



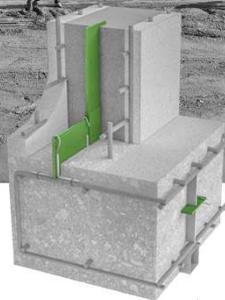
SIKA ONLINE-SEMINAR
**ZERTIFIZIERTER
WU-FACHPLANER**

INGENIEURBÜRO

SCHIESSL - GEHLEN - SODEIKAT



Quelle: Betonbild



Abläufe der WU-Planung

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtschaftsing.
Thomas Zitzelsberger

1

Wer wir sind

BETONTECHNOLOGIE

- WU-Planung und Beratung
- Betonprüfstelle
- BBQ
- Sichtbetonberatung
- 3D-Beton-Druck

INSTANDSETZUNG

- Zustandserfassung
- Instandsetzungsplanung
- Ausschreibung
- Bauüberwachung
- SiGeKo

ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG

- Ultraschall
- Georadar
- Accoustic Emission

KORROSION/DAUERHAFTIGKEIT

- Lebensdauerbemessung
- Korrosionsmonitoring
- KKS

STATISCH/KONSTRUKTIV

- Befestigungstechnik
- Historische Bauwerke
- Verkehrsflächen



INGENIEURBÜRO

SCHIESSL - GEHLEN - SODEIKAT

Landsberger Straße 370
80687 München
www.ib-schiessl.de



LOWKE · SCHIESSL
Ingenieure



Rebenring 33
38106 Braunschweig
www.lowke-ing.de

2

2

Inhalt

1. Technische Zielstellung
2. Verantwortlichkeiten der WU-Planung
3. Abläufe der WU-Planung
4. WU-Planung an einem Beispiel
5. Startgespräch Baustelle und Bauüberwachung



3

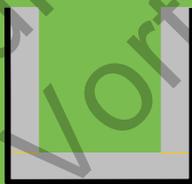
3

Bauweisen WU-Konstruktion

SIKA ONLINE-SEMINAR
ZERTIFIZIERTER
WU-FACHPLANER

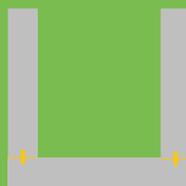


Schwarze Wanne



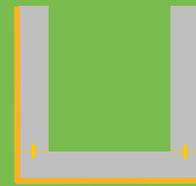
- Betonkonstruktion besitzt rein lastabtragende Funktion
- Abdichtung durch flüssig oder bahnenförmig applizierte Stoffe als flächig ausgebildete und geschlossene Wanne
- DIN 18533

Weißer Wanne



- Betonkonstruktion übernimmt neben der lastabtragenden Funktion auch die Abdichtungswirkung
- DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“

Frischbetonverbundsystem



- Betonkonstruktion in Kombination mit FBV-System
- DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ ergänzt mit DBV-Heft 44 (zukünftig DBV-Merkblatt)
- Keine aRdT

4

4

Grundlagen WU-Betonkonstruktion



früher

heute



- Keller im Wohnungsbau und Gewerbebau gelten automatisch als hochwertig genutzte Untergeschosse.
- Der Bauherr hat einen rechtlichen Anspruch auf volle Nutzung **vom ersten Tag** an, wenn nichts anderes vereinbart wurde

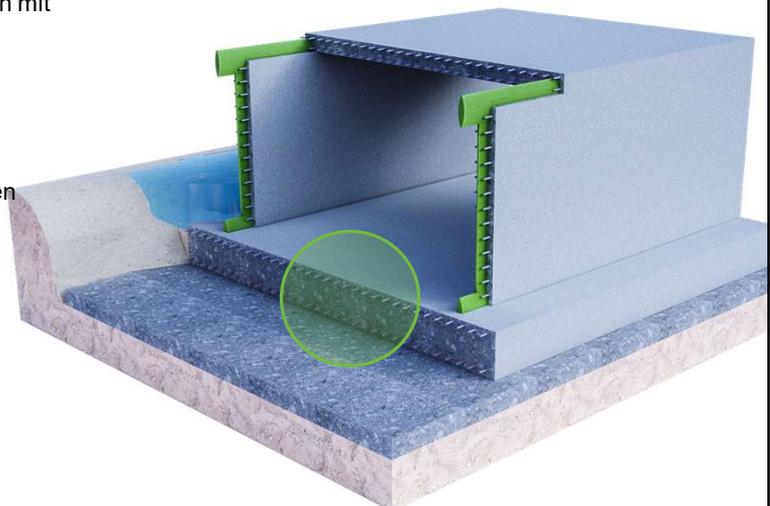
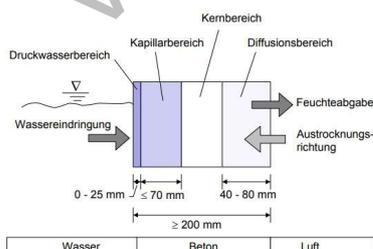
5

Grundlagen WU-Betonkonstruktion



Die Zielstellung bei WU-Betonkonstruktion mit hochwertiger Nutzung und drückendem Grundwasser ist:

- Jedes Bauteil besteht aus einem hohlraumfreien wasserundurchlässigen Beton erfüllt die jeweilige Mindestbauteildicke



6

6

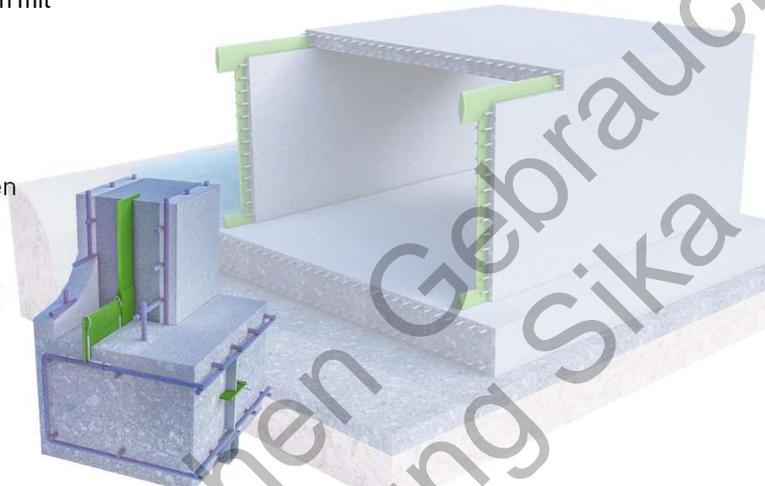
Grundlagen WU-Betonkonstruktion

SIKA ONLINE-SEMINAR
ZERTIFIZIERTER
WU-FACHPLANER



Die Zielstellung bei WU-Betonkonstruktion mit hochwertiger Nutzung und drückendem Grundwasser ist:

- Jedes Bauteil besteht aus einem hohlraumfreien wasserundurchlässigen Beton erfüllt die jeweilige Mindestbauteildicke
- Alle Fugen und Durchdringungen sind wasserdicht abgedichtet



7

7

Grundlagen WU-Betonkonstruktion

SIKA ONLINE-SEMINAR
ZERTIFIZIERTER
WU-FACHPLANER



Die Zielstellung bei WU-Betonkonstruktion mit hochwertiger Nutzung und drückendem Grundwasser ist:

- Jedes Bauteil besteht aus einem hohlraumfreien wasserundurchlässigen Beton erfüllt die jeweilige Mindestbauteildicke
- Alle Fugen und Durchdringungen sind wasserdicht abgedichtet
- Alle Betonbauteile sind entweder frei von wasserführenden Rissen oder diese wurde vor Nutzung geschlossen



8

Grundlagen WU-Betonkonstruktion

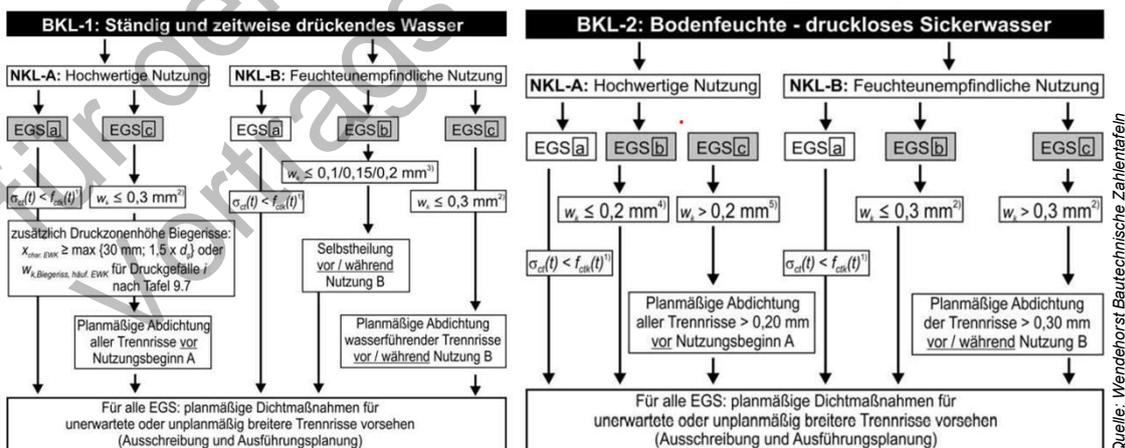


Regelwerk WU-Richtlinie

- Sie enthält Vorgaben und Empfehlungen für die Planung und Ausführung von WU-Konstruktionen
- Die Inhalte haben sich in der Praxis bewährt und WU-Konstruktionen können so zielsicher hergestellt werden
- Bei einige Punkte wäre eine detailliertere Beschreibung wünschenswert
- In der Praxis werden wesentliche Punkte nicht umgesetzt und dies führt dann zu Bauschäden



