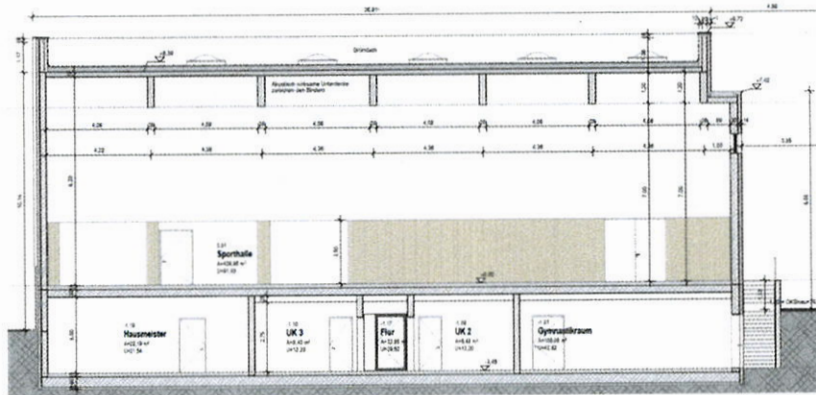


## Tragwerksplanung WU-Konzept



**Projektname:** **Erweiterung des bestehenden Schulgebäudes  
der Freien Schule Anhalt durch Anbau einer  
Mehrzweck-Sporthalle**

**Projektnummer:** **2265-1**

**Bauherr:** Gemeinschaftsschule Anhalt e.V.  
Augustenstraße 1  
06366 Köthen

**Auftragnehmer:** Ingenieurbüro Dr. Krämer GmbH  
Brehmestraße 13  
99423 Weimar

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. W. Neumann

**Seitenzahl:** 26 Seiten und 2 Anlagen

**Aufgestellt am:** 03.07.2025

  
Dipl.-Ing. W. Neumann



## Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines .....	3
2.	Grundlagen .....	4
3.	Beanspruchungssituation .....	5
3.1	Randbedingungen .....	5
3.2	Nutzungsklassen .....	7
4.	Wahl der Bauweise .....	9
4.1	Entwurfsgrundsatz .....	9
4.2	Bodenplatte - Maßnahmen zur Trennrissvermeidung .....	9
4.3	Außenwände - Maßnahmen zur Trennrissvermeidung .....	13
5.	Konstruktion .....	16
5.1	Bemessung der Bauteile .....	16
5.2	Fugenausbildung .....	16
6.	Hinweise zur Bauausführung .....	22
6.1	Allgemeines .....	22
6.2	Hinweise zu betontechnologischen Maßnahmen .....	22
6.3	Hinweise zum Verlegen der Bewehrung .....	23
6.4	Hinweise zur Schalung .....	23
6.5	Hinweise zur Nachbehandlung .....	24
6.6	Hinweise zu Fugen .....	24
7.	Verschluss von unplanmäßigen Trennrissen .....	24
7.1	Allgemeines .....	24
7.2	Füllstoffe .....	25
7.3	Hinweise zur Ausführung .....	26

<b>Anlagen:</b>	Anlage 1:	Schalplan G 01 Gründung - Bodenplatte mit markierten Fugendichtungen
	Anlage 2:	Schalplan U 01 Untergeschoss mit markierten Fugen-und Flächendichtungen



## 1. Allgemeines

Im Zuge des Neubaus der Mehrzweck- und Sporthalle für die Freie Schule „Anhalt“ in Köthen wird das Untergeschoss als Wannenkonstruktion aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (Weiße Wanne) geplant.

Das Untergeschoss des Gebäudes mit den Außenabmessungen von rund 30 m x 18 m (Hauptflügel) und einem kleinen südlich angrenzenden Flügel von ca. 6 m x 8 m (Nebenflügel) ist mit variierenden Tiefen unter OK Gelände wie folgt eingeeordnet:

Hauptflügel	Nordseite:	2,1 – 2,8 m	
	Ostseite:	2,1 – 2,2 m	
	Südseite:	Achse 1-3	angrenzend an den Nebenflügel
		Achse 3-5	1,8 m
		Achse 5-8	angrenzend an Bestandsgebäude
	Westseite:	2,8 – 2,9 m	
Nebenflügel	Nordseite:	angrenzend an den Hauptflügel	
	Ostseite:	2,1 – 2,2 m	
	Südseite:	2,6 m	
	Westseite:	2,9 – 3,0 m	
Grube	Aufzug	3,8 m	
Grube	Hebeanlage	4,2 m	

Das Untergeschoss ist als reine Stahlbetonkonstruktion konzipiert. Die Außenwände sind 25 - 30 cm stark.

Als Gründung ist eine tragende Bodenplatte vorgesehen. Die Bodenplatten hat abgesehen von Gruben für die Aufzugsunterfahrten und einer Hebeanlage ein einheitliches Höhenniveau.

Angrenzend an die Westseite ist ein Kellerabgang geplant, der in die WU-Konstruktion mit integriert werden muss.

Es sind keine Dehnfugen geplant.



## 2. Grundlagen

- [1] Baugrundgutachten des Baugrundbüros GWM vom 17.11.2022
- [2] DAfStb- Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton- (WU- Richtlinie)“  
Stand Dezember 2017
- [3] DAfStb Heft 555 „Erläuterungen zur DAfStb-Richtlinie wasserundurchlässige  
Bauwerke aus Beton“, 2006
- [4] DIN EN 1992 „Bemessung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken“ in Verbindung  
mit DIN 1045 Teil 1000, 1, 2, 3 und DIN EN 13670
- [5] Zementmerkblatt Hochbau H10 „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ der  
Informationszentrum Beton GmbH mit Stand 05/2019
- [6] Technische Regeln Instandhaltung von Betonbauwerken des Deutschen Instituts für  
Bautechnik Stand 2020
- [7] DBV-Merkblatt „Hochwertige Nutzung von Untergeschossen – Bauphysik und  
Raumklima“ mit Stand Januar 2009
- [8] DBV-Merkblatt „Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau“  
mit Stand Mai 2016
- [9] DBV-Merkblatt „Nachbehandlung von Beton“ mit Stand März 2019
- [10] DBV-Merkblatt „Sommer- und Winterbetonagen“ mit Stand März 2021
- [11] DBV-Merkblatt „Beschichtete Fugenblechsysteme“ mit Stand März 2023
- [12] DBV-Merkblatt „Injektionsschlauchsysteme und quellfähige Einlagen für  
Arbeitsfugen“ mit Stand Dezember 2020
- [13] Lohmeyer, Ebeling: „Weiße Wannen – einfach und sicher“, 11. Auflage, Verlag Bau  
+ Technik, 2018



### 3. Beanspruchungssituation

#### 3.1 Randbedingungen

Im vorliegenden Baugrundgutachtens [1] werden die hydrologischen Verhältnisse auf Grundlage der erfolgten geotechnischen Untersuchungen bewertet. Die angetroffenen Grundwasserstände sowie Schichtwasseranschnitte sind hier dokumentiert.

Der Ruhewasserspiegel wurde bei ca. 3,2 m (75,8 m ü. NHN) unter Gelände gemessen. Schichtenwasser wurde bis ca. 1,5 m unter Gelände festgestellt.

Der **Bemessungswasserstand** ist dementsprechend in [1] bei

**78,5 m ü. NHN - entspr. -2,08 m bezogen auf  $\pm 0,00$  m**

festgelegt. Alle Bauteile unterhalb dieser Marke werden als WU-Konstruktion konzipiert.

#### 3.4. Hydrologische Verhältnisse

Bei den Feldarbeiten am 20.10.2022 wurde in der Sondierung RKS 1 Grundwasser in 3,2 m Tiefe angetroffen. Bis zum 21.10.2022 wurde der Grundwasserstand konstant bei 3,2 m unter Gelände im Höhenniveau 75,8 m ü. NHN im Bohrloch eingemessen. In der RKS 2 wurde

Schichtwasser in einer Tiefe von 5,5 m (Höhenniveau 73,7 m ü. NHN) festgestellt. Im Anschluss wurde im Bohrloch ein Wasseranstieg bis 3,2 m unter GOK gemessen. Das Bohrloch wurde mit einem temporären Filter für die Grundwasserprobenahme ausgestattet. Am Folgetag (21.10.2022) wurde Grundwasser in 1,5 m unter GOK eingemessen. In der angrenzenden Baugrube war bis in 2,2 m unter GOK kein Grundwasser festzustellen. Nach der Grundwasserprobenahme betrug der Grundwasserabstand 2,8 m zur Geländeoberkante. Im Westen des Baugrundstücks (RKS 3) wurde Schichtwasserführung in 3,5 m bis 4,5 m unter Gelände festgestellt.

Am Standort ist mit Grundwasserführung (Schichtwasser) im Bereich sandiger Zwischenlagen innerhalb der bindigen Bodenschichten des Geschiebemergels zu rechnen. Die Schichtwasserführung ist sehr stark von den Niederschlagsmengen abhängig.

Zum Zeitpunkt der Sondierungen am 20./21.10.2022 herrschten natürlich niedrige Grundwasserverhältnisse. Aus den Erkundungen können keine exakten Bemessungswerte abgeleitet werden, da der echte Grundwasserspiegel unter der Geschiebemergelschicht bis zur Endteufe der Sondierungen nicht erreicht wurde. Nach Archivunterlagen vorhergehender Baugrunduntersuchungen im Innenstadtbereich der Stadt Köthen waren in niederschlagsreichen Sommermonaten der Jahre 2010 bis 2013 sehr hohe Grundwasserstände gegeben.

Die für Planungs- und Ausführungszwecke müssen folgende Grundwasserordinaten am Standort angenommen werden:

mittlerer Grundwasserstand (MGW):	76,0 m ü. NHN
höchster Grundwasserstand (HGW):	78,5 m ü. NHN (Schichtwasser)
mittlerer höchster Grundwasserstand (MHGW):	77,0 m ü. NHN (Schichtwasser)

Auszug aus [1] Baugrundgutachten



Die Unterkante der Bodenplatte liegt bei 76,63 m ü. NHN (-3,95 m bezogen auf ± 0,00 m) und somit ca. 1,9 m unterhalb des Bemessungswasserstands.

Es ergibt sich somit entsprechend der WU-Richtlinie [2]

**Beanspruchungsklasse 1** – aufstauendes Schichtenwasser, Grundwasser.

Tafel 2: Zuordnung der Beanspruchungsklassen	
Beanspruchungsklasse 1	Beanspruchungsklasse 2
<i>ständig oder zeitweise drückendes Wasser</i> ■ Grundwasser, Schichtenwasser, Hochwasser oder anderes Wasser, das einen hydrostatischen Druck ausübt (auch zeitlich begrenzt)	<i>Bodenfeuchte</i> ■ kapillar im Boden gebundenes Wasser

Auszug aus [5] Zementmerkbblatt H10

Aus den maximalen Aufstauhöhen ergeben sich folgende Druckgefälle für die betroffenen Bauteile:

<u>Bodenplatte:</u>	$h_d = 35 \text{ cm}$	UK = -3,95 m (entspr. 76,63 m ü. NHN)	$h_w \leq 1,90 \text{ m}$
	$\max. h_w/h_d$	$= 1,90 / 0,35 = 5,4 \leq 10$	
<u>Außenwand:</u>	$h_d \geq 25 \text{ cm}$	UK = -3,60 m (entspr. 76,98 m ü. NHN)	$h_w \leq 1,55 \text{ m}$
	$\max. h_w/h_d$	$= 1,55 / 0,25 = 6,2 \leq 10$	
<u>Aufzugsgrube:</u>	$h_d = 35 \text{ cm}$	UK = -4,92 m (entspr. 75,66 m ü. NHN)	$h_w \leq 2,85 \text{ m}$
	$\max. h_w/h_d$	$= 2,85 / 0,35 = 8,1 \leq 10$	
<u>Grube Hebeanl.:</u>	$h_d = 35 \text{ cm}$	UK = -5,35 m (entspr. 75,23 m ü. NHN)	$h_w \leq 3,30 \text{ m}$
	$\max. h_w/h_d$	$= 3,30 / 0,35 = 9,4 \leq 10$	

Entsprechend den Angaben des Baugrundgutachtens [1] wird das Grundwasser als schwach betonangreifend eingestuft.

**Grundwasseranalyse:**

Aus der RKS 2 wurde eine Grundwasserprobe entnommen und die Betonaggressivität nach DIN 4030 Teil 2 und nach DIN 50929, Teil 3 untersucht. Die Ergebnisse sind in der Anlage 2.4.2 aufgeführt.

Das Grundwasser ist nach DIN 4030 schwach betonangreifend. Der Gehalt an Sulfat ist für die Beurteilung maßgebend. Das Grundwasser ist somit der Expositionsklasse XA1 zuzuordnen.

Auszug aus [1] Baugrundgutachten



Hieraus ergeben sich für die einzelnen Bauteile folgende Mindestanforderungen:

Bodenplatte	XC2, XA1 Mindestbetonfestigkeit C 25/30 nom c = 35 mm
Außenwände	XC2 , XA1 Mindestbetonfestigkeit C 25/30 nom c = 35 mm

Auf Grund statischer Erfordernisse und dem einzuhaltenden w/z-Wert können höherwertige Festigkeitsklassen und zusätzlich Festlegungen zu den Expositionsklassen erforderlich werden.

### 3.2 Nutzungsklassen

In Abstimmung mit dem AG und Objektplaner wurde entsprechend der hochwertigen Nutzung des Untergeschosses

**Nutzungsklasse A\*\*** – normale Raumnutzung  
vereinbart.

#### 2.2 Anforderungen der Nutzungsklasse A

Die Anforderungen der Nutzungsklasse A werden in der WU-Richtlinie [R1] folgendermaßen beschrieben:

5.3 (2) Für Bauwerke oder Bauteile der Nutzungsklasse A ist ein Feuchte-transport in flüssiger Form (Wasserdurchtritt durch den Beton, durch Fugen, Arbeitsfugen und Sollrissquerschnitte, durch Einbauteile und Risse) nicht zulässig, d. h. Feuchtstellen auf der Bauteiloberfläche als Folge von Wasserdurchtritt sind durch in der Planung vorgesehene Maßnahmen auszu-schließen.

5.3 (3) Falls zusätzlich zu den Anforderungen des Absatzes 2 Bauteilober-flächen ohne Tauwasserbildung, trockenes Raumklima oder beides gefor-dert werden, müssen in der Planung entsprechende raumklimatische (z. B. Heizung, Lüftung zur Abführung der Baufeuchte) und bauphysikalische Maß-nahmen (z. B. Wärmeschutz zur Vermeidung von Oberflächentauwasser) vorgesehen werden.

