

# WU-Konzept

|              |                                                                                       |          |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Projekt:     | Neubau Europagymnasium Kerpen                                                         | D650 EGK |
| Bauherr:     | Stadt Kerpen<br>Jahnplatz 1<br>50171 Kerpen                                           |          |
| Architekt:   | h4a Gessert + Randecker Architekten GmbH<br>Immenhofer Straße 47<br>70180 Stuttgart   |          |
| Bearbeitung: | R&P RUFFERT<br>Ingenieurgesellschaft mbH<br>Franz-Rennefeld-Weg 2<br>40472 Düsseldorf |          |
| Stand:       | Version 2 v. 03.07.2026                                                               |          |

## Inhaltsverzeichnis

|     |                                                               |    |
|-----|---------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Grundlagen                                                    | 2  |
| 1.1 | Allgemeine Beschreibung                                       | 2  |
| 1.2 | Vorschriften und Fachbeiträge                                 | 2  |
| 1.3 | Einführung in die Thematik                                    | 2  |
| 1.4 | Planungsgrundlage für den Neubau des Europagymnasiums Kerpen: | 4  |
| 2   | Planungsgrundlage DIN 18533                                   | 5  |
| 3   | Planungsgrundlage WU-Richtlinie                               | 6  |
| 3.1 | Entwurfssgrundsatz                                            | 6  |
|     | Zusatzmaßnahme Ortbetonbereiche                               | 7  |
| 3.2 | Mindestbauteildicken                                          | 8  |
| 3.3 | Rechenwerte der Trennrissbreiten                              | 8  |
| 4   | Ausführungshinweise                                           | 10 |
| 4.1 | Allgemeines                                                   | 10 |
| 4.2 | Nachbehandlung der Risse                                      | 11 |
| 4.3 | Ausbildung von Fugen (Darstellung möglicher Ausführungen)     | 12 |
|     | Bewegungs- und Dehnungsfugen:                                 | 12 |
|     | Arbeitsfugen, Sohle und Außenwände:                           | 12 |
|     | Sollrissfugen in Außenwänden von WU-Konstruktionen:           | 14 |
|     | Betongüten und Expositionsclassen der WU-Konstruktion:        | 15 |
|     | Abstandhalter:                                                | 15 |

|                                |                                                                                                                                                                                             |       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Auftragsnr.<br>D650 EGK Kerpen | <div data-bbox="635 105 1051 197">  <b>R&amp;P RUFFERT</b><br/>         Ingenieurgesellschaft       </div> | Seite |
| Pos.<br>WU-Konzept             |                                                                                                                                                                                             |       |

# 1 Grundlagen

## 1.1 Allgemeine Beschreibung

Zur Festlegung von Abdichtungsmaßnahmen sind grundlegende Planungsrandbedingungen zu klären und festzulegen. Es müssen Planungsrandbedingungen im Hinblick auf die Einwirkungen, also Wasserbeaufschlagung oder Wasserbeanspruchung, und Planungsrandbedingungen im Hinblick auf die Nutzungsanforderungen definiert werden.

## 1.2 Vorschriften und Fachbeiträge

|       |                     |                                                                                         |
|-------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| [V1]  | DIN EN 199x         | Eurocodes in ihrer gültigen Fassung                                                     |
| [V2]  | DIN 18533 Teil 1-3  | Abdichtung von erdberührten Bauteilen                                                   |
| [V3]  | DAfStb – Heft 600   | „Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1“                                                      |
| [V4]  | DAfStb – Heft 455   | „Wasserdurchlässigkeit und Selbstheilung von Trennrissen im Beton“ (2010)               |
| [V5]  | DAfStb – Heft 555   | „Erläuterungen zur DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ (2006-02) |
| [V6]  | DAfStb – Richtlinie | Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen inkl. Berichtigungen (2010-10)             |
| [V7]  | DAfStb- Richtlinie  | Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton „WU-Richtlinie“ (2017-12)                       |
| [V8]  | DBV-Merkblatt       | „Hochwertige Nutzung von Untergeschossen“ (2009-01)                                     |
| [V9]  | Timm                | „wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ (Beton- und Stahlbetonbau 2004-07)            |
| [V10] | DBV-Merkblatt       | „Frischbetonverbundfolie“, August 2016                                                  |

## 1.3 Einführung in die Thematik

### Wahl der Beanspruchungsklasse

In Abhängigkeit der Wasserbeanspruchung der WU-Konstruktion unterscheidet die „WU-Richtlinie“ zwischen den Beanspruchungsklassen 1 und 2.