Grundlagen WU-Betonkonstruktion



Quelle: Wendeorst Bautechnische Zahlentafeln

Quelle: Wendeorst Bautechnische Zahlentafeln

Fachplanung aus der Praxis



Ausgangslage

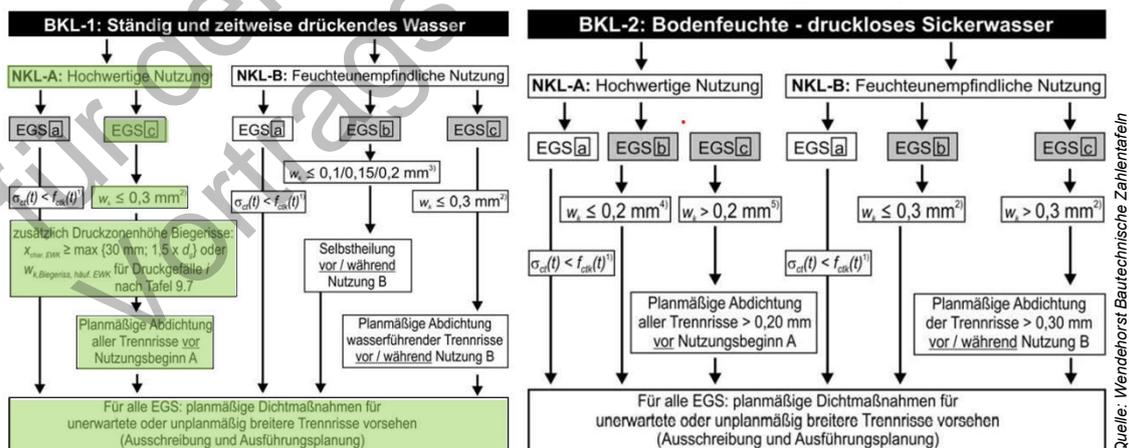
- Die meisten Bauprojekte haben ein Untergeschoss
- Fast alle Untergeschosse sollen gegen drückendes Grundwasser abgedichtet werden
- Fast alle Untergeschosse werden ganz oder teilweise hochwertig genutzt
- In der Mehrzahl der Fälle liegt vor Nutzungsbeginn kein Grundwasser an!!!
- Fast alle Bauwerke haben nicht die erforderliche Zugänglichkeit nach WU-Richtlinie, Abweichung von den anerkannten Regeln der Technik



11

11

Grundlagen WU-Betonkonstruktion



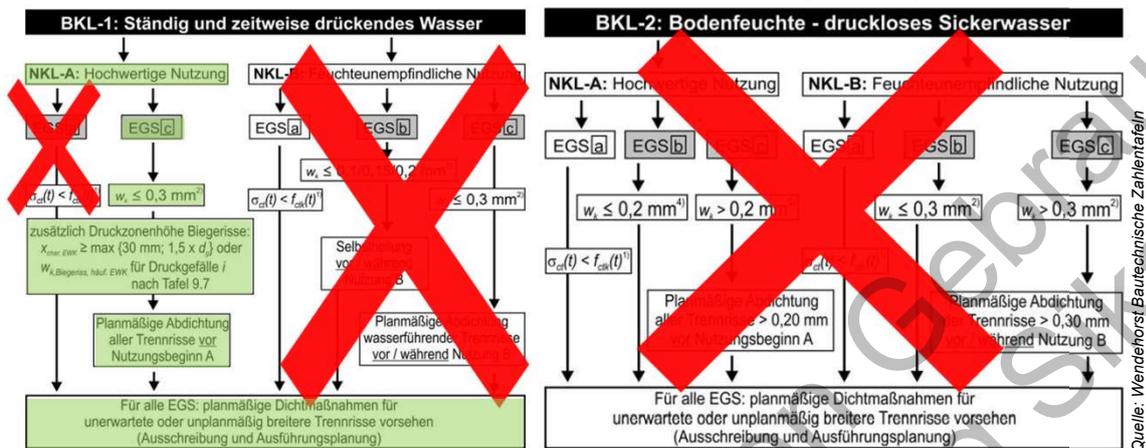
In etwa 80% aller Fälle liegt bei der Planung von WU-Betonkonstruktionen diese Konstellation vor.

In den wenigsten Fällen steht aber genügend Grundwasser an um einen Dichtheitsnachweis zu führen

12

12

Grundlagen WU-Betonkonstruktion



In etwa 80% aller Fälle liegt bei der Planung von WU-Betonkonstruktionen diese Konstellation vor.
In den wenigsten Fällen steht aber genügend Grundwasser an um einen Dichtheitsnachweis zu führen

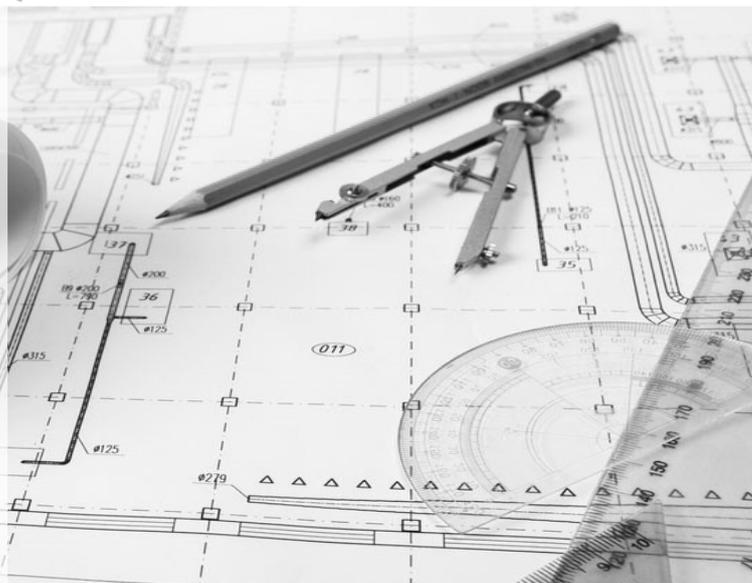
13

13

WU-Planung



- Die WU-Planung benötigen ein über das üblich hinausgehende Fachwissen.
- Dieses Fachwissen ist entweder vorhanden oder muss beauftragt werden „WU-Fachplaner“
- Die WU-Planung geht je nach Gebäudeklasse über die Leistungen der HOAI hinaus und muss entsprechend beauftragt und bezahlt werden, auch wenn die Aufgabe intern vergeben wird

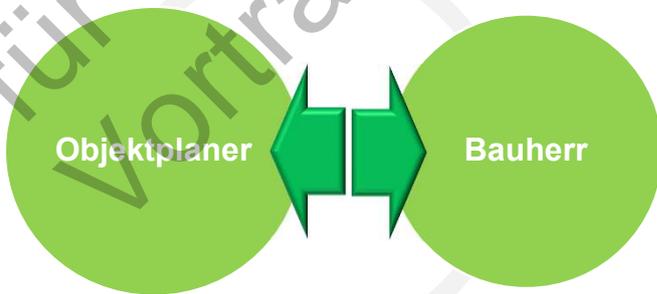


14

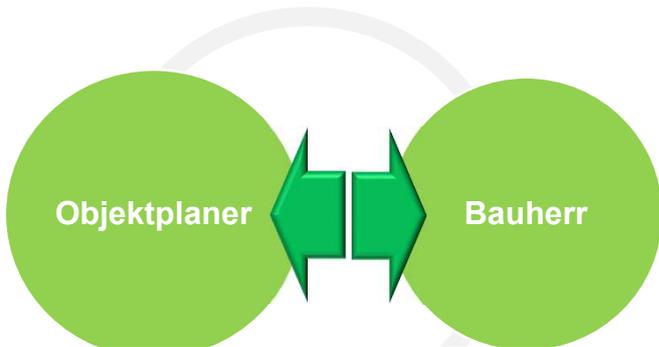
WU-Planung Empfehlung aus der Praxis



WU-Koordination



WU-Koordination



4 Aufgaben der Planung

(1) Die Planung im Sinne dieser Richtlinie umfasst die Festlegung und Umsetzung der Nutzungsanforderungen an das Bauwerk und der erforderlichen Regelungen zur Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit für Entwurf und Ausführung.