Zunächst wird im vorliegenden Merkblatt eine Unterteilung der Nutzungsklasse A im Sinne von [R1], jedoch unabhängig von der Abdichtungsart, in Unterklas-sen vorgenommen, die einen differenzierteren Bezug zwischen Anforderungen, Raumklima und technischen Maßnahmen herstellt (Tabelle 1). Die Unterklas-sen A\* bis A\*\*\* decken die Räume im Sinne von Absatz 5.3 (3) in [R1] ab, die zusätzlich Anforderungen an das Raumklima aufweisen. Für die Räume im Sin-

Auszug [7] DBV-Merkblatt „Hochwertige Nutzung von Untergeschossen“



<b>Tabelle 1. Differenzierung der Nutzungsklasse A in Abhängigkeit von raumklimatischen Anforderungen</b> <b>Table 1. Differentiation of using class A dependent on room climatic requirements</b>					
	1	2	3	4	5
	Unter- klasse	Raum- nutzung	Raumklima (i. d. R.)	Beispiele (informativ)	Maßnahmen <sup>2)</sup> (informativ)
1	<b>A***</b>	<b>anspruchs- voll</b>	warm, sehr geringe Luftfeuchte, geringe Schwankungs- breite der Klimawerte	Archive, Bibliotheken, Technik- räume mit feuchteempfindlichen Geräten (Labor, EDV usw.), Lager für stark feuchte- oder temperaturempfindliche Güter	Wärmedämmung nach EnEV <sup>3)</sup> , Heizung, Zwangslüftung, Klimaanlage (Luftentfeuchtung)
2	<b>A**</b>	<b>normal</b>	warm, geringe Luftfeuchte, mäßige Schwankungs- breite der Klimawerte	Räume für dauerhaften Aufent- halt von Menschen, wie Versamlungs-, Büro-, Wohn-, Aufenthalts- oder Umkleide- räume, Verkaufsstätten; Lager für feuchteempfindliche Güter; Technikzentralen	Wärmedämmung nach EnEV <sup>3)</sup> , Heizung, Zwangslüftung, ggf. Klimaanlage
3	<b>A*</b>	<b>einfach</b>	warm bis kühl, natürliche Luftfeuchte, große Schwankungs- breite der Klimawerte	Räume für zeitweiligen Aufenthalt von wenigen Menschen; ausgebaute Kellerräume, wie Hobbyräume, Werkstätten, Waschküche im Einfamilienhaus, Wäsche- trockenraum; Abstellräume	Wärmedämmung nach EnEV <sup>3)</sup> ; ggf. ohne Heizung, natürliche Lüftung (Fenster, Lichtschächte, ggf. nutzerunabhängig)
4	<b>A<sup>0 1)</sup></b>	<b>unter- geordnet</b>	keine Anforderungen	einfache Technikräume (z. B. Hausanschlussraum)	-
<sup>1)</sup> entspricht der WU-Richtlinie [R1], 5.3 (2), u. U. ist eine Einordnung in Nutzungsklasse B möglich <sup>2)</sup> Baukonstruktive Anforderungen an die Zugänglichkeit der umschließenden Bauteile sind immer zu beachten. <sup>3)</sup> EnEV: Energieeinsparverordnung [R37]					

Auszug [7] DBV-Merkblatt „Hochwertige Nutzung von Untergeschossen“

Bedingt durch die größtenteils hochwertige Nutzung der Untergeschoss-Räume mit Anforderungsklasse A\*\* sind weitergehende Anforderungen zu beachten. Hierbei handelt es sich um die Wärmedämmung von Bodenplatte und UG-Außenwänden sowie die **Festlegung von raumklimatisierenden Maßnahmen (Heizung/Lüftung) für Räume mit erhöhten Anforderungen**. Für die endgültigen Festlegungen über den Umfang dieser Maßnahmen sind die zuständigen Fachplaner sowie der Objektplaner zuständig.

Im Bereich der Außentreppe sind nur geringere Anforderungen zu berücksichtigen. Hier werden die Anforderungen der Nutzungsklasse B als ausreichend bewertet. Die Außentreppe befindet sich außerhalb der warmen Gebäudehülle.



## 4. Wahl der Bauweise

### 4.1 Entwurfsgrundsatz

Die Planung der WU-Konstruktion erfolgte entsprechend dem

#### **Entwurfsgrundsatz a – Vermeidung von Trennrissen.**

Hierbei soll durch

- die Planung einer zwangsarmen Konstruktion und
- ergänzende konstruktive, betontechnische und ausführungstechnische Maßnahmen

die Trennrissbildung vermieden werden. Auf die Umsetzung aller Maßnahmen, wie in den nachfolgenden Abschnitten aufgeführt, ist konsequent zu achten.

**Entwurfsgrundsätze**

**a) Vermeidung von Trennrissen** durch die Festlegung von konstruktiven, betontechnischen und ausführungstechnischen Maßnahmen (siehe Abschnitt 6.2);

**b) Festlegung von Trennrissbreiten**, die so gewählt werden, dass bei Beanspruchungsklasse 1 der Wasserdurchtritt durch Selbstheilung begrenzt wird;

**c) Festlegung von Trennrissbreiten, die in Kombination mit im Entwurf vorgesehenen planmäßigen Dichtmaßnahmen** gemäß Abschnitt 12 die Anforderungen erfüllen. Hierbei sind in der Regel die Mindestanforderungen an die rechnerischen Trennrissbreiten nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.1, auf der feuchtebeanspruchten Bauteilseite einzuhalten. Ziel dieses Entwurfsgrundsatzes ist es, die Anzahl der Risse zu minimieren und diese Risse bei Beanspruchungsklasse 1 zielsicher abzudichten.

Auszug WU-Richtlinie [2]

Entsprechend der WU-Richtlinie [2] Abschnitt 6.1 sind für alle Entwurfsgrundsätze planmäßig Dichtmaßnahmen für unerwartet entstandene Trennrisse vorzusehen.

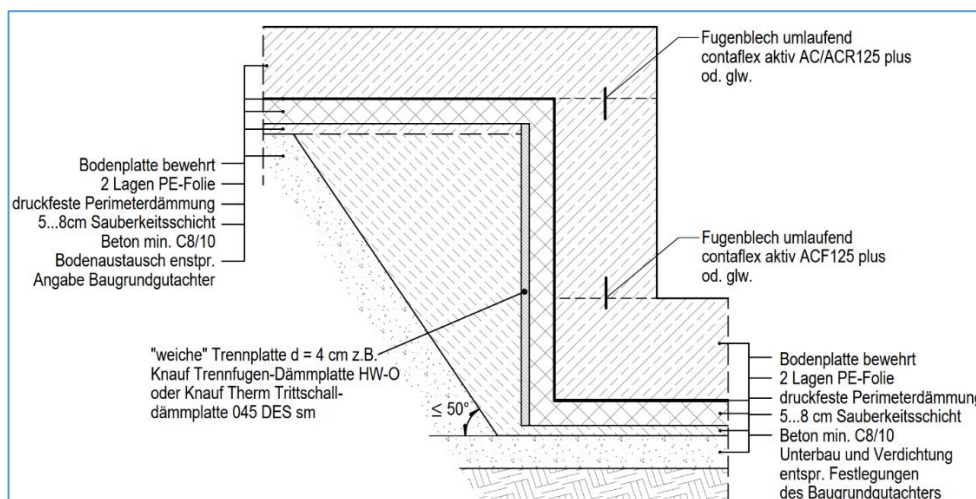
### 4.2 Bodenplatte - Maßnahmen zur Trennrissvermeidung

#### Konstruktive Maßnahmen - Bodenplatte:

	konstruktive Maßnahmen entsprechend WU-Richtlinie	geplante Maßnahmen
1.	Verminderung der Reibung durch geglättete Sauberkeitsschicht	Sauberkeitsschicht unter der Perimeterdämmung auf der gesamten Fläche sorgfältig glätten, sollten grobe Fehlstellen bemerkt werden, sind diese nachträglich zu glätten / abzuschleifen
2.	Anordnung von Trennlagen oder Gleitschichten	Verlegung einer vollflächigen Dämmebene (fehlstellenfrei!) unter der gesamten Bodenplatte einschließlich dem Außentreppenbereich sowie den Sohlen der Gruben, darüber sind zusätzlich 2 Lagen



		PE-Folie mit ausreichenden Stoßüberlappungen anzuordnen
3.	Vermeidung von Festhaltepunkten durch ebene Unterseiten	Einheitliche Unterkante der gesamten Bodenplatte ist mit Ausnahme der beiden Gruben für die Aufzugsunterfahrt sowie eine Hebeanlage gegeben. Die Gruben sind konsequent durch die unter Punkt 1 und 2 genannten Maßnahmen unter deren Sohle sowie eine an den senkrechten Höhengsprüngen / Grubenwänden angeordnete weiche Dämmplatte zwängungsarm zu lagern.
4.	Anordnung von Hydratationsgassen	Die große Bodenplatte unter der Halle wird mit einer Hydratationsgasse bei Achse 5 in zwei Abschnitte getrennt. Weiterhin wird die Bodenplatte des südlichen kleinen Nebenflügels in einem separaten Betonierabschnitt gegossen. Herstellung aller jeweils benachbarten Abschnitte min. um 14 Tage zeitversetzt!
5.	Vermeidung von einspringenden Ecken	Alle Betonierabschnitte sind so konzipiert, dass diese keine nennenswerten einspringenden Ecken aufweisen.
6.	Anordnung von Fugen und Sollrissfugen	Dehn- oder Sollrissfugen sind in der Bodenplatte nicht vorgesehen. Jedoch ist die Arbeitsfugenausbildung zwischen den drei geplanten Betonierabschnitten zu beachten.
7.	Vorspannung	Ist nicht vorgesehen.



Detail Höhengsprung Bodenplatte an den Gruben



Betontechnische Maßnahmen - Bodenplatte:

	betontechnische Maßnahmen entsprechend WU-Richtlinie	geplante Maßnahmen
1.	Festlegung von Betonrezepturen mit niedriger Hydratationswärmeentwicklung (ggf. ergänzt durch wärmehaltende Nachbehandlung)	Auswahl einer geeigneten Betonrezeptur mit niedriger Hydratationswärmeentwicklung in der Arbeitsvorbereitung Es ist ein Beton mit mittlere Festigkeitsentwicklung vorgesehen: $r < 0,5 \text{ max}$ ; $f_{ct,eff,5d} = 0,75 \times f_{ctm,28d}$ Dies ist bei der Auswahl der Betonrezeptur zu beachten.
2.	Kühlung des Frischbetons	Prinzipiell soll die Betonage nicht an hochsommerlich heißen Tagen erfolgen, so dass eine separate Kühlung nicht erforderlich wird. Anderenfalls sind entsprechende Maßnahmen zur Beherrschung der Betontemperaturen vom Mischvorgang bis zur Nachbehandlung in der Arbeitsvorbereitung zu beachten und mit der Bauleitung abzustimmen.
3.	Betonage mit möglichst niedrigen Frischbetontemperaturen	Transportzeiten zwischen Mischanlage und Baustelle sind so kurz wie möglich zu halten. Schalung vor starker Sonneneinstrahlung schützen! Bei Lufttemperaturen über +30°C ist die Frischbetontemperatur zu messen und aufzuzeichnen.



Ausführungstechnische Maßnahmen - Bodenplatte:

	ausführungstechnische Maßnahmen entsprechend WU-Richtlinie	geplante Maßnahmen
1.	frühzeitig einsetzende Nach- behandlung	Sofort nach Einbau und der bereichsweisen Fertigstellung der Oberfläche ist der Beton gegen zu schnelles Austrocknen und Abkühlen zu schützen. Die Schutzmaßnahmen müssen ausreichend lang wirksam sein, damit dieser eine ausreichende Zugfestigkeit vor dem Eintreten von Zwangsbeanspruchungen erreichen kann. Es sind die Angaben entsprechend [9] DBV- Merkblatt „Nachbehandlung von Beton“ zu beachten.
2.	Schutz vor direkter Sonnen- einstrahlung	Je nach Witterung beachten! Bei Bedarf sind Vorkehrungen gegen die ungünstige gleichzeitige Wirkung von starkem Wind und Sonneneinstrahlung zu treffen (ggf. Betonage verschieben).
3.	Wahl des richtigen Betonier- zeitpunktes	Betonierbeginn an heißen Tagen nicht am Morgen sondern gegen Abend! Beachtung der aktuellen Wetterlage (vgl. auch DBV- Merkblatt „Sommer- und Winterbetonagen“ [10])
4.	wärmehaltende Nachbehandlung nach Überschreiten des Temperaturmaximums	Bei Bedarf im Winter Schutz der Betonoberfläche gegen Wärmeabfluss! Beachtung der aktuellen Wetterlage (vgl. auch DBV- Merkblatt „Sommer- und Winterbetonagen“ [10])



### 4.3 Außenwände - Maßnahmen zur Trennrissvermeidung

#### Konstruktive Maßnahmen - Außenwände:

	konstruktive Maßnahmen entsprechend WU-Richtlinie	geplante Maßnahmen
1.	Anordnung von Sollrissfugen	Es werden Sollrissfugen an allen Außenwänden ausgeführt, um Zwängungen zu vermeiden. Die empfohlenen Mindestabstände (1,5 x Geschosshöhe) werden hierbei jedoch in einigen Bereichen aus konstruktiven Gründen überschritten. Dies kann jedoch toleriert werden, da in diesen Außenwandbereichen eine zusätzliche Schwarzabdichtung vorgesehen ist.
2.	Anordnung von Fugen	Weiterhin sind Arbeitsfugen für die zeitlich versetzte Betonage von einzelnen Wandabschnitten vorgesehen. Bei langen Wänden ist mit den mittleren Betonierabschnitten zu beginnen! Die Kellerhalswände an der Außentreppe werden jeweils mit einer Raumfuge von den Außenwänden des Gebäudes getrennt.
3.	Entkopplung der Wand vom Baugrubenverbau	Im Bereich des mit HDI zu unterfangenden Nachbargebäudes ist eine Egalisierung der Unterfangungskörper vorgesehen. Zwischen der Außenwand und dem Unterfangungskörper wird eine entkoppelnde Dämmschicht eingebaut.
3.	Anordnung von Hydratationsgassen	Ist nicht vorgesehen.
4.	Vorspannung	Ist nicht vorgesehen.



Betontechnische Maßnahmen - Außenwände:

	betontechnische Maßnahmen entsprechend WU-Richtlinie	geplante Maßnahmen
1.	Festlegung von Betonrezepturen mit niedriger Hydratationswärmeentwicklung (ggf. ergänzt durch wärmehaltende Nachbehandlung)	Auswahl einer geeigneten Betonrezeptur mit niedriger Hydratationswärmeentwicklung in der Arbeitsvorbereitung Es ist ein Beton mit mittlere Festigkeitsentwicklung vorgesehen: $r < 0,5 \text{ max}$ ; $f_{ct,eff,5d} = 0,75 \times f_{ctm,28d}$ Dies ist bei der Auswahl der Betonrezeptur zu beachten.
2.	Kühlung des Frischbetons	Prinzipiell soll die Betonage nicht an hochsommerlich heißen Tagen erfolgen, so dass eine separate Kühlung nicht erforderlich wird. Anderenfalls sind entsprechende Maßnahmen zur Beherrschung der Betontemperaturen vom Mischvorgang bis zur Nachbehandlung in der Arbeitsvorbereitung zu beachten und mit der Bauleitung abzustimmen.
3.	Betonage mit möglichst niedrigen Frischbetontemperaturen	Transportzeiten zwischen Mischanlage und Baustelle sind so kurz wie möglich zu halten. Schalung vor starker Sonneneinstrahlung schützen! Bei Lufttemperaturen über $+30^{\circ}\text{C}$ ist die Frischbetontemperatur zu messen und aufzuzeichnen.



Ausführungstechnische Maßnahmen - Außenwände:

	ausführungstechnische Maßnahmen entsprechend WU-Richtlinie	geplante Maßnahmen
1.	frühzeitig einsetzende Nach- behandlung	Sofort nach Einbau und der bereichsweisen Fertigstellung der Oberfläche ist der Beton gegen zu schnelles Austrocknen und Abkühlen zu schützen. Die Schutzmaßnahmen müssen ausreichend lang wirksam sein, damit der eine ausreichende Zugfestigkeit vor dem Eintreten von Zwangsbeanspruchungen erreichen kann. Es sind die Angaben entsprechend [9] DBV- Merkblatt „Nachbehandlung von Beton“ zu beachten.
2.	Schutz vor direkter Sonnen- einstrahlung	Je nach Witterung beachten! Bei Bedarf Schalung gegen starke Sonneneinstrahlung schützen / verschatten (ggf. Betonage verschieben).
3.	Wahl des richtigen Betonier- zeitpunktes	Betonierbeginn an heißen Tagen nicht am Morgen sondern gegen Abend! Beachtung der aktuellen Wetterlage (vgl. auch DBV- Merkblatt „Sommer- und Winterbetonagen“ [10])
4.	wärmehaltende Nachbehandlung nach Überschreiten des Temperaturmaximums	Bei Bedarf im Winter Schutz der Betonoberfläche gegen Wärmeabfluss! Beachtung der aktuellen Wetterlage (vgl. auch DBV- Merkblatt „Sommer- und Winterbetonagen“ [10])



## 5. Konstruktion

### 5.1 Bemessung der Bauteile

Alle Bauteile der WU-Konstruktion werden örtlich geschalt und betoniert. Für die Wahl des Bewehrungsgrades für die Aufnahme von Zwängungen wird ein Beton angenommen, dessen **Betonzugfestigkeit  $f_{ct,eff}$  nach fünf Tagen höchstens 75% der mittleren Zugfestigkeit  $f_{ctm}$  erreicht** ( $\max f_{ct,eff,5d} = 0,75 \times f_{ctm,28d}$ ). **Dies ist bei der Festlegung der Betonrezeptur und der Bauausführung zu berücksichtigen.**

Die erforderlichen Mindestbauteilabmessungen gemäß [2] Tabelle 1 sind eingehalten:

Ortbetonaußenwand:  $\min d = 24 \text{ cm}$

Ortbetonbodenplatte:  $\min d = 25 \text{ cm}$

**Die Umsetzung des Entwurfgrundsatzes a - Vermeidung von Trennrissen entsprechend der WU-Richtlinie ist zusätzlich zur entsprechenden Planung nur durch eine intensive betontechnologische Arbeitsvorbereitung möglich.**

### 5.2 Fugenausbildung

#### 5.2.1 Allgemeines

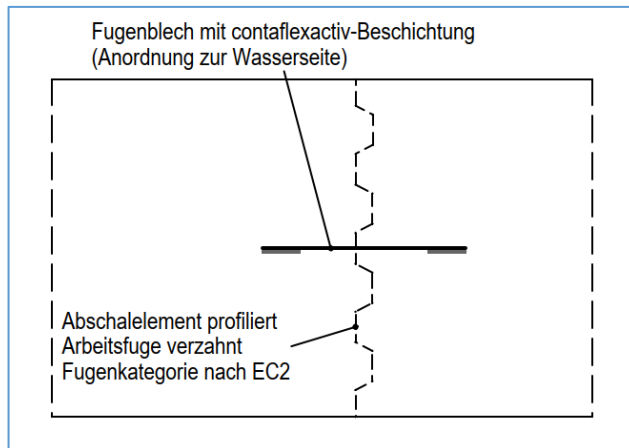
Die notwendigen Arbeits- und Sollrissfugen werden mit Fugenblechen abgedichtet. Anschlüsse von Kellerlichtschächten und Durchdringungen sind wasserdicht auszuführen.