- Beanspruchungsklasse 1 (W2.1-E für  $h_w$  bis 3m bzw. W2.2-E für  $h_w > 3m$  gemäß DIN 18533)
  - drückendes und nicht drückendes Wasser
  - zeitweise aufstauendes Sickerwasser
- Beanspruchungsklasse 2 (W1.1-E gemäß DIN 18533)
  - Bodenfeuchte
  - nicht stauendes Sickerwasser

|                                |                                                                                                                                                                                             |       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Auftragsnr.<br>D650 EGK Kerpen | <div data-bbox="635 107 1051 199">  <b>R&amp;P RUFFERT</b><br/>         Ingenieurgesellschaft       </div> | Seite |
| Pos.<br>WU-Konzept             |                                                                                                                                                                                             |       |

Wahl der Nutzungsklasse

Je nach Nutzung der Räume in den Untergeschossen unterscheidet die „WU-Richtlinie“ zwischen den Nutzungsklassen A und B.

Im DBV- Merkblatt „Hochwertige Nutzung von Untergeschossen“ (01/2009) wird die Nutzungsklasse A in Abhängigkeit von raumklimatischen Anforderungen weiter differenziert.

Neben der Basisklasse A0 (Raumnutzung: untergeordnet) werden die Klassen A\* (einfach, z.B. Technikzentralen, Sozialräume), A\*\* (normal) und A\*\*\* (anspruchsvoll, z.B. hochwertige Lagerräume, Räume mit medizinischer Versorgung) ausgewiesen. Die Anforderungen an die bauphysikalischen Maßnahmen (Wärmedämmung, Heizung, Lüftung) steigen hierbei mit den Anforderungen an die Raumnutzung.

Nutzungsklasse A

- Feuchtettransport in flüssiger Form nicht zulässig
- keine Feuchtestellen auf der Bauteiloberfläche
- für trockenes Raumklima sind zusätzliche Maßnahmen vorzusehen

Nutzungsklasse B

- begrenzter Wasserdurchlässigkeit zulässig
- Feuchtestellen auf der Bauteiloberfläche zulässig
- feuchtebedingte Dunkelfärbungen
- Bildung von Wasserperlen

Das DBV Merkblatt Hochwertige Nutzung von Untergeschossen differenziert die Nutzungsklasse A in die Unterklassen A\* bis A\*\*\*.

**Tabelle 1. Differenzierung der Nutzungsklasse A in Abhängigkeit von raumklimatischen Anforderungen**  
**Table 1. Differentiation of using class A dependent on room climatic requirements**

|   | 1                       | 2                          | 3                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                             | 5                                                                                                                                              |
|---|-------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Unter-<br>klasse        | Raum-<br>nutzung           | Raumklima<br>(i. d. R.)                                                                           | Beispiele<br>(informativ)                                                                                                                                                                                     | Maßnahmen <sup>2)</sup><br>(informativ)                                                                                                        |
| 1 | <b>A***</b>             | <b>anspruchsvoll</b>       | warm,<br>sehr geringe<br>Luftfeuchte,<br>geringe<br>Schwankungs-<br>breite der<br>Klimawerte      | Archive, Bibliotheken, Technik-<br>räume mit feuchteempfindlichen<br>Geräten (Labor, EDV usw.),<br>Lager für stark feuchte- oder<br>temperaturempfindliche Güter                                              | Wärmedämmung<br>nach EnEV <sup>3)</sup> ,<br>Heizung,<br>Zwangslüftung,<br>Klimaanlage<br>(Luftentfeuchtung)                                   |
| 2 | <b>A**</b>              | <b>normal</b>              | warm, geringe<br>Luftfeuchte,<br>mäßige<br>Schwankungs-<br>breite der<br>Klimawerte               | Räume für dauerhaften Aufent-<br>halt von Menschen, wie<br>Versammlungs-, Büro-, Wohn-,<br>Aufenthalts- oder Umkleide-<br>räume, Verkaufsstätten; Lager<br>für feuchteempfindliche Güter;<br>Technikzentralen | Wärmedämmung<br>nach EnEV <sup>3)</sup> ,<br>Heizung,<br>Zwangslüftung, ggf.<br>Klimaanlage                                                    |
| 3 | <b>A*</b>               | <b>einfach</b>             | warm bis kühl,<br>natürliche<br>Luftfeuchte,<br>große<br>Schwankungs-<br>breite der<br>Klimawerte | Räume für zeitweiligen<br>Aufenthalt von wenigen<br>Menschen; ausgebaute<br>Kellerräume, wie Hobbyräume,<br>Werkstätten, Waschküche im<br>Einfamilienhaus, Wäsche-<br>trockenraum; Abstellräume               | Wärmedämmung<br>nach EnEV <sup>3)</sup> , ggf.<br>ohne Heizung,<br>natürliche Lüftung<br>(Fenster,<br>Lichtschächte, ggf.<br>nutzerunabhängig) |
| 4 | <b>A<sup>0 1)</sup></b> | <b>unter-<br/>geordnet</b> | keine<br>Anforderungen                                                                            | einfache Technikräume<br>(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]