(2) Die Koordination für ein WU-Bauwerk obliegt dem Objektplaner. Die Planung des WU-Bauwerks ist vom Objektplaner unter Beteiligung von Fachplanern durchzuführen. Die technischen Verantwortlichkeiten der Planungsbeteiligten sowie Koordinierungsumfang und Informationsaustausch sind zu Projektbeginn für die einzelnen Teilbereiche der Planung (Entwurfs- und Ausführungsplanung) festzulegen.

Tabelle A.1 – Orientierungshilfe für Zuständigkeiten (Checkliste)

S	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aufgabe	Baugrundgutachter	Beupfleher	Bauherr	Objektplaner	Tragwerksplaner	Tk-Planer	Sachkundiger Planer*	Bausachverständiger	Bausachverständiger
Z									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

V: Verantwortung (beinhaltet Verpflichtung zur Einbindung der Mitwirkenden und Beschaffung der Informationen)
M: Mitwirkung
* Sachkundiger Planer nach DAISB-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“.
a: Mitwirkung des Bausachverständigen nur bei Festlegung der Arbeitsfugen.

WU-Koordination

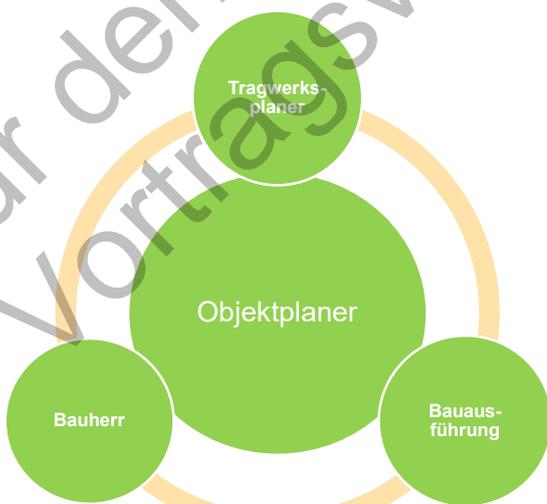


Tabelle A.1 – Orientierungshilfe für Zuständigkeiten (Checkliste)

S	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aufgabe	Baugrundgutachter	Beupfleher	Bauherr	Objektplaner	Tragwerksplaner	Tk-Planer	Sachkundiger Planer*	Bausachverständiger	Bausachverständiger
Z									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

V: Verantwortung (beinhaltet Verpflichtung zur Einbindung der Mitwirkenden und Beschaffung der Informationen)
M: Mitwirkung
* Sachkundiger Planer nach DAISB-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“.
a: Mitwirkung des Bausachverständigen nur bei Festlegung der Arbeitsfugen.

WU-Koordination

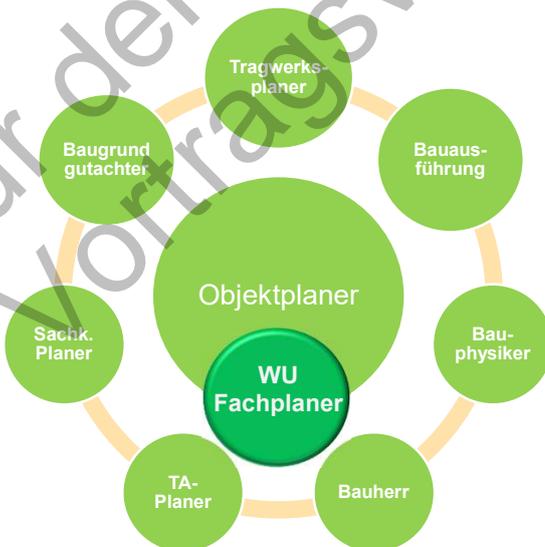


Tabelle A.1 – Orientierungshilfe für Zuständigkeiten (Checkliste)

S	1									2	3	4	5	6	7	8	9	
	Aufgabe																	
Z										Baugrundgutachter	Bauphysiker	Bauherr	Objektplaner	Tragwerksplaner	TA-Planer	Sachverständiger Planer*	Bauführender	
1	Bedarfsplanung																	
2	Koordination																	
3	Festlegung der Nutzungsanforderungen, Definition Raumklima einsch. zulässiger Grenzwerte												V	M				
4	Festlegung der Nutzungsklasse												M	V				
5	Festlegung der Abdichtungsart (z. B. Entscheidung über weiße Wanne oder schwarze Wanne)												V	M	M			
6	Vorgaben zu flexibler Umnutzbarkeit												V	M				
7	EnEV-Nachweis, Bemessung Wärmedämmung, Nachweis Tauwasser und Wärmebrücken												V	M	M			
8	Angabe von Beanspruchungsklasse und Bemessungswasserstand										V							
9	Angabe chemische Zusammensetzung des anstehenden Wassers										V							
10	Festlegung Bauteilabmessungen und Lagerungsbedingungen													M	V			
11	Entwurfsgrundsatz gemäß WU-Substanz (evtl. differenziert nach Bauteilen) und alle erforderlichen Maßnahmen zur Umsetzung													M	V			
12	Aufklärung des Bauherrn über Konsequenzen aus Entwurfsgrundsatz													V	M			
13	Risikoverteilung hinsichtlich Entwurfsgrundsatz												V	M	M		M	
14	Planung aus dem Entwurfsgrundsatz erforderlich werdender Reperaturarbeiten													M	V	M	M	
15	Planung Zugänglichkeit für Abdichtungsarbeiten während der Nutzung													M	V	M		
16	Planung vertraglicher Oberflächenbelags/Beschichtungen												M	M	V			
17	Planung und Konstruktion von Dehn-/Arbeits-/Sollstößen													M	V			M [§]
18	Detailplanung von Dehn-/Arbeits-/Sollstößen													M	V			M
19	Planung Heizungs-, Klima-, Lüftungskonzept													M	V			
20	Festlegung Betondruckfestigkeitsklasse													V				M
21	Nachweis der Betonzugfestigkeit des jungen Betons													V				M
22	Betonzusammensetzung													M				V
23	Planung (und Durchführung) der Nachbehandlung																	V
24	Festlegung von Füllgut und Verfahren zur Abdichtung wasserführender Risse oder Fehlstellen														M	M		V
25	Planung Zeitpunkt Abstellen Wasserhaltung und Zeitpunkt der Deckungsplanung (Lufttrocknung)											M			M	V		M

V: Verantwortung (beinhaltet Verpflichtung zur Einbindung der Mitwirkenden und Beschaffung der Informationen)
M: Mitwirkung
* Sachverständiger Planer nach DIN EN 12801:2003 (Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen)
§ Mitwirkung des Bauausführenden nur bei Festlegung der Arbeitsfugen.

WU-Koordination



S	1										2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Aufgabe																			
Z											Baugrundgutachter	Bauphysiker	Bauherr	Objektplaner	Tragwerksplaner	WU-Planer*	TA-Planer	Sachverständiger Planer*	Bauführender	
1	Bedarfsplanung																			
2	Gesamtkoordination WU-Planung																			
3	Festlegung der Nutzungsanforderungen, Definition Raumklima einsch. zulässiger Grenzwerte													V	M					
4	Festlegung der Nutzungsklasse													M	V					
5	Festlegung WU-Betonkonstruktion mit oder ohne FBVS													V	M	M				
6	Vorgaben zu flexibler Umnutzbarkeit													V	M					
7	Energiesicher GEG-Nachweis, Bemessung Wärmedämmung, Nachweis Tauwasser und Wärmebrücken													V	M	M				
8	ggf. Abstimmung Perimeterdämmung mit FBVS													M		V	M			M
9	Angabe von Bemessungswasserstand und Beanspruchungsklasse											V								
10	Angabe chemische Zusammensetzung des anstehenden Wassers											V								
11	Festlegung Anforderungen an FBVS (i. a. Leistungsklasse)													M	V	M	M			
12	ggf. Anforderungen aus chemischem Angriff an FBVS festlegen											M		V		M				M
13	Festlegung Bauteilabmessungen und Lagerungsbedingungen														M	V				
14	Festlegung der FBVS-Ausführungsvariante FBVS 1 (additive WU-Bauweise) oder FBVS 2 (kompensierende WU-Bauweise) mit Auswahl eines FBVS als o. a. FBVS													M	M	M	V			M
15	Aufklärung Bauherrn über Konsequenzen aus FBVS-Ausführungsvariante und Entwurfsgrundsatz													V	M	M				