Am Übergang zum südlichen Bestandsgebäude ist besonders sorgfältig beim Einbau des Dichtsystems zwischen „neu und alt“ zu arbeiten.

#### 5.2.2 Arbeitsfugen in der Bodenplatte

Arbeitsfugen in der Bodenplatte werden verzahnt mittels Streckmetall abgestellt und mit einem innen liegenden, beschichteten Fugenblech (z.B. System contaflexactiv) abgedichtet. Die Bewehrung wird mit vollem Querschnitt über die Fuge geführt. Im Bereich des Anschlusses an den erhärteten Beton des vorherigen Betonierabschnitts ist eine Arbeitsfugenausbildung gemäß DIN 1045-3 Abs. 9.3 sicher zu stellen (Reinigung, Vornässen usw.).



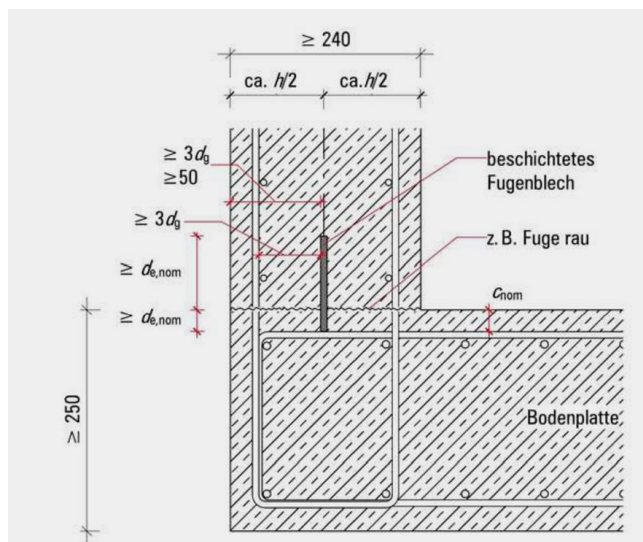


Detail verzahnte Arbeitsfuge Bodenplatte an den Gruben

### 5.2.2 Arbeitsfugen Bodenplatte/Wand

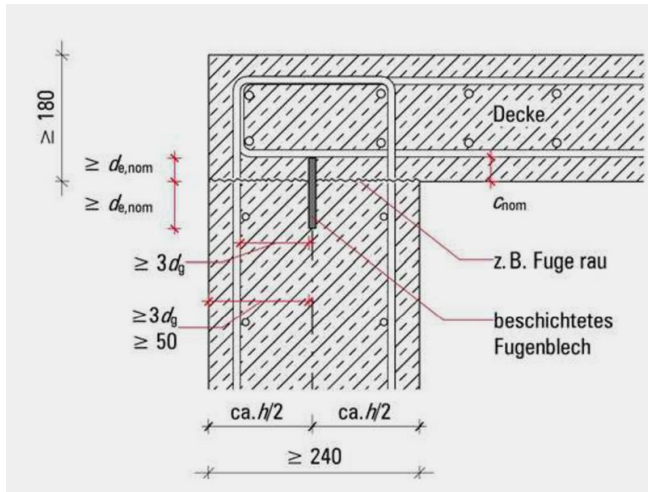
Die Arbeitsfuge Bodenplatte Wand wird mit einem innen liegenden, beschichteten Fugenblech (z.B. System contaflexactiv) abgedichtet. Aufgrund der teilweisen Unterschreitung der Wandstärke von 30 cm ist bei Wänden mit  $d = 25$  cm eine Anschlussmischung (Größtkorn 8 mm, Konsistenzklasse F4 oder F5) als Fallpolster einzubauen.

Im Bereich des Anschlusses an den erhärteten Beton des vorherigen Betonierabschnitts ist eine Arbeitsfugenausführung gemäß DIN 1045-3 Abs. 9.3 sicher zu stellen (Reinigung, Vornässen usw.).



Auszug aus [10] Arbeitsfuge Wandfuss / Bodenplatte



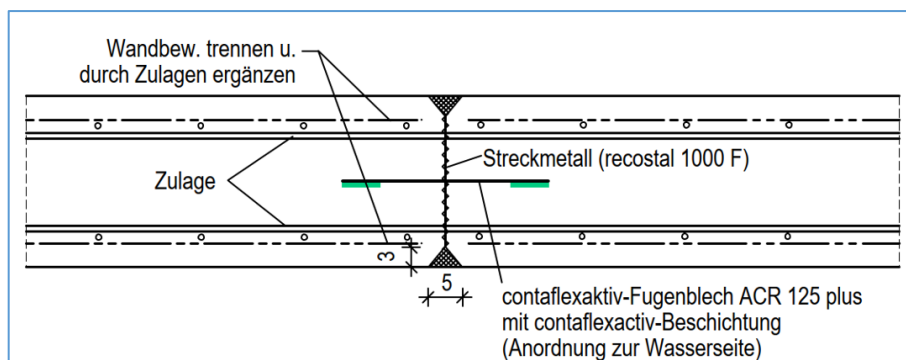


Auszug aus [10] zum Prinzip Arbeitsfuge Grubenwandkopf / Bodenplatte

### 5.2.3. Arbeitsfuge/Sollrissfuge Wände

Die Arbeitsfugen und Sollrissfugen der Wände werden mit einem innen liegenden, beschichteten Fugenblech (z.B. System contaflexactiv) abgedichtet. Hierbei erfolgt die Abstellung mittels Streckmetall.

Bei den Sollrissfugen ist die Bewehrung im Bereich der Fuge auf ca. 1/3 der horizontalen Zwangsbewehrung zu reduzieren und der Querschnitt im Bereich der Betondeckung mit Trapezleisten einzuschnüren. Für die erdseitige, horizontale Zulagebewehrung im Bereich der Sollrissfuge sind verzinkte Bewehrungsstäbe zu verwenden.



Detail Sollrissfuge in Außenwand

### 5.2.4. Arbeitsfuge Außenwand/Kellerdecke

Die Arbeitsfuge Außenwandkopf zu KG-Decke wird ohne Fugenblech ausgebildet. Dies ist unproblematisch, da die Einderung der Außenwände erst ausreichend weit unterhalb dieses Bereichs beginnt.

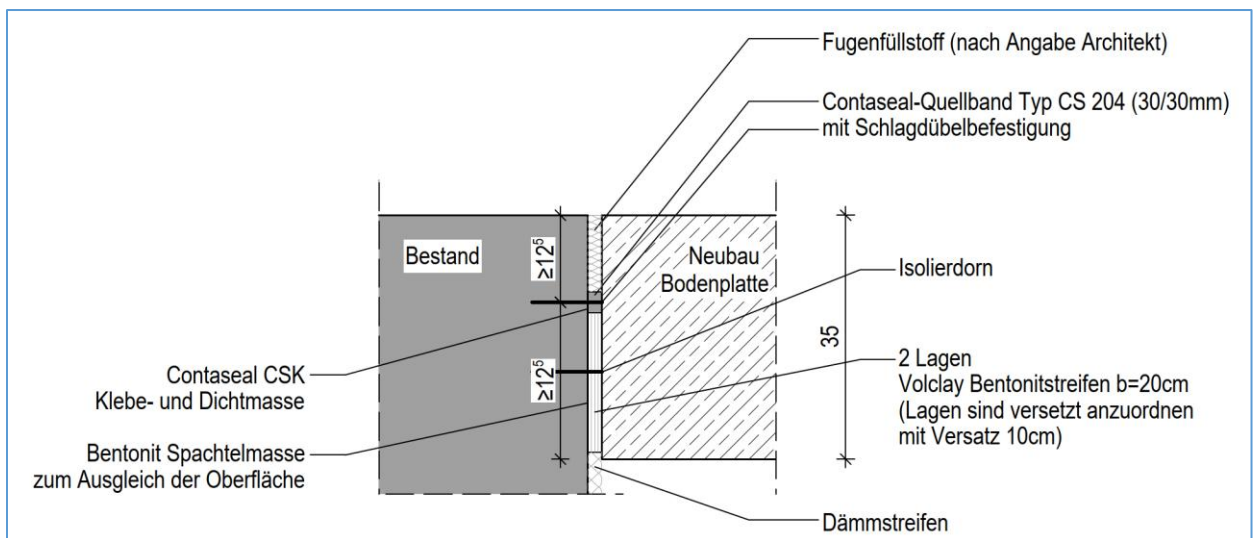


### 5.2.5. Raumfuge Außenwand/Kellerhalswand Außentreppe

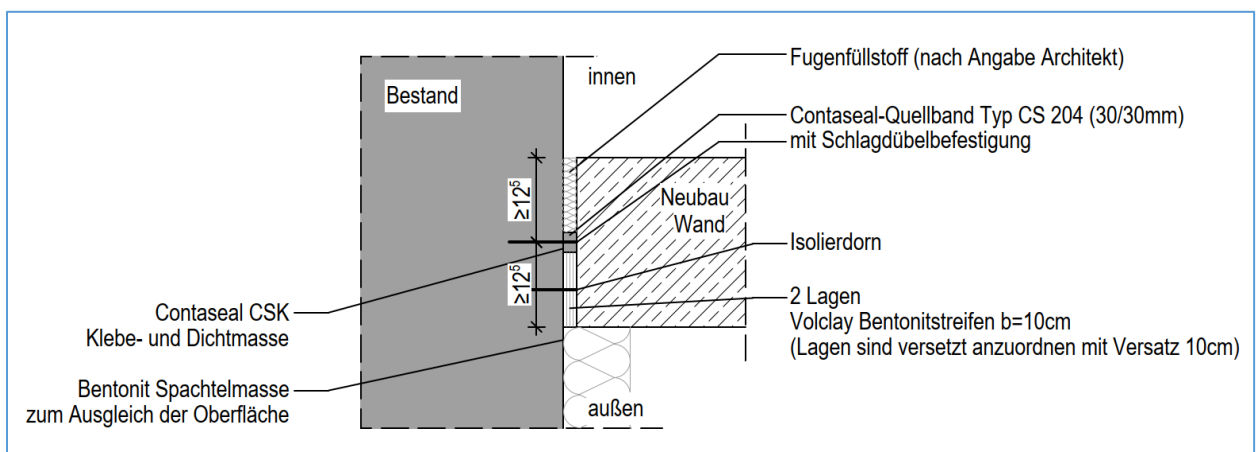
Die Dichtigkeit der Fuge wird über ein geklebtes, ausreichend dehnfähiges Dichtband (z.B. Sikadur-Combiflex TF 300/2) sichergestellt. Die Einbauanleitung des Herstellers ist zu beachten.

### 5.2.6. Bauwerksfuge zum südlichen Bestandsgebäude

Die Dichtigkeit wird über eine Kombination aus einem Quellband und darunterliegendem Bentonitstreifen hergestellt. Die Einbauanleitung des Herstellers ist zu beachten. Die Anschlussflächen am Bestand sind entsprechend vorzubereiten.



Detail Fugendichtung am Übergang WU-Bodenplatte zum Bestand



Detail Fugendichtung am Übergang WU-Außenwand zum Bestand



## Anhang A: Checkliste Bauüberwachung

Beschichtete Fugenblechsysteme (Hochbau)	Ja	Nein <sup>a)</sup>
Vor dem Betonieren		
1. Ist eine Ausführungsplanung für das Fugenblechsystem vorhanden?		
2. Liegt für das verwendete Fugenblechsystem ein abP vor?		
3. Sind die Planungsanforderungen in Bezug auf die Nutzungsklasse und Beanspruchungsklasse durch das abP abgedeckt?		
4. Wurden das planmäßig vorgesehene Fugenabdichtungssystem inklusive Zubehör geliefert (Eingangskontrolle)?		
5. Wurde das Personal in den korrekten Umgang und den fachgerechten Einbau des Produkts unterwiesen?		
6. Wurde das Fugenblechsystem korrekt gelagert (gemäß Verarbeitungsrichtlinie)?		
7. Wurde das planmäßig vorgesehene Fugenblechsystem korrekt eingebaut und befestigt (gemäß Verarbeitungsrichtlinie)?		
8. Wurde die Mindesteinbautiefe im 1. Betonierabschnitt nach abP eingehalten?		
9. Wurde die Mindesteinbautiefe im 2. Betonierabschnitt nach abP eingehalten?		
10. Ist das Fugenblech unbeschädigt, durchgängig, nicht abgeknickt?		
11. Wurde das Fugenblech fachgerecht über den Eckbereich geführt?		
12. Wurde der Mindestabstand vom Fugenblech $\geq 10$ mm zur Bewehrung an jeder Stelle eingehalten?		
13. Wurde der Mindestabstand vom Fugenblech $\geq 50$ mm bzw. $3d_g$ ( $3D_{max}$ ) zur Schalung oder zur Elementwandinnenseite an jeder Stelle eingehalten?		
14. Wurden die Blechstöße ausreichend lang überlappt und verbunden (nach Verarbeitungsrichtlinie)?		
15. Wurden die Anschlüsse des Fugenblechs an andere Abdichtungssysteme fachgerecht ausgeführt (nach WU-Ausführungsplanung)?		
16. Vor Betonieren des 2. BA: Ist die Arbeitsfuge frei von losen Bestandteilen, Bauschutt, Nägeln usw.?		
17. Wurden die Arbeiten vollständig dokumentiert?		

<sup>a)</sup> Mit „Nein“ beantwortete Fragen: jeweils zusätzliche Maßnahmen festlegen, ausführen und dokumentieren (Abschnitt 2.4.7)!

