasserfilter sind installiert, Details auf Anfrage
  - Wasserqualität darf durch installierte Komponenten nicht gefährdet werden (alles fabrikneu, keine Druckprüfung o.ä. mit Wasser/Glykol)
  - Aluminium ist im Wasserkreislauf unzulässig

Für Racks mit (teilweise) hermetischer Abdichtung (z.B. für thermische Isolation) ist die Wirkung der Stickstoffschnellabsenkung (s.o.) nicht gewährleistet. Hier ist je Rack mind. ein Brandmelder zu installieren und über potenzialfreiem Kontakt nach außen zu führen, sodass zum Sachschutz eine automatische externe Abschaltung der Stromzufuhr erfolgen kann.

### **Stromversorgung in Raum E14 und allen Warmgangclustern in E15-E18**

- Die Nutzung der vorhandenen PDUs ist obligatorisch.
- Jede PDU stellt 24x C13 (Buchse 3-6 je Phase) und 12x C19 (Buchse 1 und 2 je Phase) Steckdosen bereit.
- Der Anschluss von Komponenten ist nur an die PDUs im selben Rack zulässig.
- Jede PDU hat sechs einzeln abgesicherte Phasen, gekennzeichnet mit A-F. Die Absicherung mit 16 A je Phase entspricht einer Leistung von 3680 W. Die Summe der angeschlossenen Nennleistungen der Netzteile an einer Phase sollte diesen Wert nicht überschreiten.
- Der Einsatz von 2n-redundanten Netzteilen für alle aktiven Komponenten ist obligatorisch. Der Anschluss erfolgt symmetrisch an beide PDUs, also z.B. PDU A (rot/rechts) Phase E Buchse 3 und PDU B (blau/links) Phase E Buchse 3.
- Die Auswahl der PDU-Buchsen erfolgt so, dass die 16A-Sicherungen gut ausgelastet werden und möglichst kurze Kabel verwendet werden können.
- In den Rechnerräumen des ZIH erfolgt der Anschluss an die PDUs mittels der bereitgestellten geprüften farbigen Stromkabel (Ausnahme: HPC-Compute-Racks).
- Es erfolgt eine automatische Überwachung der Stromstärke aller Phasen von allen PDUs. Die Auslastung im Normalbetrieb darf maximal 50% des Nennstroms von 16 A je Phase betragen darf, damit es bei Ausfall einer Einspeisung (Einseitenbetrieb) nicht zu einer Überlastung (Trennung durch Sicherung) kommt. Um diese Überwachung nicht zu stören, sind alle Komponenten mit redundanten Netzteilen so zu konfigurieren, dass die Last symmetrisch auf beide Netzteile verteilt ist.
- Bei allen Neuinstallationen von Komponenten mit redundanten Netzteilen ist vor der produktiven Inbetriebnahme zwingend ein Test der Einseitenversorgung durch Ziehen der entsprechenden Stromkabel (einmal nur A/rechts, einmal nur B/links) durchzuführen. Der Test sollte unter Belastung erfolgen, nicht im Leerlauf.

### **Stromversorgung für Compute-Racks der HPC-Systeme (Raum E12 und teilweise E15)**

- Es ist nur eine A-Versorgung vorgesehen (ohne Redundanz). Auf redundante Netzteile kann verzichtet werden. 2n-redundante Netzteile sind per Y-Kabel an eine PDU-Buchse anzuschließen.
- Installation von möglichst wenigen PDUs pro Rack. PDU-Konfiguration:
  - Eingang: 63A bis 80A (nach Rücksprache bis max. 100A), 3L+N+PE
  - Kabellänge mind. 5m, nicht schaltbar, bevorzugt ohne integrierte Elektronik, geeignet für den dauerhaften Betrieb bei mind. 50°C
  - Pro Phase mind. 4×16A Sicherung, bevorzugt nur C19 Buchsen
  - Beschriftung je Sicherung (vorzugsweise A-Z) und Buchse (vorzugsweise 1-9)
- Gleichwertige Lösungen für die PDUs sind prinzipiell möglich, wenn sie vollumfänglich die gleiche Funktionalität bieten und die Kompatibilität mit der Rechnerraum- Infrastruktur sichergestellt ist.
- Vor Inbetriebnahme muss die Prüfung der elektrischen Anlagen nach DIN VDE 0100-600 durch den Auftragnehmer als Leistungsbestandteil durchgeführt werden. Die entsprechenden Prüfprotokolle sind dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen.

### **Verkabelung**

- Kabel sind vertikal in den seitlichen Kabelführungsschienen zu verziehen
- Kabel sind horizontal über die Trassen im Warmgang an der Oberkante der Racks zu verziehen. Bei Kabeln ins Nachbarrack ist die Querung nur über der obersten oder unter der untersten Rackschiene zulässig.

- Für HPC-Compute-Racks sind Querverkabelungen in der untersten oder obersten HE sowie auf dem Dach oder im Boden der Racks möglich. Bei verbundenen Racks (ohne Seitenwand) kann die Höhe der Querung flexibel gewählt werden. Details sind mit den Rechnerraumverantwortlichen abzustimmen. Bei einer Kabellänge von über 5 m sind die vorhandenen Kabelpools zu nutzen.
- Überlängen von Kabeln
  - Im Rack in der Regel max. 3m lange Kabel
  - Bei Nutzung von Kabelmanagementarmen auch bis zu 5m im Rack
  - Ins direkte Nachbarrack in der Regel max. 5m lange Kabel
  - Überlängen von 2m (entsprechend 1m Schlaufe) auf jeder Seite akzeptabel
  - Überlängen hängen als einzelne Schlaufe lose in den seitlichen vertikalen Kabelführungsbügeln; horizontale Kabelführungen dürfen nicht als Überlängenablage benutzt werden.
- Innerhalb der Warmgänge ist der Einsatz von Kabelbindern unzulässig, da Wartungsarbeiten behindert werden.
- Bei längeren Distanzen bzw. weiter entfernten Racks sind ausschließlich die Trassen oberhalb der Warmgänge zu nutzen. Bei Bedarf können dabei Klett-Kabelbinder eingesetzt werden.
- Die Nutzung von Kabelbindern aus Metall, Kunststoff oder Draht ist unzulässig.
- Die NK-Ausstattungsrichtlinie ist zu beachten, insbesondere Komplex 5 "Patch- und Anschlusskabel": <https://tu-dresden.de/zih/dienste/info-netz/richtlinien/ausstattungsrichtlinie>
- Die Beschriftung mitzuliefernder Kabel wird durch das ZIH vorgegeben und ist durch den Auftragnehmer durchzuführen.