WU-Koordination



5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z	Aufgabe	Baugrundgutachter	Baugutachter	Bauherr	Objektplaner	Tragwerksplaner	WU-Planer ¹⁾	TA-Planer	Sachkundiger R ²⁾	Bausachverständiger ³⁾
1	Bedarfsplanung				V	M				
2	Gesamtkoordinierung WU-Planung					V				
3	Festlegung der Nutzungsanforderungen, Definition Raumklima einsch. zulässiger Grenzweite				V	M				
4	Festlegung der Nutzungsklasse				M	V				
5	Festlegung WU-Betonkonstruktion mit oder ohne FBVS				V	M	M			
6	Vorgaben zu flexibler Unnutzbarkeit				V	M				
7	Energetischer GEG-Nachweis, Bemessung Wärmedämmung, Nachweis Tauwasser und Wärmebrücken				V	M	M			
8	ggf. Abstimmung Perimeterdämmung mit FBVS				M	V	V	M		M
9	Angabe von Bemessungswasserstand und Beanspruchungsklasse				V					
10	Angabe chemische Zusammensetzung des anstehenden Wassers				V					
11	Festlegung Anforderungen an FBVS (s. a. Leistungsklasse)				M	V	M	M		
12	ggf. Anforderungen aus chemischem Angriff an FBVS festlegen				M	V	V	M		M
13	Festlegung Bauteilmessungen und Lagerungsbedingungen					M	V			
14	Festlegung der FBVS-Ausführungsvariante FBVS-1 (additive WU-Bauweise) oder FBVS-2 (kompensierende WU-Bauweise) mit Auswahl eines FBVS mit ok-FBVS					M	M	M	V	M
15	Aufklärung Bauherr über Konsequenzen aus FBVS-Ausführungsvariante und Erneuerungsdatz					V	M	M		

5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z	Aufgabe	Baugrundgutachter	Baugutachter	Bauherr	Objektplaner	Tragwerksplaner	WU-Planer ¹⁾	TA-Planer	Sachkundiger R ²⁾	Bausachverständiger ³⁾
16	Risikoverteilung FBVS-Ausführungsvariante FBVS-1 oder FBVS-2				V	M	M	M		M
17	Festlegung und Nachweis der Qualifikation des Personals für Planung und Ausführung mit FBVS				V		M		M	M
18	Planung erforderlicher Riss- und Fugendichtmaßnahmen					M	M	V		M
19	Planung Zugänglichkeit für Dichtmaßnahmen während der Nutzung					V		M	M	
20	Planung WU-verträglicher Oberflächenbeläge bzw. Oberflächenschutzsysteme					M	M	V		
21	Planung und Konstruktion Fugen: Dehn-/Arbeits-/Sollrisulfugen (DFAF/SF)					M	M	V		M ⁴⁾
22	Detaillplanung Fugen: DFAF/SF					M	M	V		M
23	Planung FBVS-kompatible Dehnfugenausbildung, Durchdringungen, Übergänge					M	M	V		M
24	Planung Übergabekriterien zwischen den Ausführungstätigkeiten						V			M
25	Planung Heizungs-, Klima-, Lüftungskonzept					M		V		
26	Festlegung Betondruckfestigkeitsklasse						V			M
27	Rechenwert der Betonzugfestigkeit des jungen Betons						V	M		M
28	Betonzusammensetzung						M	M		V
29	Planung betontechnischer Maßnahmen für EGS sowie Konsistenzvorgaben für FBVS						M	M		M
30	Planung und Durchführung der Nachbehandlung									V

WU-Koordination



5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z	Aufgabe	Baugrundgutachter	Baugutachter	Bauherr	Objektplaner	Tragwerksplaner	WU-Planer ¹⁾	TA-Planer	Sachkundiger R ²⁾	Bausachverständiger ³⁾
16	Risikoverteilung FBVS-Ausführungsvariante FBVS-1 oder FBVS-2				V	M	M	M		M
17	Festlegung und Nachweis der Qualifikation des Personals für Planung und Ausführung mit FBVS				V		M		M	M
18	Planung erforderlicher Riss- und Fugendichtmaßnahmen					M	M	V		M
19	Planung Zugänglichkeit für Dichtmaßnahmen während der Nutzung					V		M	M	
20	Planung WU-verträglicher Oberflächenbeläge bzw. Oberflächenschutzsysteme					M	M	V		
21	Planung und Konstruktion Fugen: Dehn-/Arbeits-/Sollrisulfugen (DFAF/SF)					M	M	V		M ⁴⁾
22	Detaillplanung Fugen: DFAF/SF					M	M	V		M
23	Planung FBVS-kompatible Dehnfugenausbildung, Durchdringungen, Übergänge					M	M	V		M
24	Planung Übergabekriterien zwischen den Ausführungstätigkeiten						V			M
25	Planung Heizungs-, Klima-, Lüftungskonzept					M		V		
26	Festlegung Betondruckfestigkeitsklasse						V			M
27	Rechenwert der Betonzugfestigkeit des jungen Betons						V	M		M
28	Betonzusammensetzung						M	M		V
29	Planung betontechnischer Maßnahmen für EGS sowie Konsistenzvorgaben für FBVS						M	M		M
30	Planung und Durchführung der Nachbehandlung									V

5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z	Aufgabe	Baugrundgutachter	Baugutachter	Bauherr	Objektplaner	Tragwerksplaner	WU-Planer ¹⁾	TA-Planer	Sachkundiger R ²⁾	Bausachverständiger ³⁾
31	Festlegung Füllgut und Verfahren zur Abdichtung wasserführender Risse oder Fehlstellen					M	M	M		V
32	Planung Zeitpunkt Abstellen der Wasserhaltung und Dichtungsprüfung					M		V	M	
33	Planung und Durchführung der Qualitätssicherung mit FBVS (s. a. Übergabekriterien, Trockenheits- und Scherfestigkeitsprüfung der Fugendächte, Checklisten usw.)						M			V

Anmerkung: Die Tabelle ist angelehnt an Tabelle A.1 aus der WU-Richtlinie [R1] mit grau hinterlegten Ergänzungen bzw. Änderungen für WU-Betonkonstruktionen mit FBVS. Für die Fortschreibung und Dokumentation (z. B. über mehrere Ausführungsverfäugersprache) wird empfohlen, eine Spalte „Festiglegungen/Kommentare“ zu ergänzen.

V: Verantwortung M: Mitwirkung

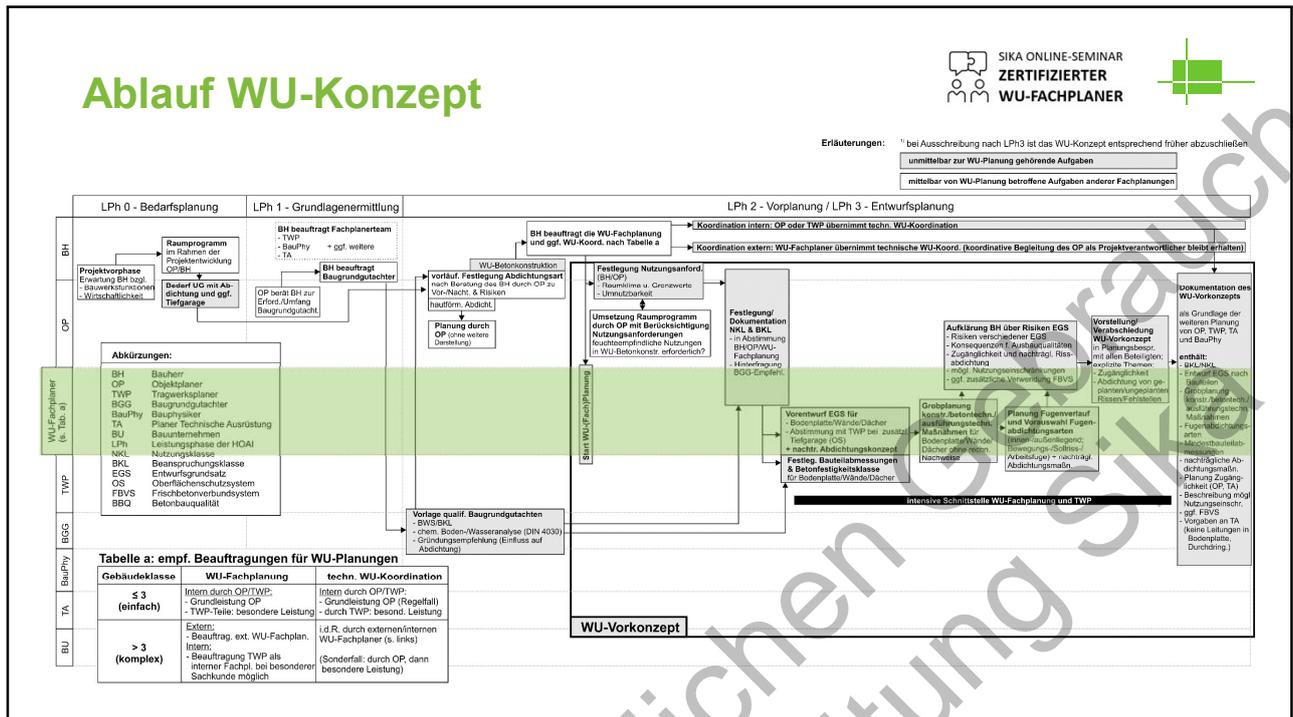
¹⁾ Objektplaner bzw. Tragwerksplaner kann auch der WU-Planer sein.