Auszug aus [10] DBV-Merkblatt „Beschichtete Fugenblechsysteme“



**Tabelle 4. Mögliche Instandsetzungsmaßnahmen**  
**Table 4. Possible repair measures**

S	1	2
Z	Abweichung Bauausführung	Mögliche Instandsetzungsmaßnahmen
1	Unterschreitung der Mindest-einbindetiefe $d_{e,min}$ des abP	Gilt für beide Betonierabschnitte: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anordnung einer (partiellen) zusätzlichen Sekundärabdichtung<sup>a)</sup>,</li> <li>▪ projektbezogene Neubewertung der Nutzungsklasse (ggf. NKL-B?),</li> <li>▪ projektbezogene Neubewertung der Beanspruchungsklasse (ggf. BKL-2?).</li> </ul>
2	umgeknicktes Fugenblech	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ falls möglich: Zurückbiegen, Kröpfen im oberen Blechbereich, dabei sind Erschütterungen und Beschädigungen der Beschichtung des eingebetteten Bleches zu vermeiden, besondere Aufmerksamkeit ist in Stoßbereichen erforderlich,</li> <li>▪ Anordnung einer zusätzlichen Sekundärabdichtung<sup>a)</sup> (ggf. vorher Entfernen der umgeknickten Blechbereiche im Verlegebereich),</li> <li>▪ im Bereich Wand-Decken-Übergang: bei Kollisionsproblemen zwischen der unteren Deckenbewehrung und herausstehendem Blech: Kombination mit anderen Fugenabdichtungssystemen<sup>a)</sup> für Wand-/Deckenanschluss zu einem geschlossenen Fugenabdichtungssystem.</li> </ul>
3	verschmutztes Fugenblech	Bei Verschmutzung im Bereich der Mindesteinbindetiefen z. B. mit Zement-schlämme, Trennmittel, Staub, Schmutz: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reinigung der Beschichtung: Wasserstrahlen oder Abwischen/Abbürsten mit Wasser oder fettlösenden Mitteln (Herstellerangaben beachten, nicht bei quellfähigen Beschichtungen) und Feststellung der Funktionsfähigkeit,</li> <li>▪ ggf. Erneuerung der Beschichtung (systemabhängig nach Herstellerangaben),</li> <li>▪ Anordnung einer zusätzlichen (partiellen) Sekundärabdichtung<sup>a)</sup>.</li> </ul>
4	beschädigte Beschichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ggf. Erneuerung der Beschichtung (systemabhängig nach Herstellerangaben),</li> <li>▪ Anordnung einer zusätzlichen partiellen Sekundärabdichtung<sup>a)</sup>.</li> </ul>
5	vorgequollene Quellstreifen bei Fugenblechen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ggf. Erneuerung der Beschichtung (systemabhängig nach Herstellerangaben),</li> <li>▪ Anordnung einer zusätzlichen partiellen Sekundärabdichtung<sup>a)</sup> (ggf. vorgequollene Quellstreifen vollständig entfernen).</li> </ul>
6	nicht entfernte Schutzfolien im Verbundbereich von Fugenblechen	z. B. wegen fehlender Zugänglichkeit (Bild 17): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nachträgliche Injektion der wahrscheinlichen Fehlstelle</li> </ul>
7	direkter Kontakt des Fugenblechs zur Bewehrung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ statische Prüfung der Verbundstörung der Bewehrung (i. d. R. vernachlässig-bar, ansonsten Bewehrungszulagen zur Verlängerung der Verankerungslänge),</li> <li>▪ Anordnung einer partiellen zusätzlichen Sekundärabdichtung<sup>a)</sup>.</li> </ul>
8	offene Blechstöße	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anordnung einer partiellen zusätzliche Sekundärabdichtung<sup>a)</sup></li> </ul>
9	punktuell durchstoßene oder durchtrennte Fugenbleche	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reparatur der lokalen Fehlstelle (i. d. R. schwierig),</li> <li>▪ Anordnung einer partiellen zusätzliche Sekundärabdichtung<sup>a)</sup>.</li> </ul>
10	Lücken in der System-geschlossenheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anordnung einer partiellen zusätzlichen Sekundärabdichtung<sup>a)</sup>.</li> </ul>
11	fehlerhafter Anschluss an andere Abdichtungssysteme	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anordnung einer partiellen zusätzlichen Sekundärabdichtung<sup>a)</sup>.</li> </ul>

<sup>a)</sup> Sekundärabdichtung: z. B. geeignete Injektionsschlauchsysteme, quellfähige Fugeneinlagen nach DBV-Merkblatt [R19]

Auszug aus [10] DBV-Merkblatt „Beschichtete Fugenblechsysteme“



## 6. Hinweise zur Bauausführung

### 6.1 Allgemeines

Prinzipiell liegt die Technologie zur Herstellung der wasserundurchlässigen Bauteile in der Verantwortung des Auftragnehmers.

Die unten aufgeführten Hinweise zur Bauausführung, soweit diese nicht Bestandteil von Normen oder Normenergänzungen sind, gelten als Empfehlungen.

Die Umsetzung dieser Empfehlungen entbindet den Auftragnehmer nicht von seiner Pflicht und Verantwortung für sachgemäße und richtige Ausführung nach den anerkannten Regeln der Technik.

**Die Umsetzung des Entwurfsgrundsatzes a - Vermeidung von Trennrissen entsprechend der WU-Richtlinie ist zusätzlich zur entsprechenden Planung nur durch eine intensive betontechnologische Arbeitsvorbereitung möglich.**

In Betonierplänen und einem Qualitätssicherungsplan sind die betonstofflichen und verfahrenstechnischen Maßnahmen, die notwendigen Eignungsprüfungen, Kontrollen und Verantwortlichkeiten durch den Auftragnehmer festzulegen.

Besonderes Augenmerk ist hierbei auf eine besonders sorgfältige Nachbehandlung, Festlegungen zu Betonierabschnitten und der Betonrezeptur sowie Frischbetontemperatur zu richten.

Entsprechend den technologischen, bauzeitlichen oder auch witterungsbedingten Randbedingungen sind gegebenenfalls zusätzliche Festlegungen zur Vermeidung von Trennrissen zwischen dem Rohbauunternehmer, der Bauleitung oder dem Tragwerksplaner zu treffen.

### 6.2 Hinweise zu betontechnologischen Maßnahmen

Die betontechnologischen Maßnahmen zur Sicherstellung der geforderten Qualität unterliegen dem Auftragnehmer.

Unter Berücksichtigung der Anforderung an eine wasserundurchlässige Konstruktion wird die Verwendung eines schwindarmen Betons mit niedriger Wärmeentwicklung empfohlen.

Des Weiteren sind von Bedeutung:

- einwandfreier Baugrund (Abnahme der Sohle vom Baugrundgutachter erforderlich!), ebene Bauwerksunterseite
- Vermeidung von einspringenden Ecken in den Betonageabschnitten
- Seitenverhältnisse der Grundfläche von Betonageabschnitten nicht schlanker als 2:1
- PE-Folien 2 x 0,3 mm auf Perimeterdämmung und geglätteter Sauberkeitsschicht
- Nachverdichten des Betons



- Nachbehandlung des Betons gegen zu schnelles Austrocknen
- Schutz des Betons gegen zu frühes Abkühlen, sofern dies nicht durch die erforderliche Nachbehandlung gewährleistet ist:
  - waagerechte Oberflächen sechs Tage lang abdecken und lotrechte Flächen sechs Tage lang in Schalung stehen lassen oder nach dem Ausschalen sofort abhängen

Bei der Betonage der Ortbeton-Außenwände sind folgende Punkte zu beachten:

- Größtkorn von 16 mm für ausreichende Betonierbarkeit (bei eng bewehrten Wänden d = 25 cm partiell auch Größtkorn von 8 mm)
- 30 cm hohe Anschlussmischung mit Größtkorn 8 mm bei den 25 cm starken Wänden für fehlstellenfreie Einbindung des Fugenbleches am Wandfuß
- freie Fallhöhe  $\leq 1,0$  m – Schüttrohr verwenden
- Schüttilagen auf max. 50 cm begrenzen und mit Innenrüttler vernadeln

### **6.3 Hinweise zum Verlegen der Bewehrung**

Es ist besonders darauf zu achten, dass die in den Bewehrungsplänen als versetzt einzubauend markierten Stöße auch wechselseitig versetzt eingebaut werden. Die Eisenflechter sind entsprechend einzuweisen.

Zwischen Sauberkeitsschicht + Perimeterdämmung der Bodenplatte und unterer Bewehrungslage sind geeignete Abstandhalter einzusetzen, die die Anforderung A – hoher Wassereindringwiderstand entsprechend DBV-Merkblatt „Abstandhalter“ erfüllen (Faserzement).

Abstandsbocke für die obere Bewehrung von Platten sind auf der unteren Lage aufzustellen.

Für Abstandhalter in Wänden, die zwischen den beiden Bewehrungslagen eingebaut werden, ist nur Rippenstahl zulässig.

### **6.4 Hinweise zur Schalung**

Hinsichtlich der Oberflächenbeschaffenheit sind die Angaben des Architekten zu beachten.

Saugfähige Schalungen sind vor dem Betonieren ausreichend vorzunässen.

Vor dem Betongang ist die Schalung zu säubern. Dies betrifft besonders den Fußbereich von Wandschalungen.

Bei der Bauausführung sind spezielle Schalungsanker, die die Wasserundurchlässigkeit an der Ankerstelle sicherstellen, einzusetzen.



## **6.5 Hinweise zur Nachbehandlung**

Der Beton ist ausreichend lange entsprechend DIN 1045-3 Abschnitt 9.6 bzw. [9] DBV-Merkblatt „Nachbehandlung von Beton“ nachzubehandeln. Bei der Nachbehandlung ist darauf zu achten, dass der Beton nicht zu schnell austrocknet. Hierzu sind folgende Möglichkeiten geeignet:

- Bauteile in Schalung belassen und saugende Schalung feucht halten;
- wasserhaltende Abdeckungen aufbringen und diese feucht halten;
- Flächen mit Folien abdecken;
- Betonflächen mit Wasser besprühen;
- flüssige Nachbehandlungsmittel aufsprühen.

Die Umsetzung und Auswahl der Möglichkeiten ist eigenverantwortlich vom Auftragnehmer Rohbau in Abstimmung auf die Betontechnologie und die Witterung vorzunehmen.

## **6.6 Hinweise zu Fugen**

Alle Arbeitsfugen sind entsprechend DIN 1045-3 Abs. 9.3 vor dem Anbetonieren von Verunreinigungen, Zementschlämme und losem Beton zu befreien. Anschlussflächen sind ausreichend vorzunässen. Vor dem Betonieren muss die Oberfläche des bereits erhärteten Betons mattfeucht sein.

Die Fugenabdichtungen sind lagegenau entsprechend der Planung zu verlegen und in ihrer Lage zu sichern.

Die Einbauvorschriften, Angaben zu Überlappungslängen an Stößen usw. für die Fugenabdichtungen sind entsprechend den zugehörigen Prüfzeugnissen und Montageanleitungen des Herstellers zu beachten und vor der Betonage zu kontrollieren.

# **7. Verschluss von unplanmäßigen Trennrissen**

## **7.1 Allgemeines**

Entsprechend der WU-Richtlinie sind planmäßig Dichtmaßnahmen für unerwartet entstandene Trennrisse vorzusehen.

Das Abdichten von Rissen, undichten Fugen oder undichtem Betongefüge erfolgt nach den Technischen Regeln Instandhaltung von Betonbauwerken [6].



## 7.2 Füllstoffe

Als Füllstoff können Epoxidharz, Polyurethanharz, Zementleim oder auch Zementsuspensionen eingesetzt werden.

Aufgrund der vorhandenen Zwangsbewehrung in allen Bauteilen können eventuelle Trennrisse nur relativ geringe Rissweiten aufweisen. Dementsprechend sollte mit der Verwendung von Epoxidharz oder Polyurethanharz je nach örtlicher Situation gerechnet werden.

Tafel 11.2: Anwendungsbedingungen für Injektionsfüllstoffe (nach [R12, Tabelle 6.4])

Merkmal	Anwendungsbedingungen			
Rissfüllstoff	Epoxidharz	Polyurethanharz	Zementleim	Zementsuspension
Füllart, Injektion	EP-I	PUR-I	ZL-I	ZS-I
Rissart	Trennriss oder oberflächennaher Riss	Trennriss	Trennriss	Trennriss oder oberflächennaher Riss
Rissverlauf	beliebig			
Rissweite w (in der Grundprüfung kleinste nachgewiesene Rissbreite)	$w \geq 0,10 \text{ mm}$	$w \geq 0,30 \text{ mm}^1$	$w \geq 0,80 \text{ mm}$	$w \geq 0,25 \text{ mm}$
Niedrigste Anwendungstemperatur	$8 \text{ °C}^2$	$6 \text{ °C}$ (Niedrigere Anwendungstemperatur ist gemäß Grundprüfung möglich.)	$5 \text{ °C}$	
Vorangegangene Maßnahmen	nicht zulässig bei vorangegangener Füllung mit EP oder PUR	wiederholte Füllung, zulässig	nicht zulässig bei vorangegangener Füllung mit EP oder PUR, Wiederholung der Füllung mit ZL oder ZS zulässig	
Kurzzeitige Rissbreitenänderungen während der Erhärtungsphase	$\Delta w \leq 0,10 \text{ w}$ $\leq 0,03 \text{ mm}^3$	an kurzzeitige Rissbreitenänderungen werden keine Anforderungen gestellt	nicht zulässig	
Tägliche Rissbreitenänderungen während der Erhärtungsphase	abhängig von der Festigkeitsentwicklung	keine Anforderung	nicht zulässig	
Rissbreitenänderung nach der Erhärtung	–	$w \geq 0,3 \text{ mm}$ : $\Delta w \leq 0,05 \text{ w}$ $w \geq 0,5 \text{ mm}$ : $\Delta w \leq 0,1 \text{ w}$ (Dies gilt bei mittleren Bauwerkstemperaturen von $\approx 5 \text{ °C}$ .)	–	

<sup>1)</sup> Zum begrenzt dehnfähigen Verbinden nachgewiesene Mindestrissbreite; für lediglich abdichtende Injektionen sind – in Abhängigkeit von der Viskosität – auch kleinere Rissbreiten injizierbar.

<sup>2)</sup> Die niedrigsten Anwendungstemperatur (Bauteiltemperatur)  $T_{\min}$  ergibt sich als der Höchstwert aus folgenden Bedingungen:  $T_{\min} \geq 8 \text{ °C}$  in Abhängigkeit von der temperaturbedingten Festigkeitsentwicklung bei Rissbreitenänderungen größer als nach den Angaben für kurzzeitige Rissbreitenänderung während der Erhärtungsphase.

<sup>3)</sup> Der kleinere von beiden Werten ist maßgebend.

Auszug aus [13] Lohmeyer, Ebeling: „Weiße Wannen – einfach und sicher“



### 7.3 Hinweise zur Ausführung

Durch das Injizieren von Rissen muss eine ausreichende Dichtheit gegen den Eintritt von Wasser sichergestellt werden.

Die Einbringung des Füllstoffes erfolgt über Packer, die üblicherweise im Abstand der halben Bauteildicke gesetzt werden.

Vor der Injektion sind die Bohrkanäle auszublasen und der Riss zu verdämmen.

Risse sind möglichst dann zu verpressen, wenn diese ihre größte Rissweite erreicht haben.

Beim Injizieren ist an benachbarten Packer der Materialfluss zu kontrollieren. An Wänden erfolgt die Einbringung des Füllguts von unten nach oben.

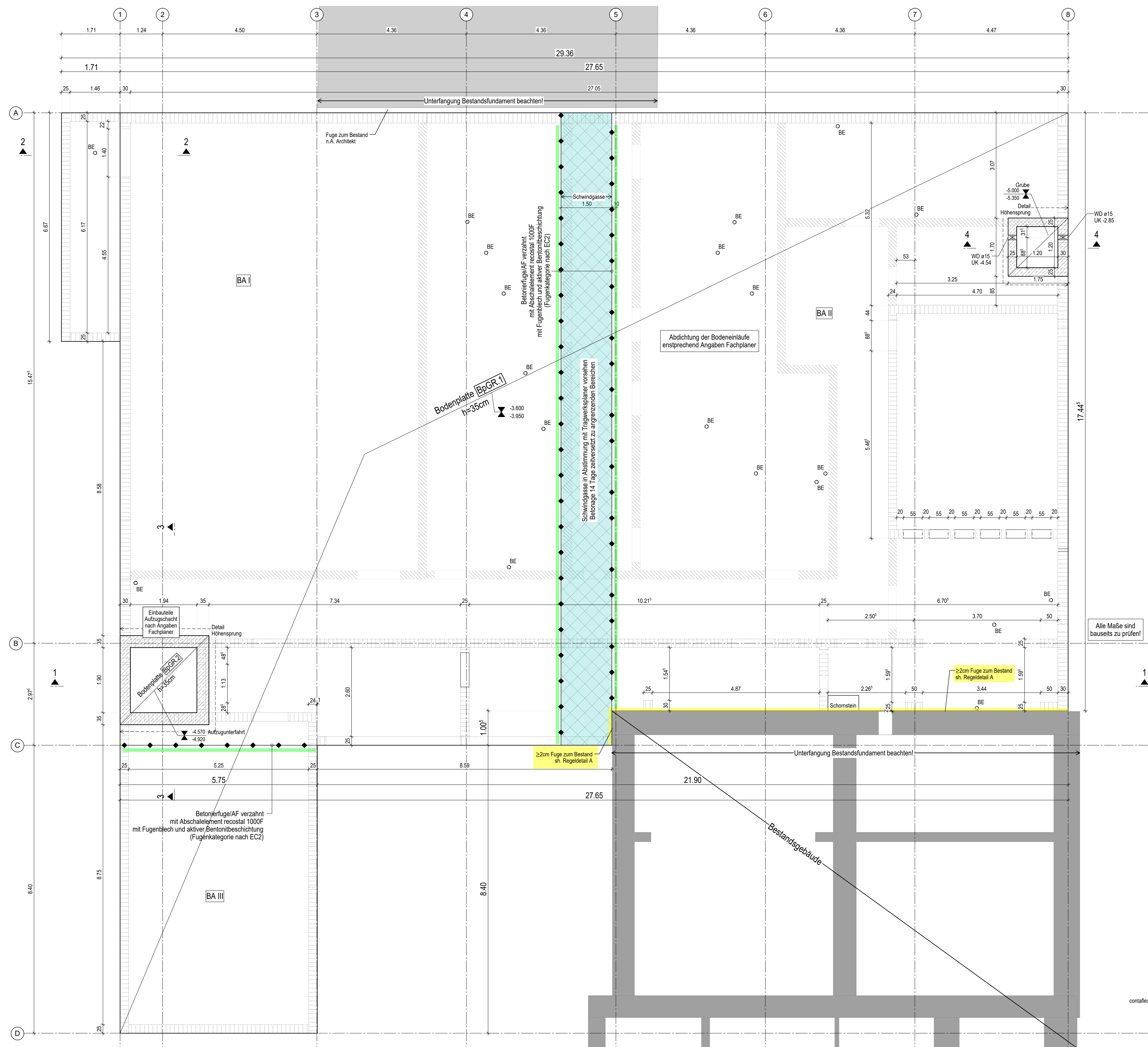
An allen Packern ist eine Nachinjektion vorzunehmen. Hierbei ist die zulässige Verarbeitungsdauer zu beachten.