²⁾ Sachkundiger Planer nach TR Instandhaltung [R19]

³⁾ Mitwirkung des Bauausführenden nur bei Festlegung der Arbeitsfugen

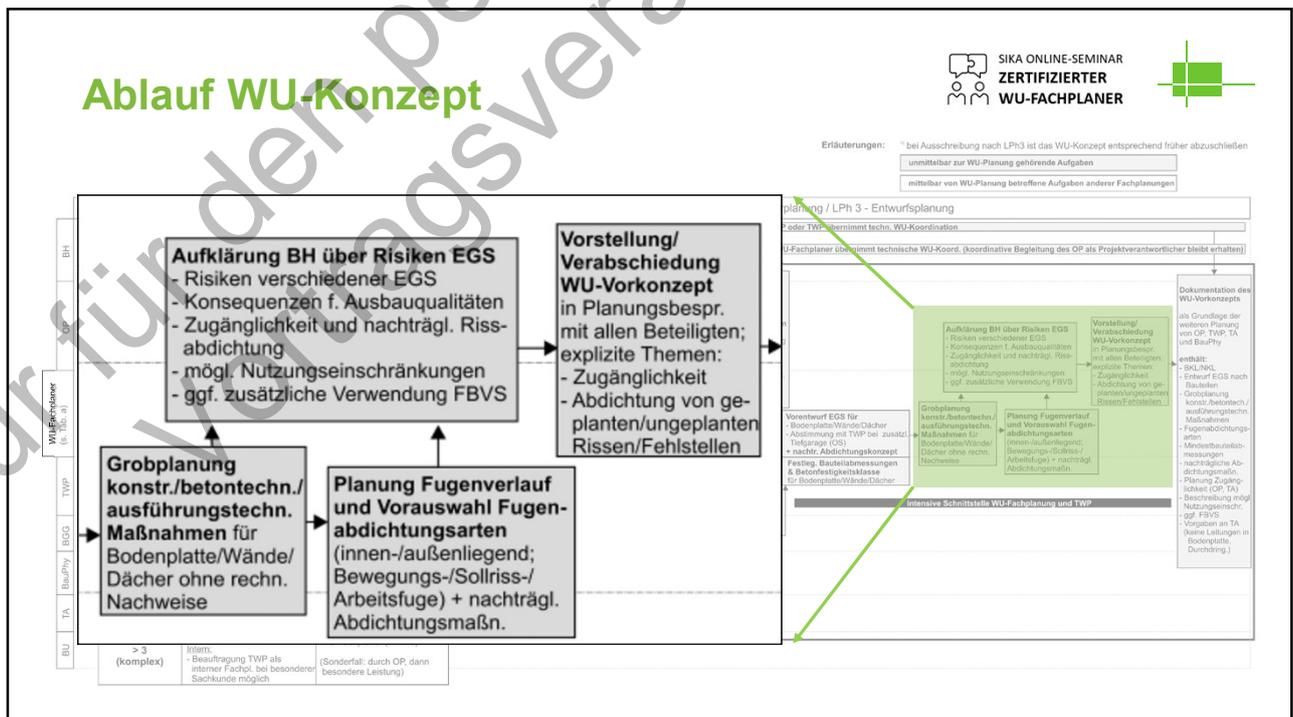
⁴⁾ ggf. unter Einbeziehung des FBVS-Fachverarbeitungsbetriebs und der Produkthersteller

Ablauf WU-Konzept



25

Ablauf WU-Konzept



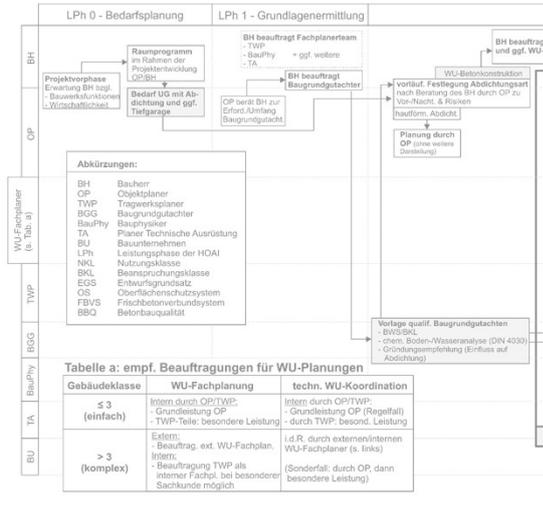
26

Ablauf WU-Konzept

Dokumentation des WU-Vorkonzepts

als Grundlage der weiteren Planung von OP, TWP, TA und BauPhy

- enthält:
 - BK/ NKL
 - Entwurf EGS nach Bauteilen
 - Grobplanung konstr./betontech./ausführungstechn. Maßnahmen
 - Fugenabdichtungsarten
 - Mindestbauteilabmessungen
 - nachträgliche Abdichtungsmaßn.
 - Planung Zugänglichkeit (OP, TA)
 - Beschreibung mögl. Nutzungseinschr. ggf. FBVS
 - Vorgaben an TA (keine Leitungen in Bodenplatte, Durchdring.)



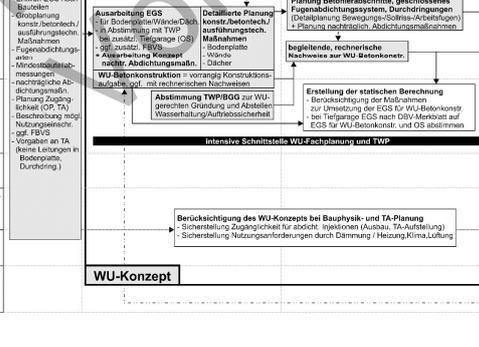
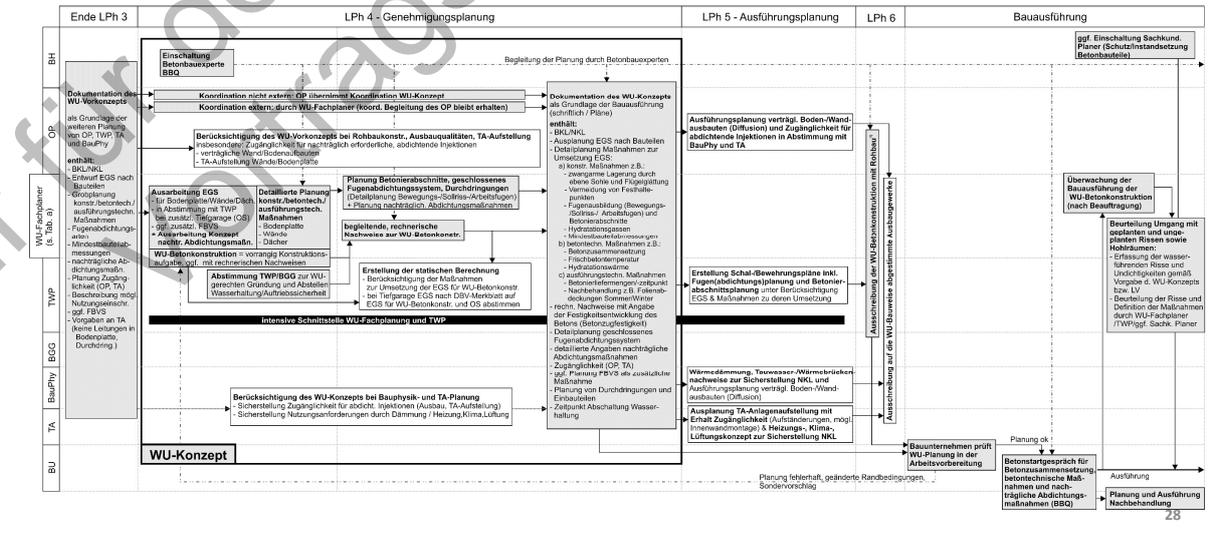
Abkürzungen:

- BH Bauherr
- OP Objektplaner
- TWP Tragwerksplaner
- BGG Baugrundgutachter
- BAUPHY Bauphysiker
- TA Planer Technische Ausrüstung
- BU Bauunternehmen
- NKL Nutzungsphase der HOAI
- LPH Leistungsphase der HOAI
- BK/ NKL Beanspruchungskategorie
- EGS Entwurfsgrundsatz
- OS Oberflächenschutzsystem
- FBVS Frischbetonverbundsystem
- BBQ Betonbaugüte

Tabelle a: empf. Beauftragungen für WU-Planungen

Gebäudeklasse	WU-Fachplanung	techn. WU-Koordination
≤ 3 (einfach)	Interne durch OP/TWP: - Grundleistung OP - TWP-Teile; besondere Leistung	Interne durch OP/TWP: - Grundleistung OP (Regelfall) - durch TWP; besond. Leistung
> 3 (komplex)	Extern: - Beauftrag. ext. WU-Fachplan. Intern: - Beauftragung TWP als interner Fachpl. bei besonderer Sachkunde möglich	(i.d.R. durch externen/interne WU-Fachplaner (s. links))

Ablauf WU-Konzept



Ablauf WU-Konzept

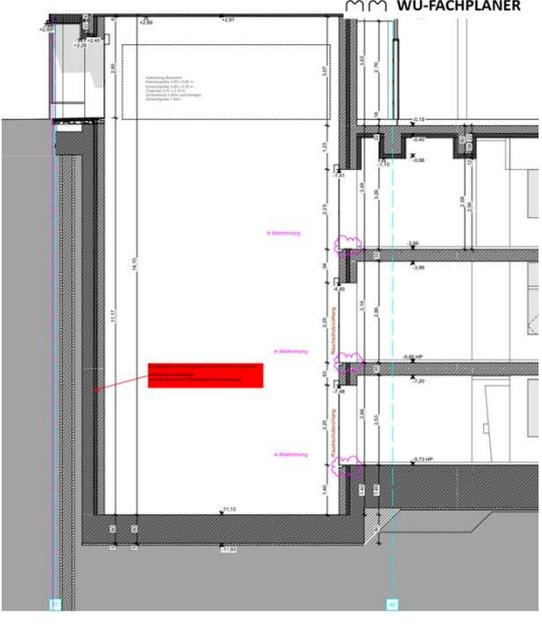


29

Fachplanung aus der Praxis

Wesentlichste Einflussfaktoren der WU-Fachplanung

- Wie **zielsicher** ist meine **WU-Konzept** unter den gegebenen Bedingungen?
- Steht ein **zuverlässiges Grundwasser** an, um vor Nutzungsbeginn alle Undichtigkeiten zielsicher zu erkennen?
- Wie **zielsicher** ist die **Abdichtung** von Rissen und Undichtigkeiten möglich?
- Wie hoch ist die Gefahr einer **Rissbildung während der Nutzung** und welche Risiken entstehen dadurch?
- Welche **Zugänglichkeit** (Risserkennung und Rissreparatur) hat das Bauteil in der Nutzung?



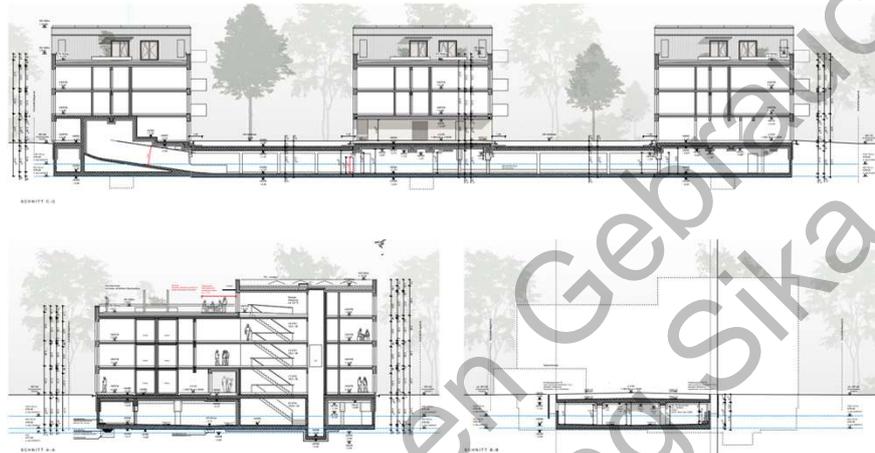
30

30

Basisdaten BV MFH Haus



- Drei Wohngebäude verbunden mit einer unterirdischen Tiefgarage
- Betonbauwerke sind eine „gerissenen“ Bauweise. Nachträgliche Abdichtungsarbeiten sind Teil der Bauweise
- Tiefgaragen haben aufgrund der Temperaturwechsel ein großes Risiko der Rissbildung auch während der Nutzung.



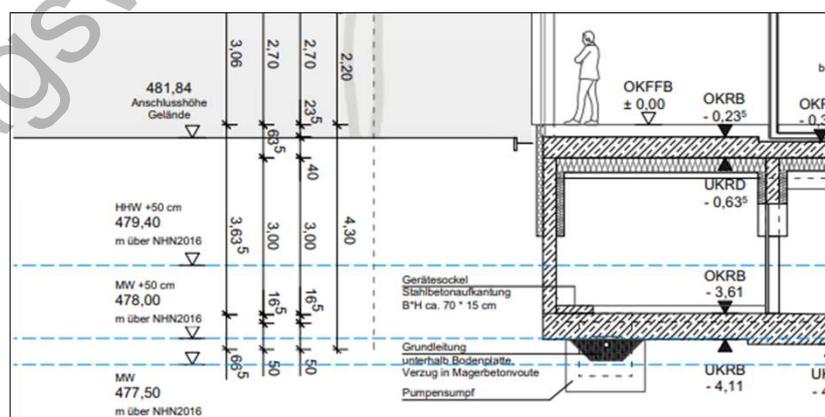
31

31

Wasserbelastung



- Der tatsächliche Grundwasserstand steht knapp unterhalb der Bodenplatte an
- Nur bei erhöhtem Grundwasser Gefahr von Undichtigkeiten (bzw. Blasenbildung Beschichtungssystem)
- Ein Dichtheitsnachweis der Konstruktion ist nicht zuverlässig möglich.



- bauzeitlicher Grundwasserstand = 478,0 mNN
- Bemessungswasserstand: HHW + 0,50m = 479,4 mNN
- mittlerer höchster Grundwasserstand: = 478,4 mNN (E-Mail 11.07.2023 Dr. Blaha)
- mittlerer Grundwasserstand: = 477,5 mNN

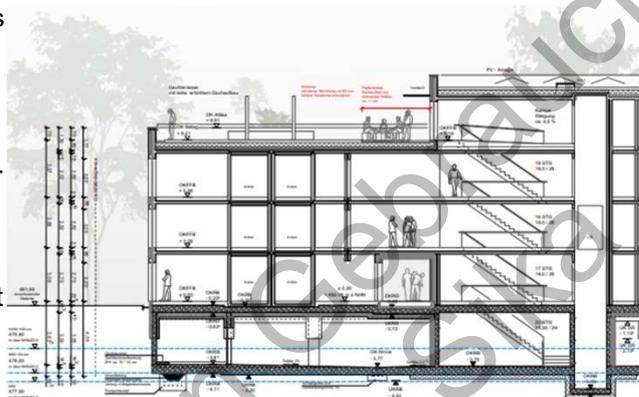
32

32

Zugänglichkeit



- Die WU-Richtlinie fordert, die Innenflächen eines WU-Bauteils so zu gestalten, dass die Ortung und Instandsetzung von Undichtigkeiten mit „verhältnismäßigen Aufwand“ gegeben ist.
- In der Tiefgarage ist ein rissüberbrückendes OS-System geplant und der gesamte Keller (inkl. Technikräume und Technikräume) hat keine weiteren Aufbauten. In diesem Bereich ist eine ausreichende Erkennbarkeit und Reparierbarkeit von Undichtigkeiten (Zugänglichkeit) gegeben.
- Nur im Bereich der Technikräume im Haus 2 kann es zu einer eingeschränkten Zugänglichkeit aufgrund einer hohen Geräte- und Installationsdichte kommen. Diese ist nutzungsbedingt unvermeidbar.