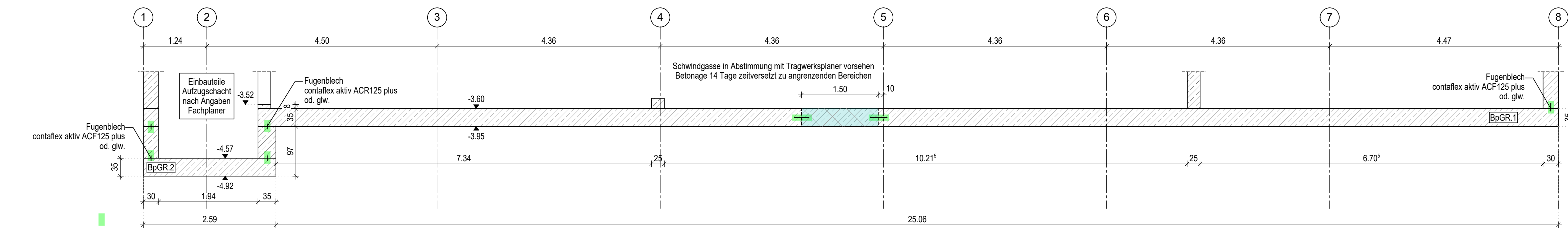
Beispielbild Fa. Desoi



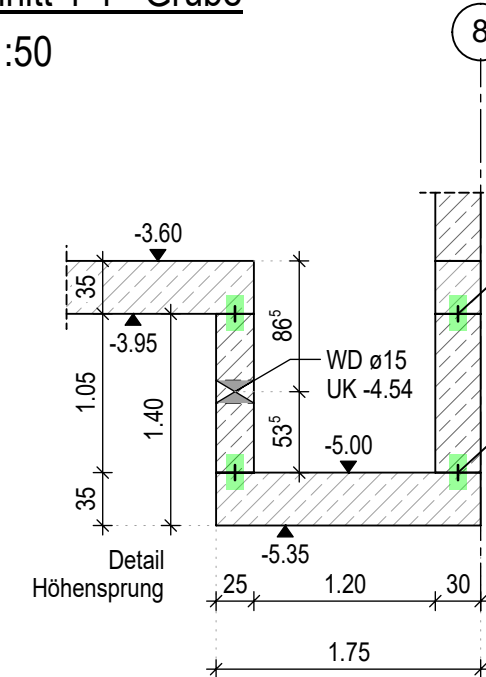
Grundriss Bodenplatte  
M 1:50



Schnitt 1-1 - Querschnitt  
M 1:50



Schnitt 4-4 - Grube  
M 1:50



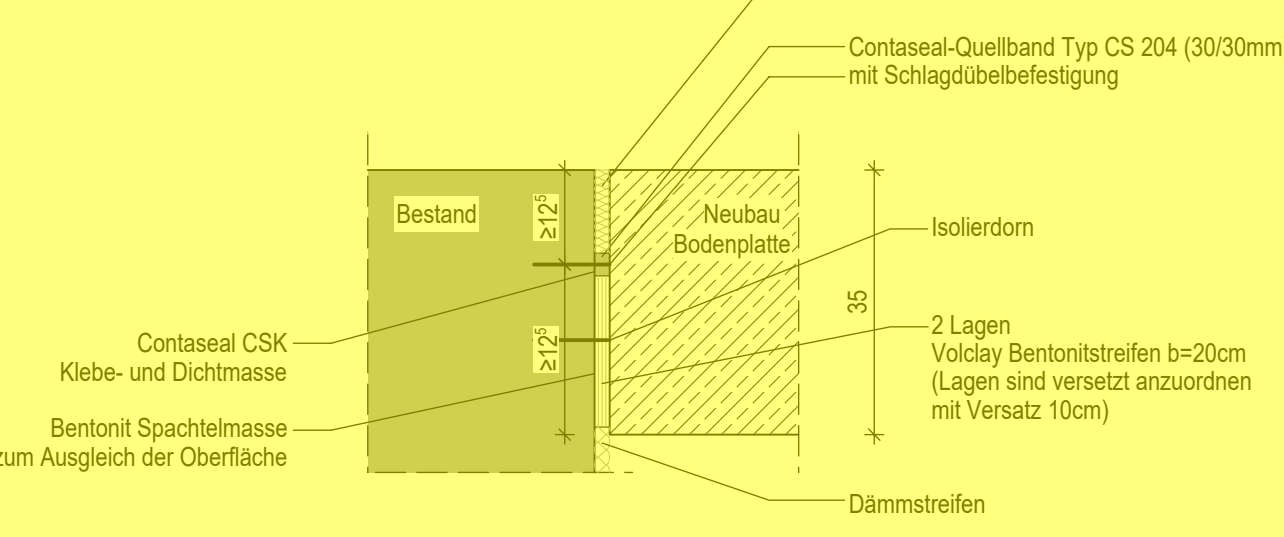
Bei der Begrenzung der Rissbreite der WU-Bauteile wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit  $f_{ct,eff}$  nach 5 Tagen höchstens 75% der m. Zugfestigkeit  $f_{ctm}$  erreicht ( $\max f_{ct,eff,5d} = 0.75 \cdot f_{ctm,28d}$ ). Dies ist bei der Festlegung des Betons und der Bauausführung zu berücksichtigen.

## Hinweise Schalplan:

- Technologisch bedingte Arbeitsfugen sind hinsichtlich des Verbundes mit Streckmaßalt auszu beachten. Nicht angegebene Arbeitsfugen sind mit dem Tragwerksplaner abzustimmen.
- Ausschallen sind gemäß DBV-Merkblatt - Betonanschlag- und Ausschallfristen - 06/2013 zu beachten.
- Für das Betonieren im Sommer und Winter sind die Forderungen entsprechend DBV-Merkblatt - Sommer- und Winterbetonage (Stand 2021) einzuhalten.
- Für die Ausbildung von Dämmung / Abdichtung ist die Detaillierung des Architekten zu beachten.
- Zusätzliche Kernbohrungen / Ausparungen sind mit dem verantwortlichen Statiker abzustimmen
- Die Standsicherheitsricht nicht nachgewiesener Bauzustände ist vom verantwortlichen Bauleiter zu beurteilen.
- Soweit nicht anders angegeben, sind sämtliche Betonoberflächen entsprechend der Angabe des Architekten auszuführen.
- Zur Verbindung von Stahlbetonbauteilen und Mauerwerk ist eine geeignete Schiene mit Mauerankern einzulegen.
- Bei Einrichtung der Mauerwerkswände sind die Vorgaben der Zulassung bzw. des Herstellers (reines Mauerwerk, Überlappende, Trennlagen an Wankpfeilen, Regelungen für Flachstütze) zu beachten.

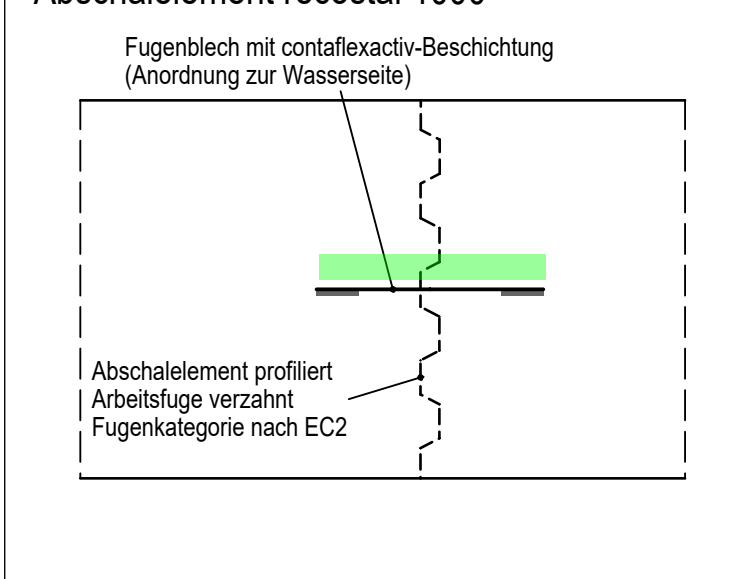
## Regeldetail A - Anschluss Bodenplatte zum Bestand

M 1:10 Systemlösung von conte



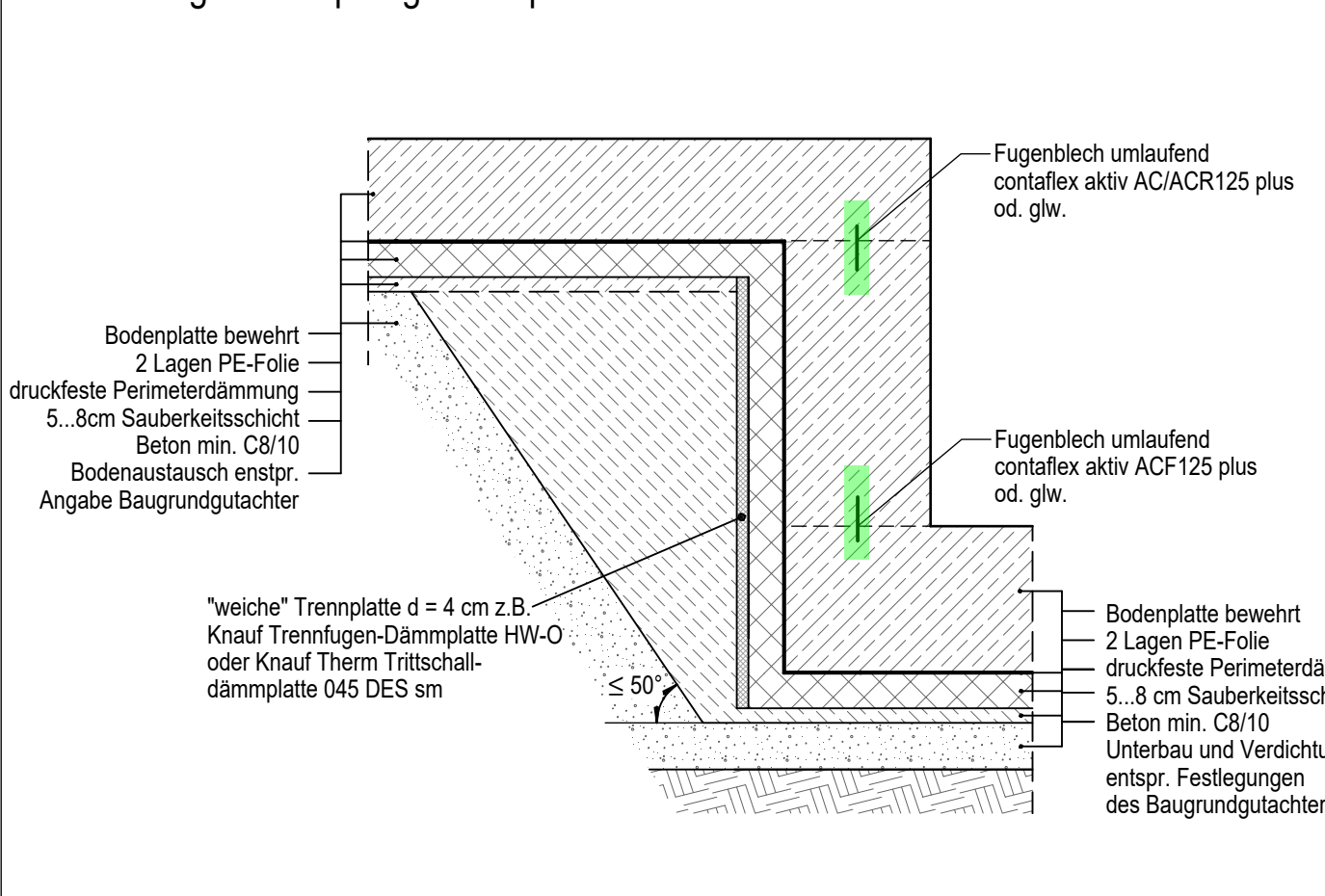
## Regeldetail - Arbeitsfuge Bodenplatte M 1:10

Abschalelement recostal 1000



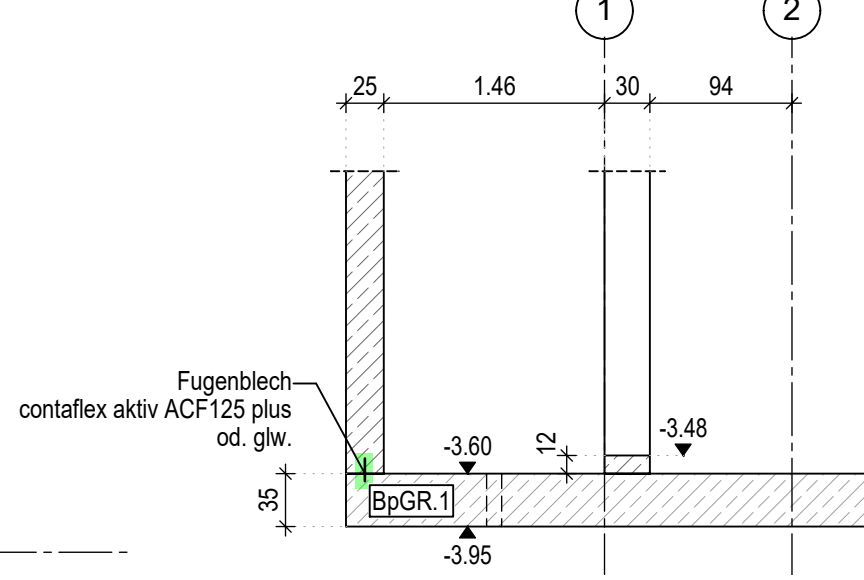
## Prinzipdetail - Ausbildung Höhengsprünge &gt;10cm in Bodenplatten M 1:25