33

33

Gefahr der Rissbildung

- Nachträgliche Rissbildung aus spätem thermischem Zwang während der Nutzung ist im Bereich der Tiefgarage sowie der angrenzenden Räume wahrscheinlich, da signifikante Temperaturschwankungen während der Nutzung stattfinden.
- Risse aus der Tiefgarage können in die hochwertig genutzten Bereiche gelangen
- Die meisten Beschichtungssysteme erzeugen bei negativer Durchfeuchtung eine Blasenbildung



34

Besonderheiten BV MFH Haus

- Hohe Rissgefahr der WU-Konstruktion aufgrund der komplexen Geometrie
- Nachträgliche Rissbildung während der Nutzung wahrscheinlich durch Temperatureinflüsse
- Dichtes Bauwerk nach WU-Richtlinie erforderlich für die Nutzung
- Kein Dichtheitsnachweis möglich aufgrund des niedrigen Wasserstandes
- Rissbildung aus der Tiefgarage läuft in die Nutzbereiche
- Eine ausreichende Zugänglichkeit ist fast überall gegeben

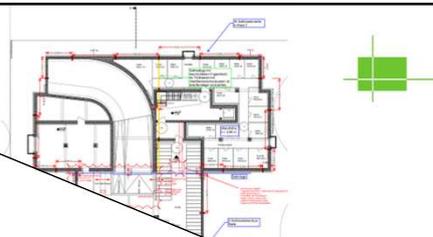


35

35

Lösungsvorschlag BV MFH Haus

- Anordnung von Bewegungsfugen und Sollrisselementen sowie betontechnologischer und ausführungstechnischer Maßnahmen, um die Rissbildung gering zu halten.
- Zur Erhöhung der Sicherheit vor Wassereintritt werden häufig bei komplexen Bauvorhaben Frischbetonverbundsysteme eingesetzt. Hier wurde Kostengründen darauf verzichtete, da auch eine entsprechende Zugänglichkeit vorhanden ist. Reparaturmaßnahmen während der Nutzung werden Kauf genommen
- Es wird ein geeignetes (negativer Wasserdruck rissüberbrückendes Beschichtungssystem in Tiefgarage verwendet, dass bei später Riss Risse (0,3mm) überbrückt und vor Wasser Chlorideintrag schützt



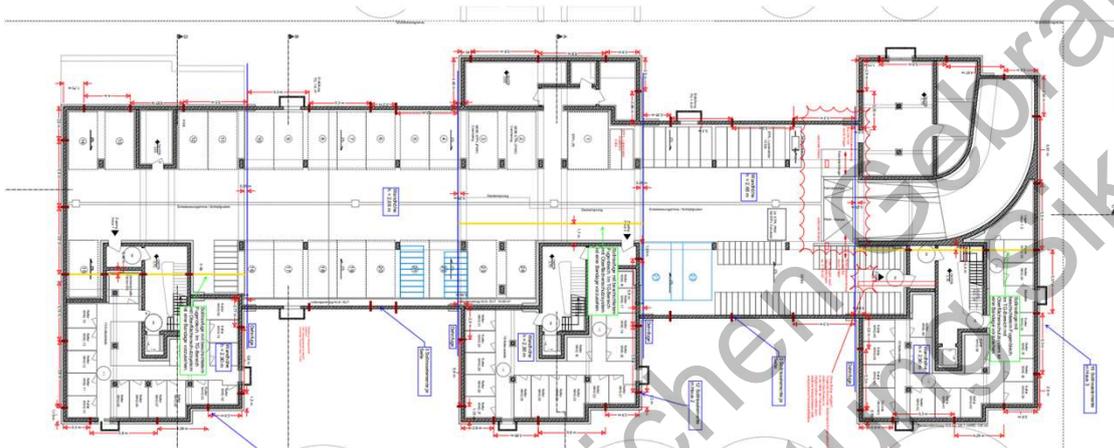
36

36

Planung der Fugen



Für alle Fugen und Betonierabschnitte müssen geplant werden.



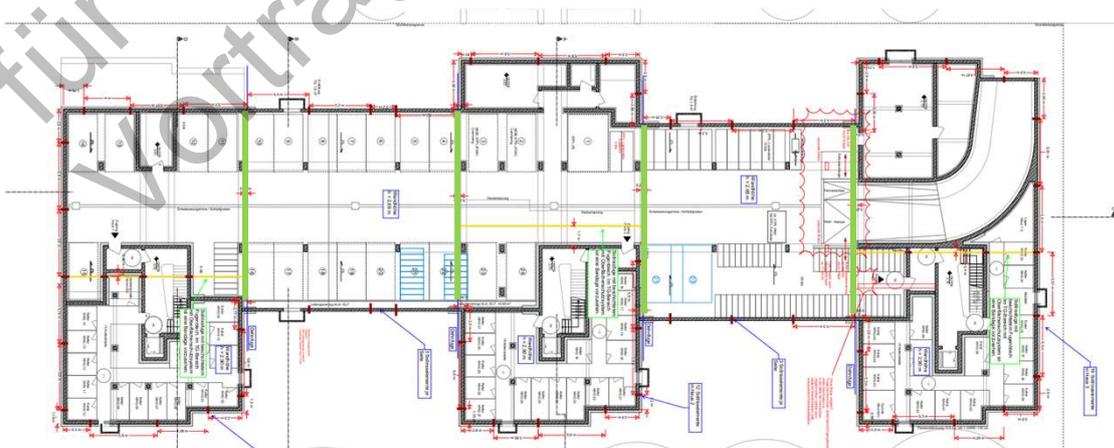
37

37

Planung der Fugen



Trennung der Betonierabschnitte durch Dehnfugen.
Betonierreihenfolge ist frei wählbar



38

38

Planung der Fugen



Trennung der Betonierabschnitte durch Sollrisselemente.
Betonage in einem Zug.



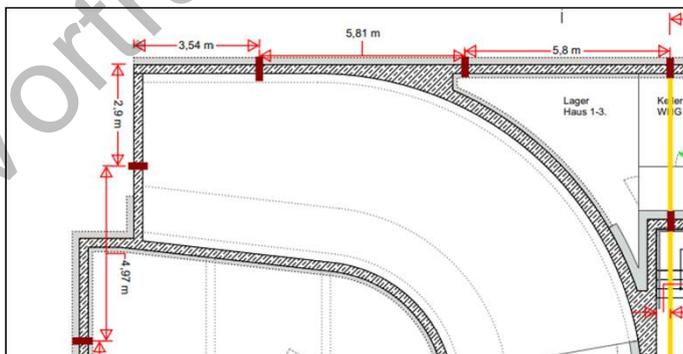
39

39

Planung der Fugen



Die Wände werden mit Sollrissfugen in einem Abstand von max. $1,5 \cdot H$ bzw. max. 6,0 m unterteilt. Die Wandabschnitte können in einem Zug betoniert werden. .



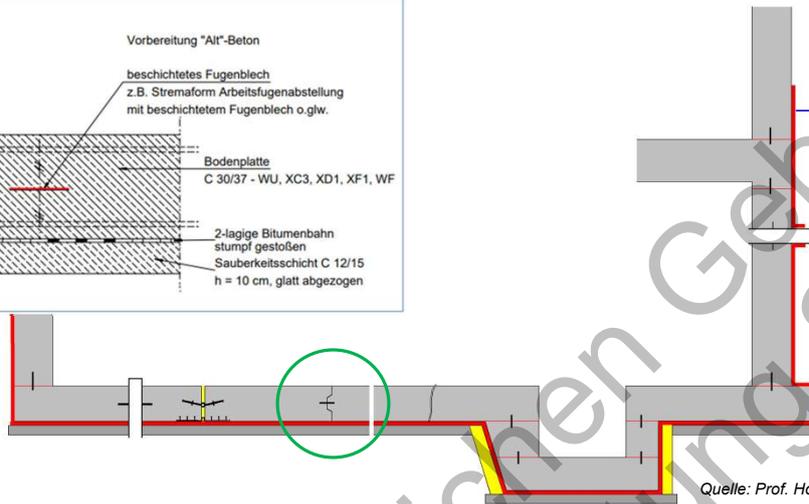
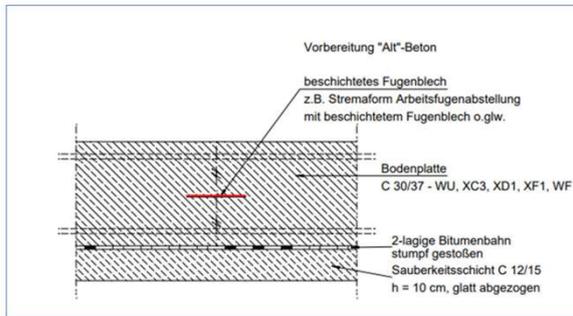
40

40

Planung der Details



Für alle Fugen und Durchdringungen müssen entsprechende Detailzeichnungen angefertigt werden.