Ausbildung Höhengsprung Bodenplatte



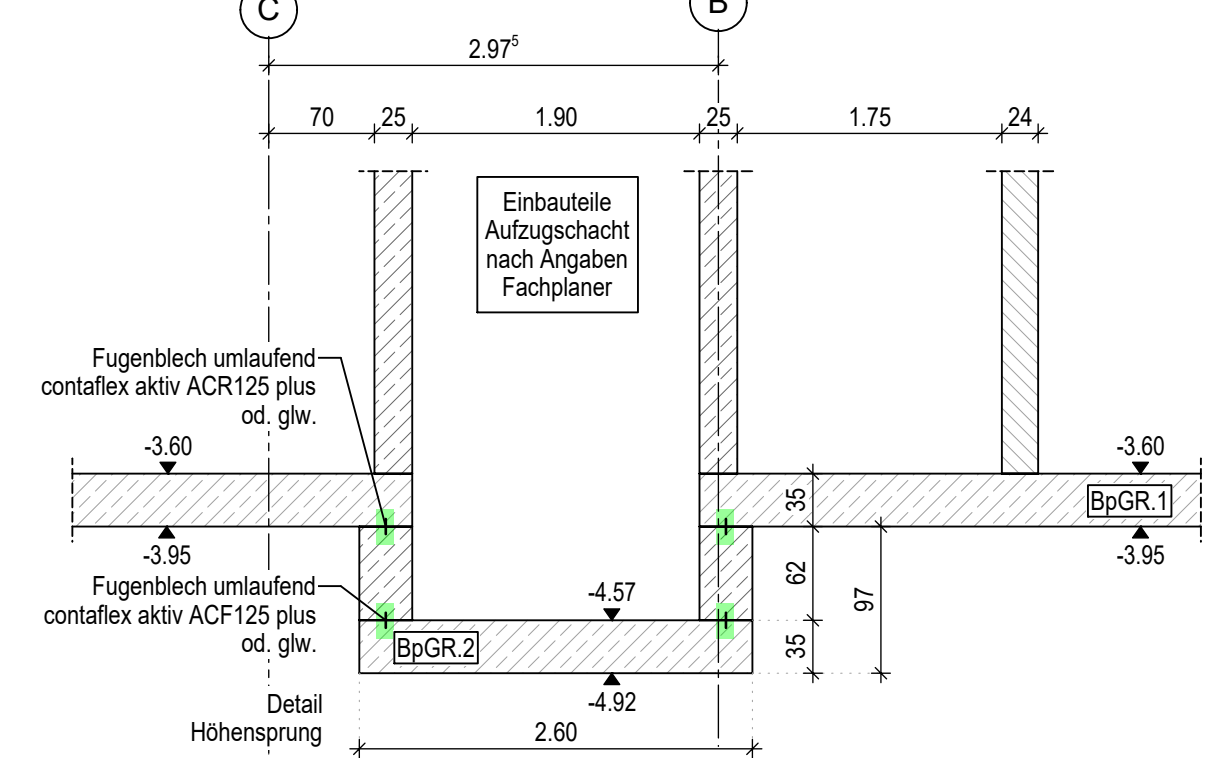
### Schnitt 2-2 - Außentreppe

M 1:50



Schnitt 3-3 - Aufzugunterfahrt

M 1:50



Hinweise WU-Beton:

- Es gelten die Festlegungen aus DIN 1045-2, Abschnitt 5.5.3 sowie DAfSt-Richtlinie „wunderrundschlüssige Bauwerke aus Beton“.
- Arbeitsfolgen sind mit dem verantwortlichen Tragwerksplaner abzustimmen und mit einem zugelassenen Abdichtsystem abzustellen. Die Einbauvorschriften des Herstellers sind zu beachten.
- Die Bodenplatte ist, einschließlich der beiden Gruben als W-Bodenplatte auszubilden.
- Wcál < 0,20 mm (Bodenplatte oder Wände).
- Es sind Zemente mit niedriger Hydrationswärmeentwicklung einzusetzen.
- Es sind Probewerke für den Nachweis der geforderten Überwachungskategorie und Wundprüfung herzustellen.
- Es sind Abstandshalter aus Faserverstärktem sowie Schalungsraster, die der Anforderung hoher Wasserdampfsperreleistung genügen, zu verwenden - entsprechend Dokumentation, Festlegung zur WU-Konstruktion“.
- Hinweise zur Betontechnologie (s. Stakt S. 8-9) sind zu beachten.
- Mindestabstände (5cm) von Feuerblechen zur Bewehrung sind einzuhalten
- Die eingesetzten Aufwände erhalten an allen zugehörigen Bereichen eine zusätzliche Schutzschicht.

Hinweise Gründung:

- Die Baugrunen und Gründungssohlen sind vom zuständigen Baugrunderuieuer abnehmen zu lassen.
- Für das Anlegen der Baugrunen und Baugruen, die Ausbldung von Böschungen etc. sind die Forderungen der DIN 4124 einzuhalten.
- Fundamente sind frostsicher und auf tragfähigen Boden zu gründen.
- Die Fundamente höhergelegener Gebäudeteile sind unter 30 Grad zur Waagerechten (ca. 1:2) in den tiefergelegenen Gebäudeteilen abzutrennen.
- Die erforderl. Unterfangungen der angrenzenden Bestandsfundamente vor Ausbau der Baugruue erfolgen. Die Angaben der DIN 4123 sind zu beachten.
- Vor dem Betonieren der Bodenplatte sind alle Grunderllagen bzw. Leerreue gemäß den Fachprojekten zu verlegen.
- Die Bodenplatte ist auf sorgfältig verdichtetem Unterbau oder gewachsenem Boden und Bauwerksschicht zu betonieren.
- Für Bodenplattendurchdringungen sind die Angaben des zuständigen Fachplaners Haustechnik abzufordern.
- Der Fundamentdrager bzw. Potentialausgleich ist entsprechend der Fachplanung auszuführen.

### Hinweise

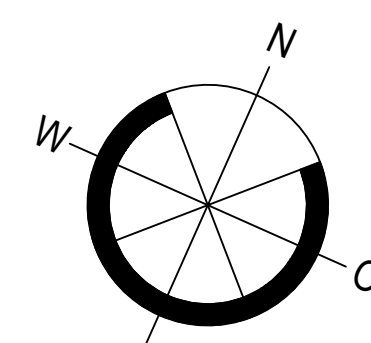
- Diese Zeichnung gilt in Verbindung mit der geprüften statischen Berechnung und der Ausführungsplanung des Architekten und der Fachplaner.
- Bei Planverweisen ist der aktuelle Indexstand der Verweispläne zu prüfen.
- Alle Maße sind am Bau zu prüfen. Differenzen zur Planung des Architekten sind dem Ersteller des vorliegenden Planes anzuzeigen.
- Angegebene Höhenmaße sind Rohbaum Maße.

zugehörige Pläne:      Bewehrungspläne GR    G10, G11  
                                 Schalplan UG            U01

LEGENDE / ERKLÄRUNG DER ABKÜRZUNGEN:

	Stahlbeton: B 500		Unterkante
	Halbfertigkieswand: B 500		Oberkante
	Trockenbau / Dämmung		Brüstungshöhe ab OKRF
	Mauerwerk		Durchbruch durch Bodenpl./Fundament
	Stahlbetonvorfertigblech: B55 500		Deckendurchbruch
	Stahlbetondecke in der darüberliegenden Ebene - Anschlussbewehrung erforderlich		Wanddurchbruch
	Deckendurchbruch / Versorgungsschacht		Bodeneinlauf - wird mit einbetoniert
	Deckenaussparung		Arbeitsfuge
	WandschlitZ / -aussparung		Arbeitsfuge mit Fugenblech und contactfixative-Beschichtung
	Wandaufbruch		
	Arbeitsfuge		
	Höhenkote Fertig		
	Höhenkote Rohbau		

g			
f			
e			
d			
c			
b			
a			
Index	Datum	Bearb.	Änderungsvermerk

[illegible]

Anbau Mehrzweck-Sporthal  
Freie Schule Anhalt, Köthener

**Gemeinschaftsschule Anhalt e.V.**  
Augustenstr. 1 | 06366 Köthen

Planung	W
---------	---

Tragwerksplaner  
Ingenieurbüro Dr. Krämer GmbH  
Brehmestraße 13 | 99423 Weimar

Planphase	Stand der Architektenplanung	Höhenbe
Ausführungsplanung	04.12.2024	±0.00

Gründung - Bodenplatte  
Schalplan

Projektnummer	Plananzum	Maßstab	Projektitel
2265-1	07.11.2024	1:50	Dipl.
	Indextatum	Planformat	Gezeichnet
	---	sh. Planrahmen	HaA

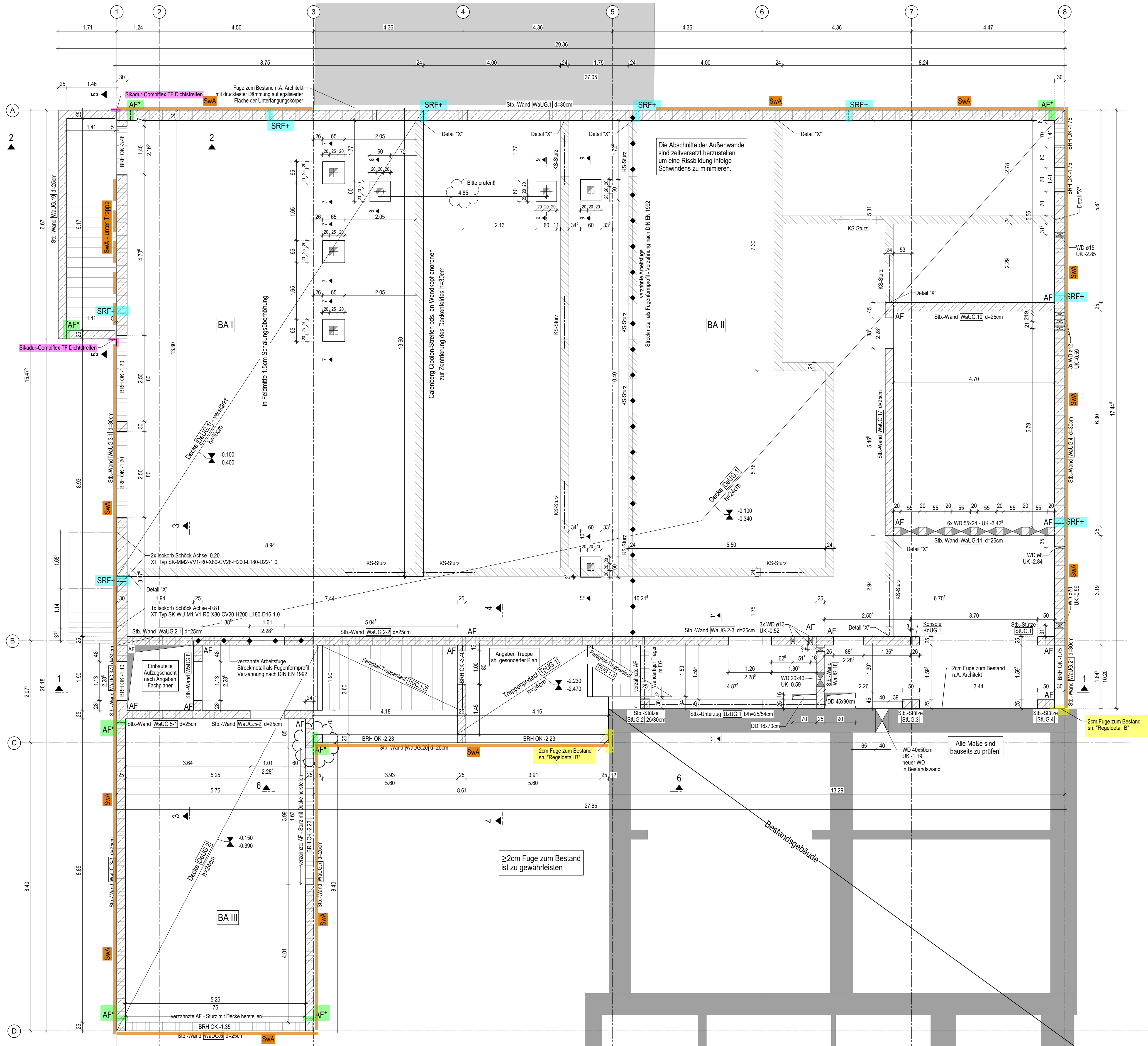
**HBK**

WU-Konzept - Anlage 1



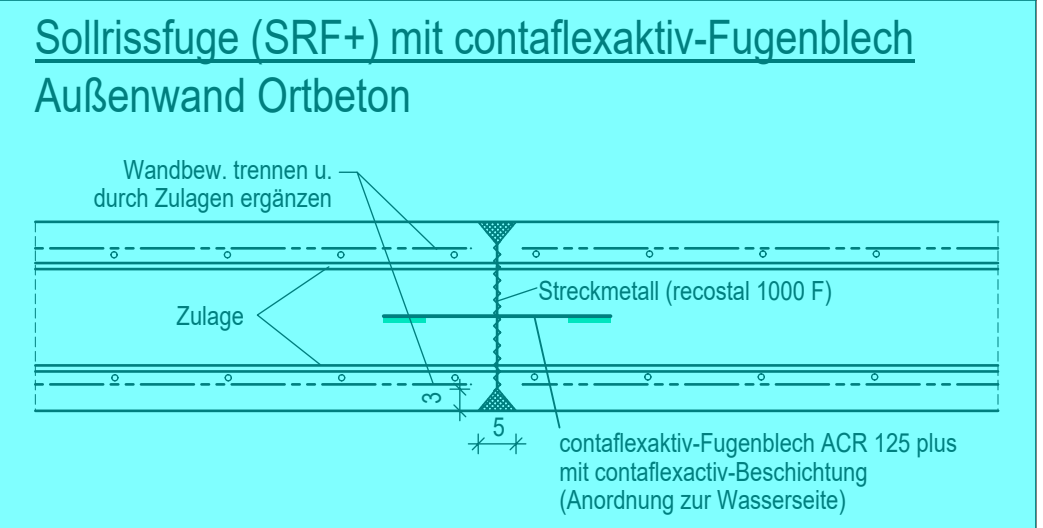
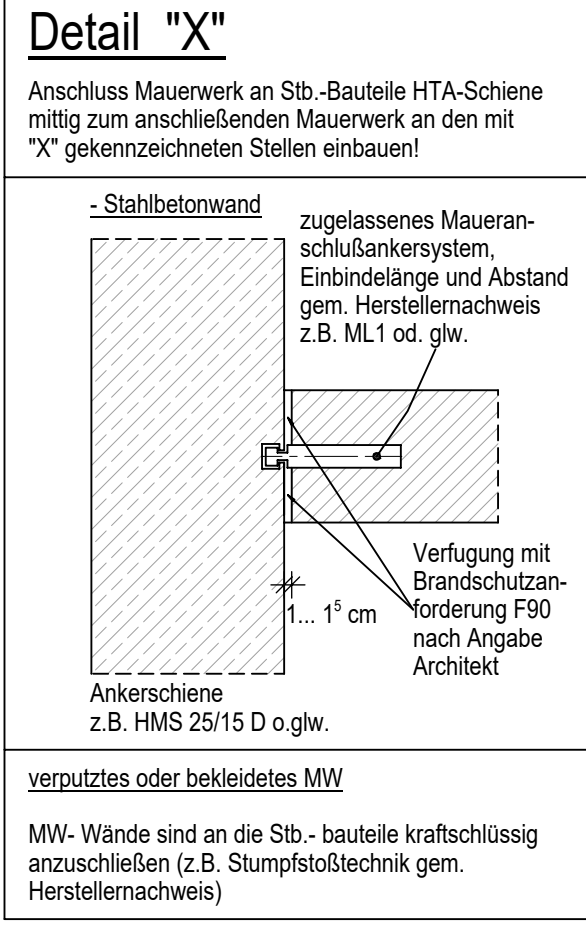
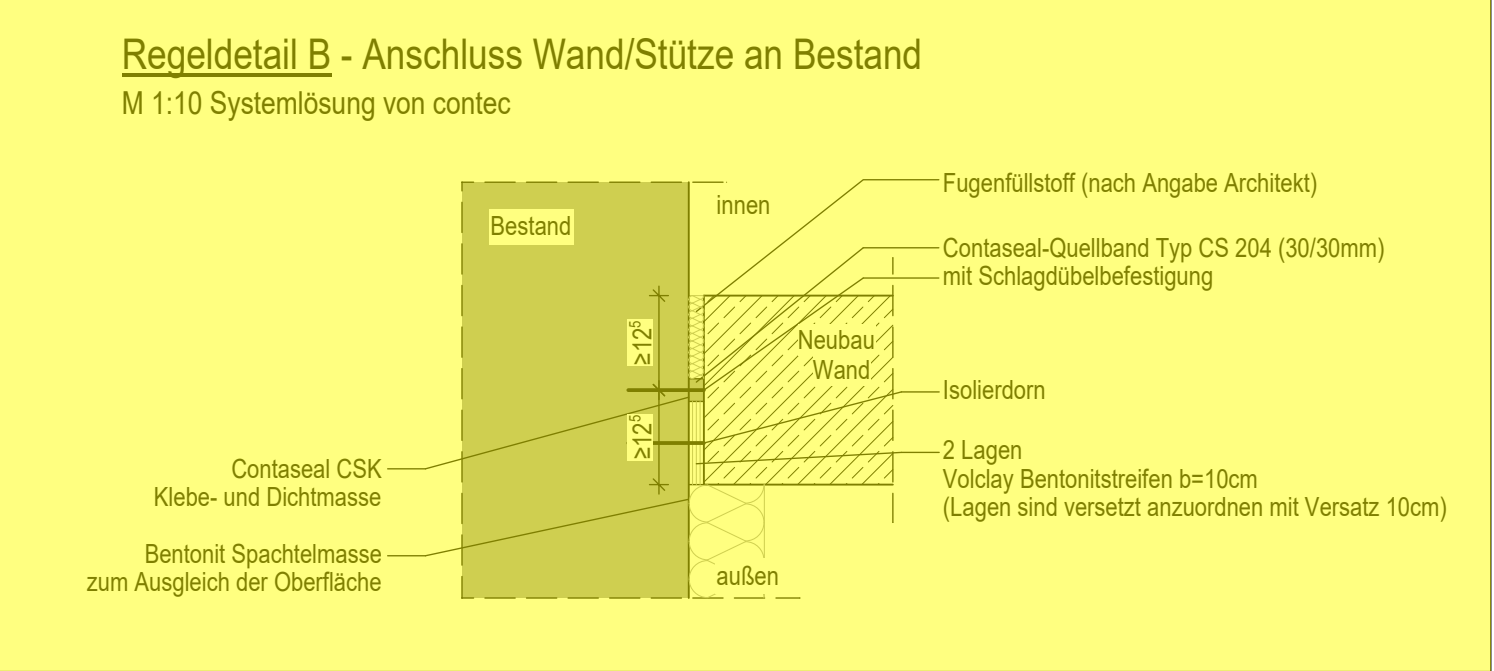
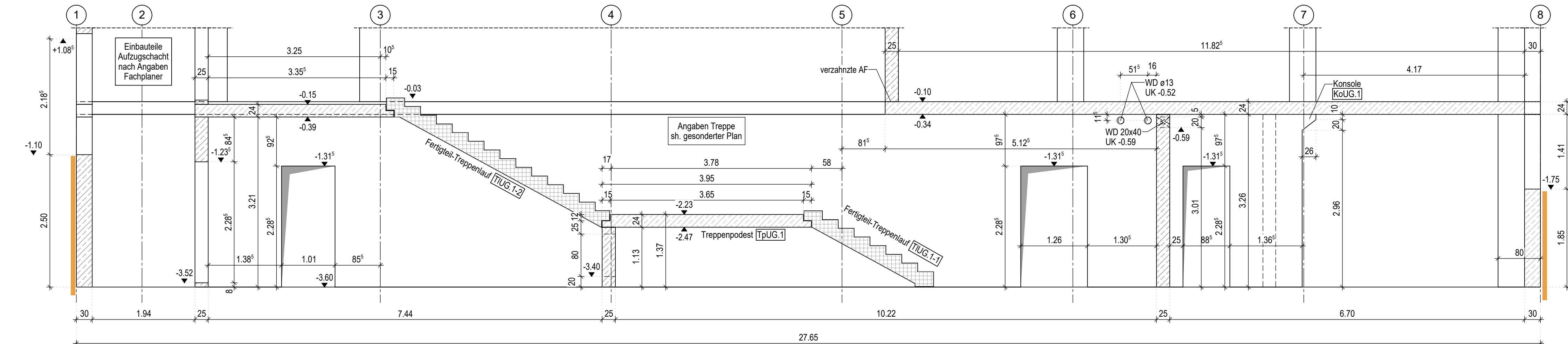
Grundriss Untergeschoss

M 1:50



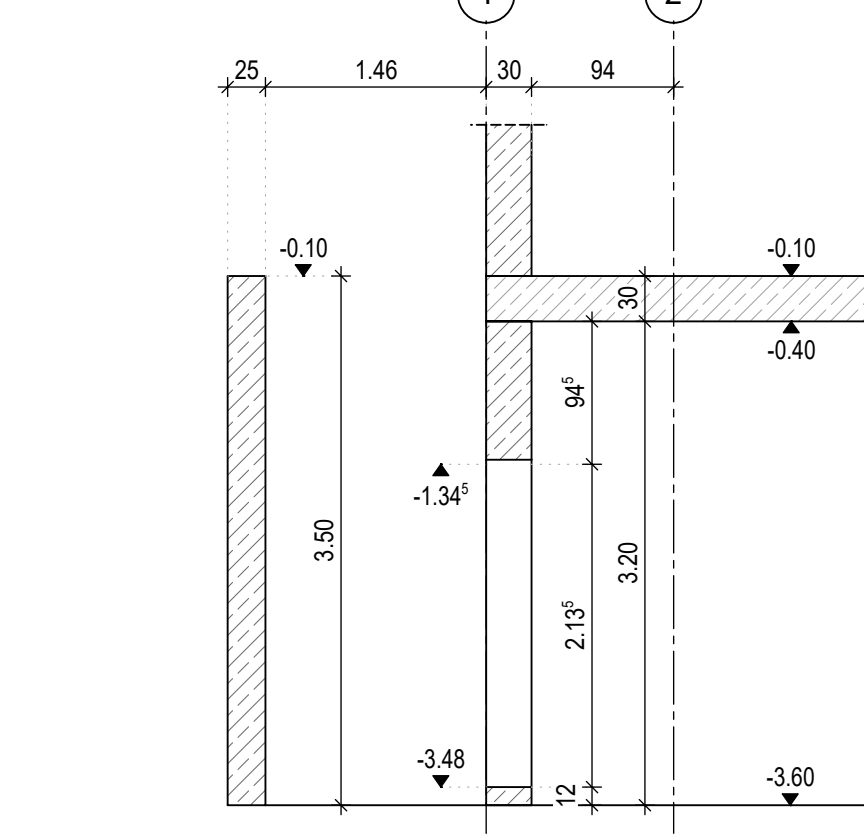
Schnitt 1-1 - Gebäude-Querschnitt

M 1:50



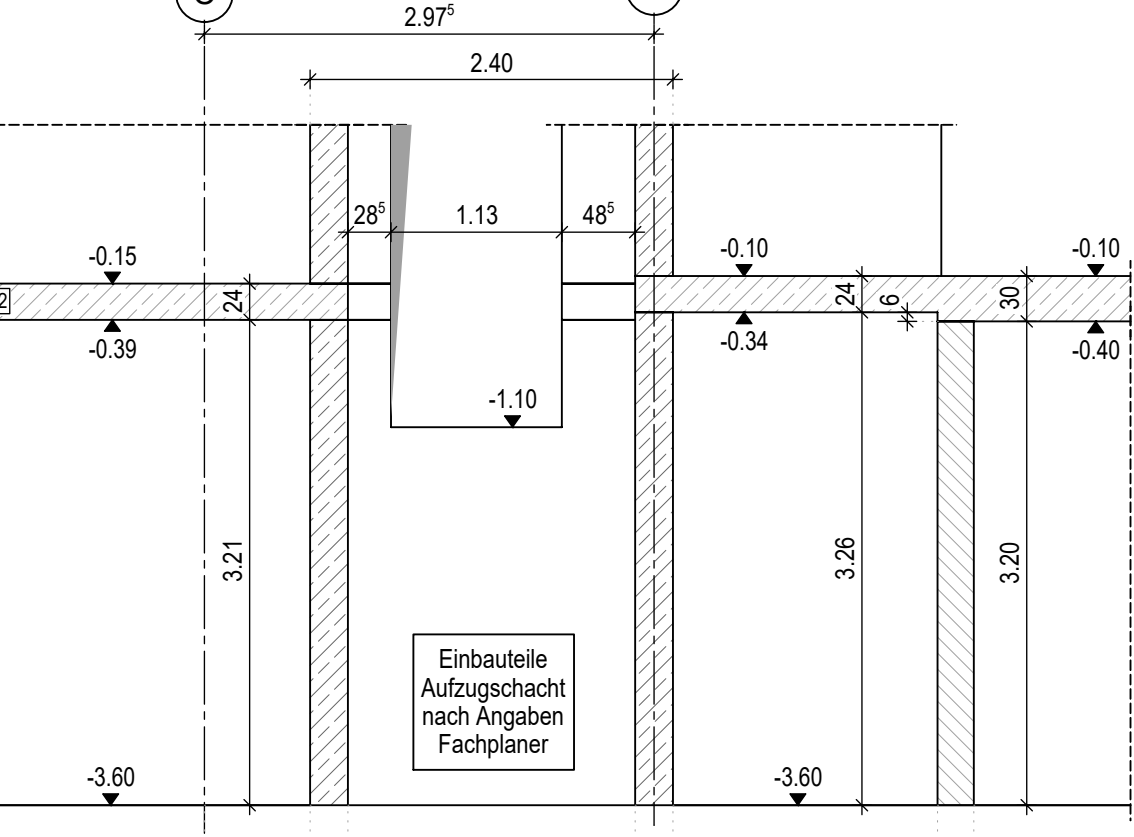
Schnitt 2-2 - Außentreppe

M 1:50



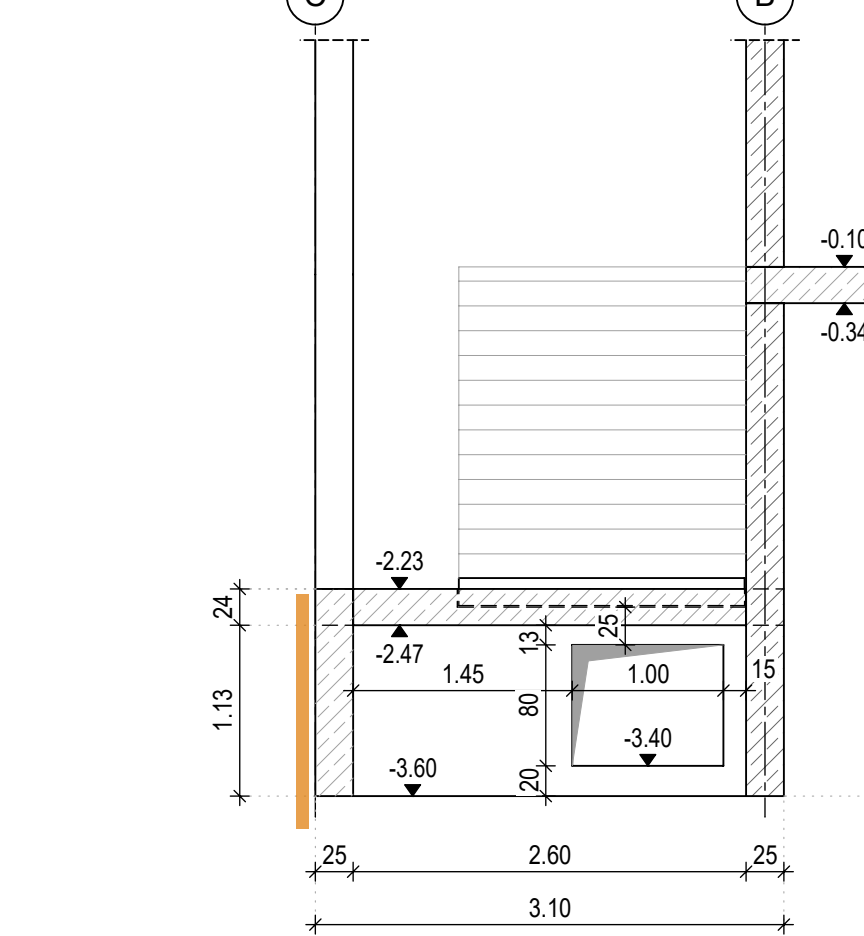
Schnitt 3-3 - Aufzugschacht

M 1:50



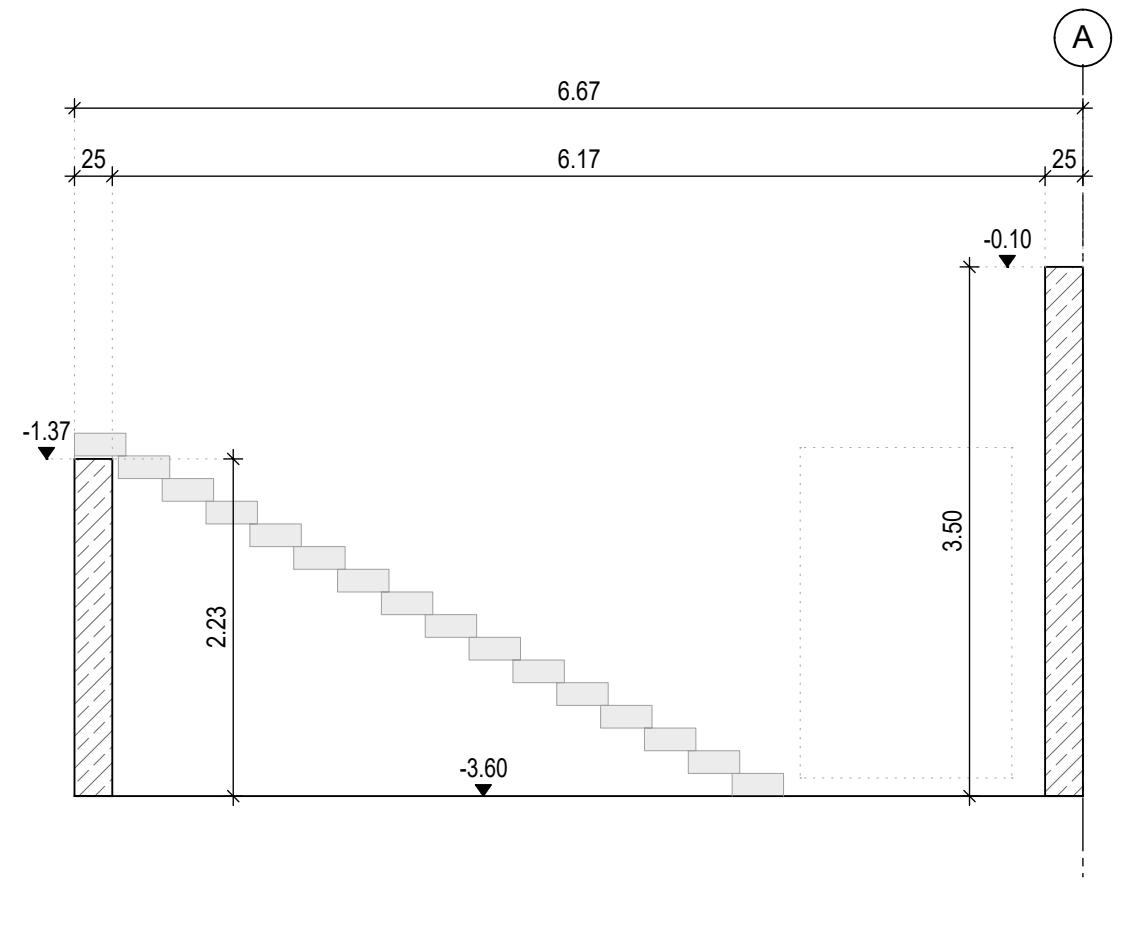
Schnitt 4-4 - Treppenhoch

M 1:50



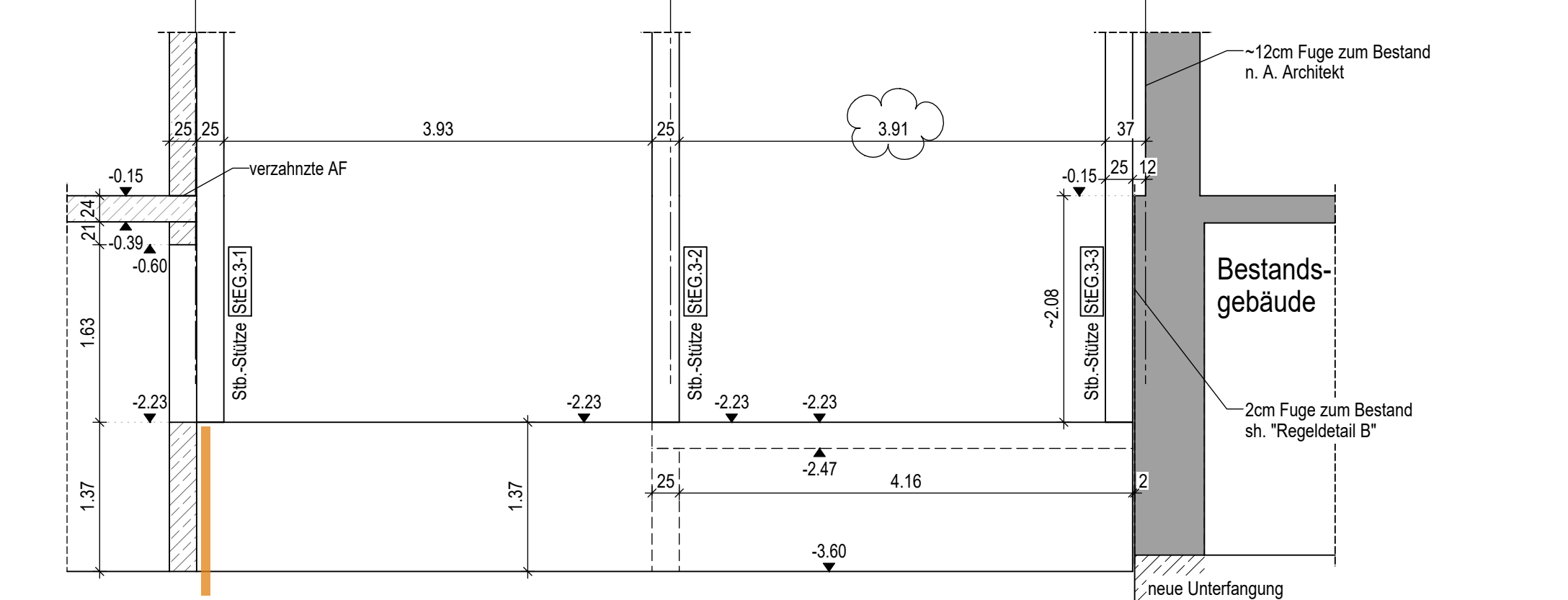
Schnitt 5-5 - Außentreppe

M 1:50



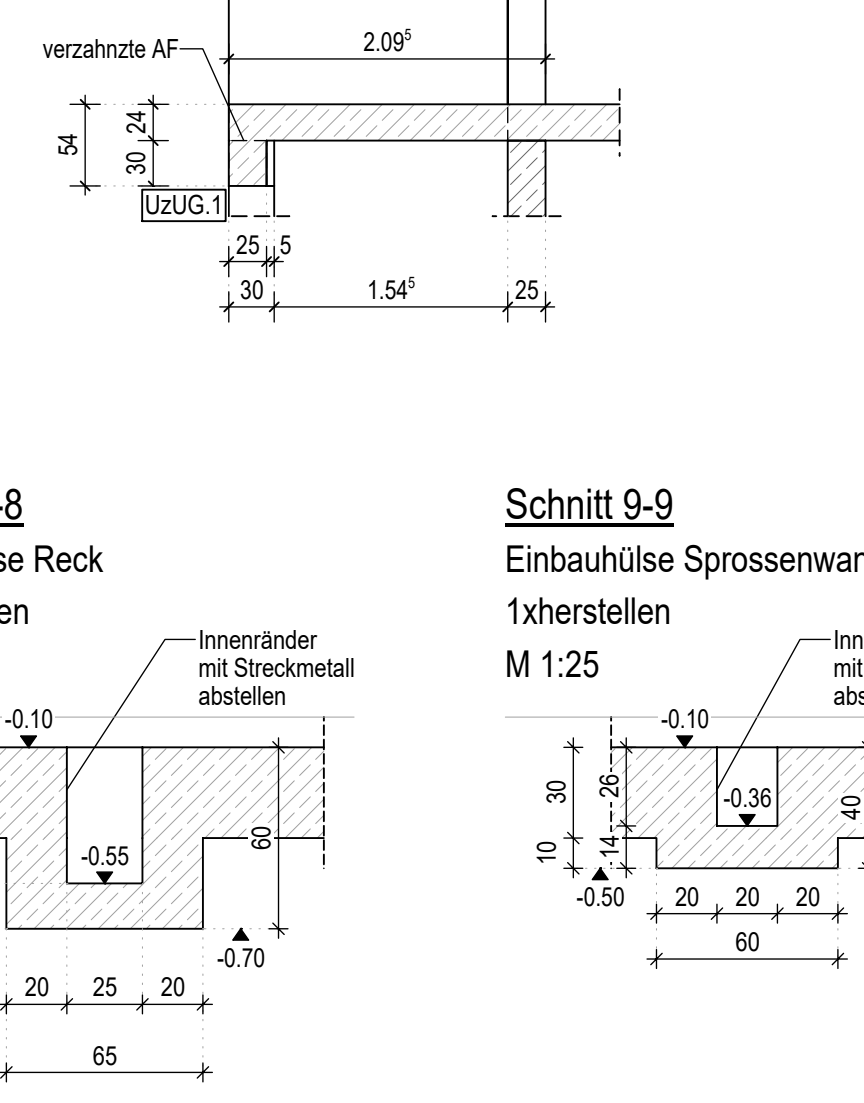
Schnitt 6-6 - Ansicht Eingangsbereich

M 1:50



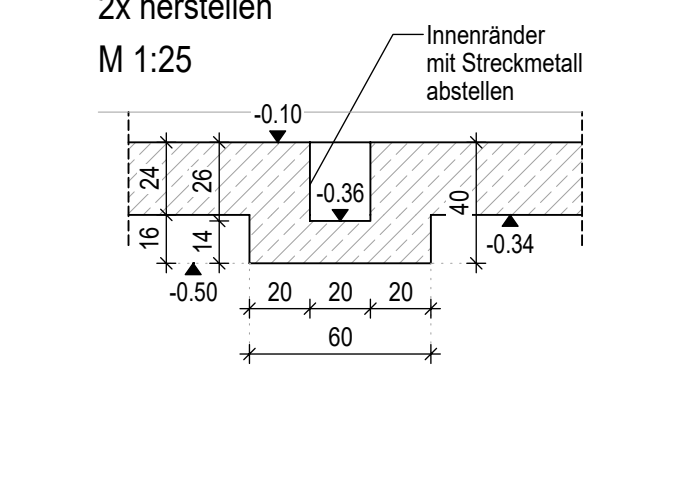
Schnitt 7-7 - Unterzug

M 1:50



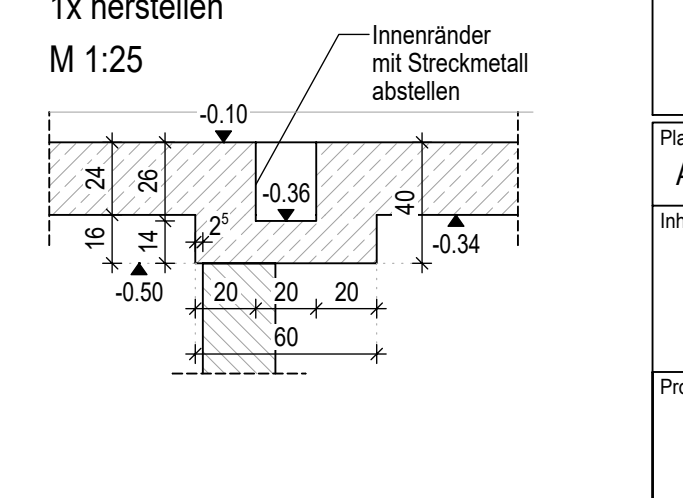
Schnitt 8-8

M 1:25



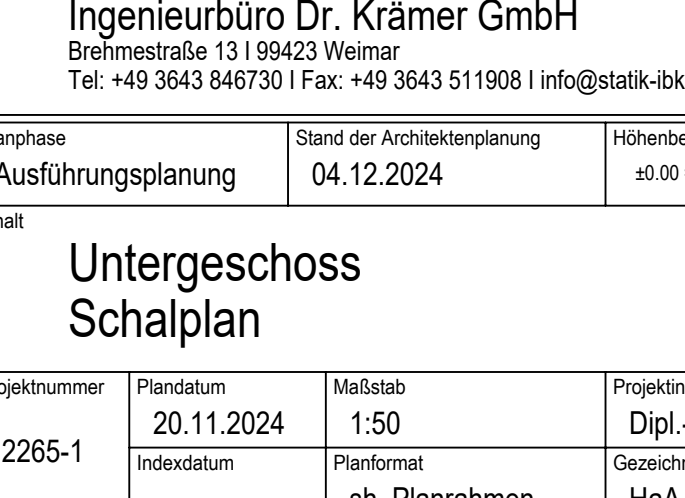
Schnitt 9-9

M 1:25



Schnitt 10-10

M 1:25



Schnitt 11-11

M 1:25



Hinweise Schalplan:

- Technologisch bedingte Arbeitsfugen sind hinsichtlich des Verbundes mit Streckmetall abzuschneiden. Nicht angegebene Arbeitsfugen sind mit dem Tragwerksplaner abzustimmen.
- Ausschaffristen sind gemäß DBV-Merkblatt - Betonschalung- und Ausschaffristen - 06/2013 zu beachten.
- Für das Betonieren im Sommer und Winter sind die Forderungen entsprechend DBV-Merkblatt „Sommer- und Winterbetonage“ (Stand 2021) einzuhalten.
- Für die Ausbildung von Dämmung / Abdichtung ist die Detaillierung des Architekten zu beachten. Zusätzliche Kernbohrungen / Aussparungen sind mit dem verantwortlichen Statiker abzustimmen.
- Die Standsicherheit nicht nachgewiesener Bauzustände ist vom verantwortlichen Bauleiter zu gewährleisten.
- Soweit nicht anders angegeben, sind sämtliche Betonoberflächen entsprechend der Angabe des Architekten auszuführen.
- Zur Verbindung von Stahlbetonbauteilen und Mauerwerk ist eine geeignete Schiene mit Mauerankern einzulagern.
- Bei Errichtung der Mauerwerkswände sind die Vorgaben der Zulassung bzw. des Herstellers (insbesondere Überlappungsmaße, Trennlagen an Wandköpfen, Regelungen für Flachstütze) zu beachten.
- Mauerwerk herzustellen als KS-Elemente, mind. SFK12 DBM, d=24cm

Hinweise WU-Beeton:

- Es gelten die Festlegungen aus DIN 1045-2, Abschnitt 5.5.3 sowie DA/StB-Richtlinie „wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“.
- Arbeitsfugen sind mit dem verantwortlichen Tragwerksplaner abzustimmen und mit einem zugelassenen Abdichtungssystem abzustellen. Die Einbauvorschriften des Herstellers sind zu beachten.
- Die Bodenplatte ist, einschließlich der beiden Gruben als wu-Bodenplatte auszubilden.
- Weal < 0,20 mm (Bodenplatte oder Wände).
- Es sind Zemente mit niedriger Hydratationswärmeentwicklung einzusetzen.
- Es sind Probewürfel für den Nachweis der geforderten Überwachungskategorie und wu-Prüfung herzustellen.
- Es sind Abstandhalter aus Faserzement sowie Schalungsanker, die der Anforderung hoher Wasserdringungsdrucke genügen, zu verwenden - entsprechend Dokumentation - Festlegung zur WU-Konstruktion“.
- Hinweise zur Betontechnologie (sh. Statik S. 8-9) sind zu beachten.