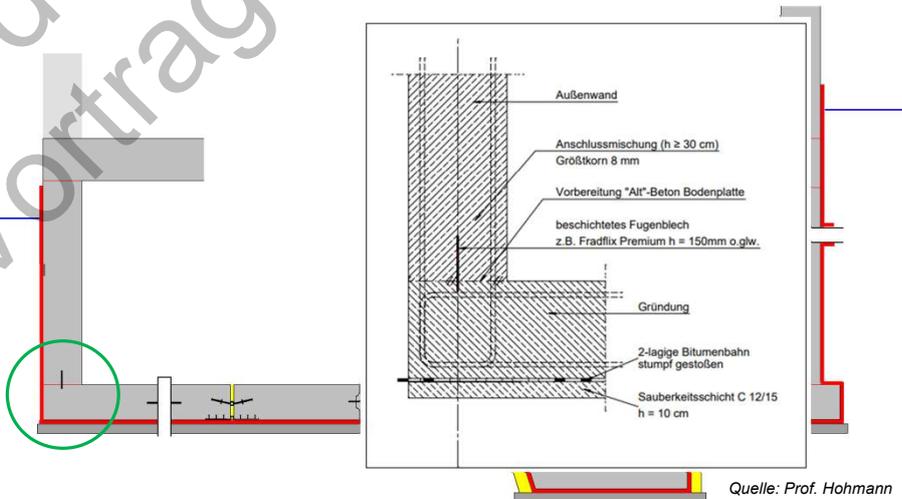
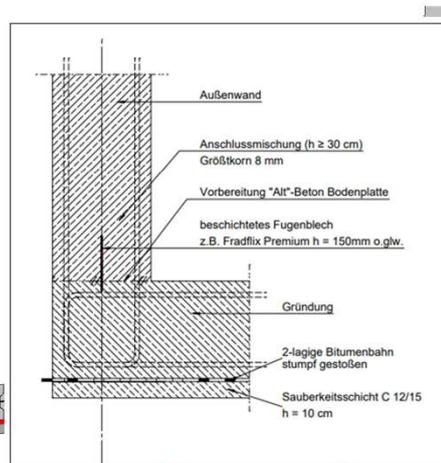
41

41

Planung der Details



Für alle Fugen und Durchdringungen müssen entsprechende Detailzeichnungen angefertigt werden.



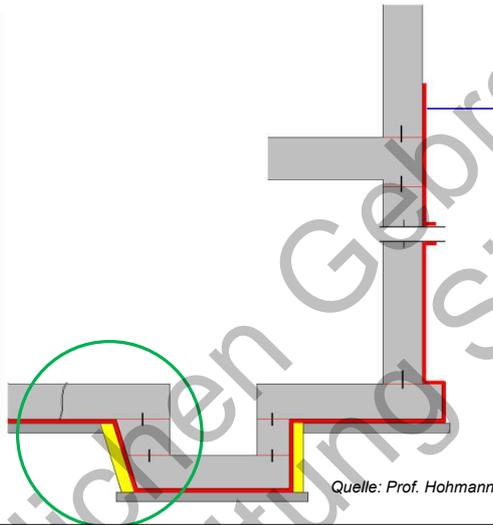
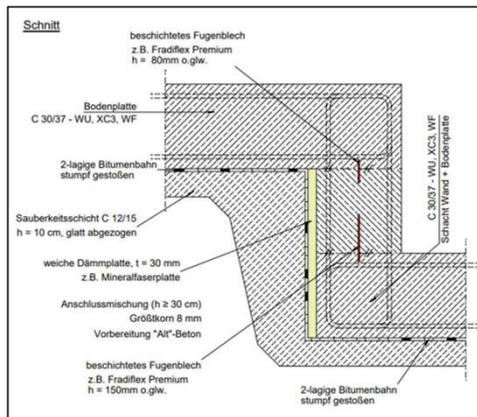
42

42

Planung der Details



Für alle Fugen und Durchdringungen müssen entsprechende Detailzeichnungen angefertigt werden.



43

43

Betontechnologischen Maßnahmen



Die Präzisierung der betontechnologischen Maßnahmen erfolgt nach dem WU-Konzept. Hier sind die Grundprinzipien dargestellt:

- Verwendung geeigneter Betone je nach Witterung
 - Schwundarm
 - Niedrige Wärmeentwicklung
 - Leicht verdichtbar
 - Geringes bluten
- Geeignete Nachbehandlung je nach Witterung
- Kontrolle der Wärmeentwicklung im Bauteil und angepasste Nachbehandlung



44

Ausführungstechnischen Maßnahmen



Die Präzisierung der ausführungstechnischen Maßnahmen erfolgt nach dem WU-Vorkonzept. Hier sind die Grundprinzipien dargestellt:

- Betonstartgespräch mit den Beteiligten auf der Baustelle
- Vorgaben an die Bauüberwachung und Bauunternehmen hinsichtlich:
 - Betonage
 - Schalung
 - Nachbehandlung
 - Umgang mit Fugenblechen



45

Bauausführung und -überwachung



Empfehlungen aus der Praxis

- Die WU-Objektüberwachung obliegt der Objektüberwachung.
- Sie wird durch die WU-Fachplanung durch die Definition wesentlicher Vorgaben unterstützt.
- In Zweifelsfällen kann der WU-Planer zur Unterstützung herangezogen werden
- Checklisten führen die Bauausführung (Fokus auf kritische Arbeiten) und unterstützen die Qualitätsüberwachung (Fehlererkennung und Fehlervermeidung)



46

Checkliste beschichtete Fugenbleche



47

47

Empfehlungen für die Praxis



Technisch

- Planung und Ausführung orientieren sich an der WU-Richtlinie.
- Die Betontechnologie folgt dem realistisch machbaren (Hinweis BBQ).
- Nachträgliche Dichtmaßnahmen insbesondere die Rissaufnahme werden genau beschrieben und sind beauftragt.



Quelle: Holcim GmbH

48

Empfehlungen für die Praxis



Technisch

- Planung und Ausführung orientieren sich an der WU-Richtlinie.
- Die Betontechnologie folgt dem realistisch machbaren (Hinweis BBQ).
- Nachträgliche Dichtmaßnahmen insbesondere die Rissaufnahme werden genau beschrieben und sind beauftragt.

Koordination

- Eine entsprechend fachkundige Person (z.B. Tragwerksplaner oder externe WU-Fachplaner) wurden mit der WU-Fachplanung beauftragt.
- Der WU-Fachplaner übernimmt die Verantwortung über die WU-Planung, insbesondere über die Koordination aller Beteiligten.
- Die WU-Planung beginnt früh (Leistungsphase 2).
- Alle Aufgaben und Verantwortlichkeiten sind klar zugeordnet.

49

49

Empfehlungen für die Praxis



Technisch

- Planung und Ausführung orientieren sich an der WU-Richtlinie.
- Die Betontechnologie folgt dem realistisch machbaren (Hinweis BBQ).
- Nachträgliche Dichtmaßnahmen insbesondere die Rissaufnahme werden genau beschrieben und sind beauftragt.
- FBV-Systeme werden mit einem geeigneten System fachgerecht geplant und ausgeführt.

Koordination

- Der Objektplaner übernimmt die Verantwortung über die WU-Planung, insbesondere über die Koordination aller Beteiligten.
- Die WU-Planung beginnt früh (Leistungsphase 2).
- Alle Aufgaben und Verantwortlichkeiten sind klar zugeordnet.
- Eine entsprechend fachkundige Person (z.B. Tragwerksplaner oder externe WU-Fachplaner) wurden mit der WU-Fachplanung beauftragt.

50

50

Zusammenfassung

Weißer Wannen benötigen bei der Planung und Ausführung ein entsprechendes Fachwissen.

Bei der Einhaltung der Vorgaben der WU-Richtlinie kann diese Planungsaufgabe technisch wie juristisch zielsicher umgesetzt werden.

Die WU-Betonkonstruktion hat sich in den letzten Jahren in der Praxis bewährt und wurde zu Recht die Standardbauweise für diesen Anwendungsfall.



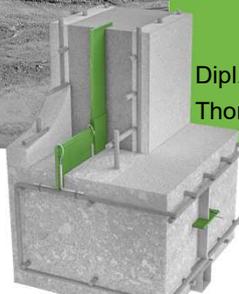
51



Quelle: Betonbild

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtschaftsing.
Thomas Zitzelsberger



52

52



Quelle: Beton



53

Nur für den persönlichen
Vortragsveranstaltungen