- Mindestabstände (5cm) von Fugenblechen zur Bewehrung sind einzuhalten.
- Die eingedrehten Außenwände erhalten an allen zugänglichen Bereichen eine zusätzliche Schwarzdichtung.

Hinweise:

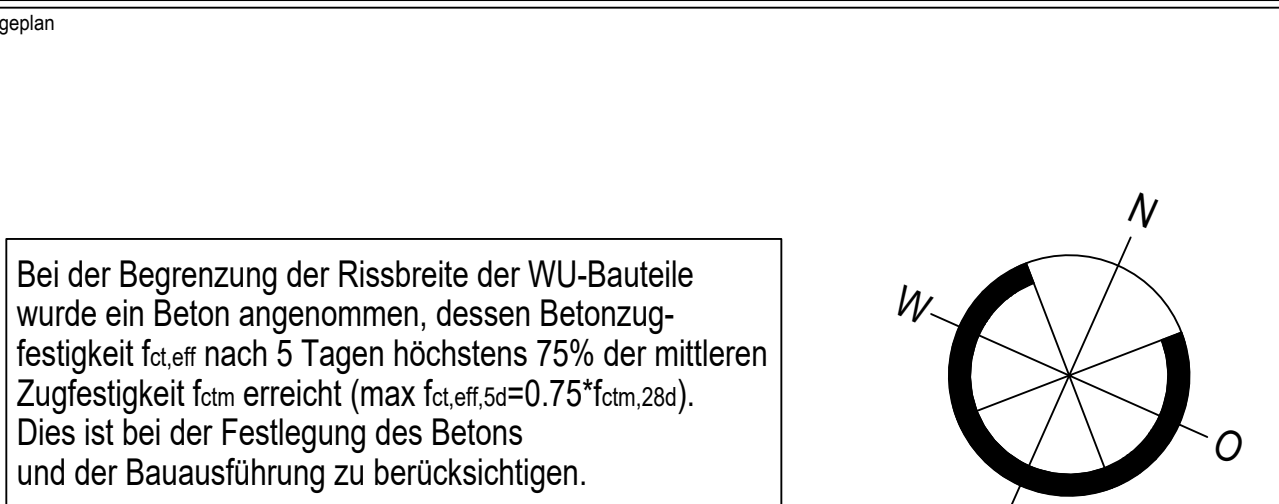
- Diese Zeichnung gilt in Verbindung mit der geprüften statischen Berechnung und der Ausführungsplanung des Architekten und der Fachplaner.
- Bei Planabweichungen ist der aktuelle Indexstand der Verweisepläne zu prüfen.
- Alle Maße sind am Bau zu prüfen. Differenzen zur Planung des Architekten sind dem Ersteller des vorliegenden Planes anzuzeigen.
- Angegebene Höhenmaße sind Rohbaumaße.

zugehörige Pläne: Bewehrungspläne GR G10, G11  
Schalplan UG

LEGENDE / ERKLÄRUNG DER ABKÜRZUNGEN:

	Stahlbeton: B 500	UK	Unterkannte
	Halbfertigteilwand: B 500	OK	Oberkannte
	Trockenbau / Dämmung	BH	Bauhöhe ab OKRF
	Mauerwerk	DD	Deckendurchbruch
	Stahlbetonoffenfertigteile: BSt 500	WD	Wanddurchbruch
	Stahlbetonbauteile in der darüberliegenden Ebene - Anschlussbewehrung erforderlich	AF	Arbeitsfuge Innenwand - ohne Fugenblech
	Deckendurchbruch / Versorgungsschacht	AF*	Arbeitsfuge Außenwand - mit Fugenblech
	Deckenaussparung	contaflexactiv ACR 125 plus mit Beschichtung	
	Wandschlitz / aussparung	SRF+SRF+ sh. Detail SRF+SRF+	
	Wanddurchbruch	SwA	Schwarzabdichtung Außenwandbereich
	Arbeitsfuge		
	Höhenkote Fertig		
	Höhenkote Rohbau		
Abweichende AF-/SRF-Anordnung je nach Schalungstaken ist mit TWP abzustimmen			

g			
f			
e			
d			
c			
b			
a			
Index	Datum	Bezeichnet	Änderungsvermerk



Bei der Begrenzung der Rissbreite der WU-Bauteile wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit  $f_{ct,eff}$  nach 5 Tagen höchstens 75% der mittleren Zugfestigkeit  $f_{ctm}$  erreicht (max  $f_{ct,eff}=0.75 \cdot f_{ctm,28d}$ ). Dies ist bei der Festlegung des Betons und der Bauausführung zu berücksichtigen.

Bauteilklassifizierung nach DIN EN 206-1 und DIN EN 1992-1-1 (EC2)		Materialeigenschaften
Bauart		Stahlbetonklasse Nr. ---
Expositionskategorie		Materialeigenschaften Nr. ---
Feuchtigkeitskategorie		Materialeigenschaften Nr. ---
Betonfestigkeitsklasse		Materialeigenschaften Nr. ---
Betondeckung		Materialeigenschaften Nr. ---

Anbau Mehrzweck-Sporthalle  
Freie Schule Anhalt, Köthen

Gemeinschaftsschule Anhalt e.V.  
Auguststr. 11 06308 Köthen

Ingenieurbüro Dr. Krämer GmbH  
Brehmestraße 131 06423 Weimar  
Tel. +49 3643 846730 Fax: +49 3643 5119081 info@statik-ibk.de

Ausführungsplanung 04.12.2024  
Höhenkote: 80.00 + 80.00m ü. NN + CHFF EIG  
Diese Zeichnung sowie Zeichnungsblätter sind nach § 2, Nr. 1 LfVO unterzeichnet

Untergrund  
Schalplan

Projektnummer: 2265-1  
Planungsdatum: 20.11.2024  
Maststab: 1:50  
Planungsdatum: 20.11.2024  
Projektnummer: 2265-1  
Planungsdatum: 20.11.2024  
Maststab: 1:50  
Planungsdatum: 20.11.2024  
Projektnummer: 2265-1  
Planungsdatum: 20.11.2024  
Maststab: 1:50  
Planungsdatum: 20.11.2024