Die Einteilung der Räume in die differenzierten Unterklassen sollte dem Raumtypenbuch zu entnehmen sein.

Die erforderlichen Maßnahmen zur Einhaltung der Unterklassen in den jeweiligen Räumen müssen in der Ausführungsplanung den jeweiligen Fachplanungen (Objektplanung, TGA, Bauphysik) berücksichtigt werden.

#### 1.4 Planungsgrundlage für den Neubau des Europagymnasiums Kerpen:

Anforderungen an die Nutzung von Räumen mit erdberührten Wand- oder Bodenflächen wurden zwischen dem Objektplaner und dem Bauherrn abgestimmt. Entsprechend der Nutzungen in den Räumen auf den jeweiligen Bodenplatten ist von einer Einstufung in die

##### Nutzungsklasse A und teilweise Nutzungsklasse B

auszugehen. Diese Einteilung wurde durch den Objektplaner und den Bauherrn bestätigt.

Die weitere Festlegung der Raumnutzung A0 bis A\*\*\* erfolgt nach Bedarf in Abstimmung mit dem Bauherrn / Objektplaner.

Laut Aussage des Baugrundgutachtens, können die Bodenplatten der nicht unterkellerten Gebäudeteile in die Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser) eingeordnet werden. Voraussetzung hierfür ist ein Tragpolster aus grobkörnigem, kapillarbrechendem Boden in einer Mindeststärke von 0,30m unterhalb der Bodenplatte.

Die Bodenplatten der Sporthallen, des Vereinsheims und der nicht unterkellerten Bereiche der Schule werden entsprechend der DIN 18533 oberseitig abgedichtet.

Laut Baugrundgutachten sind die unterkellerten Gebäudeteile, je nach Einbindetiefe in den Untergrund, in die Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser, Druckwassereinwirkung  $\leq 3,0\text{m}$ ) bzw. W 2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser, Druckwassereinwirkung  $> 3,0\text{m}$ ) abzudichten. Für Wände und Bodenplatten der unterkellerten Bereiche wird die Ausbildung einer WU-Konstruktion nach DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ empfohlen.

Bodenplatten EG: Beanspruchungsklasse 2 (W1.1-E gemäß DIN 18533)

Bodenplatten UG + Wände UG: Beanspruchungsklasse 1 (W2.2-E gemäß DIN 18533)

## 2 Planungsgrundlage DIN 18533

DIN 18533-1 regelt Abdichtung von erdberührten Bauteilen, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze.

Die unterste Abdichtungsebene muss mindestens 50 cm oberhalb des Bemessungswasserstands liegen. Die Abdichtung ist auf der dem Wasser zugewandten Bauteilseite anzuordnen, Bodenplatten aus Beton dürfen in Abhängigkeit von der Wassereinwirkung auch oberseitig abgedichtet werden.

Die Abdichtungsschicht ist durch eine Schutzschicht, Schutzlage oder Schutzmaßnahme zu schützen. Die hierfür verwendeten Stoffe müssen mit der Abdichtung verträglich und gegen Einwirkungen mechanischer, thermischer und chemischer Art widerstandsfähig sein. Die Schutzfunktion kann auch von anderen Funktionsschichten erfüllt werden, z. B. von Nutzschichten (Estrichen bei oberseitig gegen Bodenfeuchtigkeit abgedichteten Bodenplatten) oder von Dränmatten und -platten oder Perimeterdämmplatten vor der Abdichtungsschicht erdberührter Wandflächen.

**Tabelle 1 — Wassereinwirkungsklassen**

| Nr. | 1      | 2                                                                                            | 3            | 4               |
|-----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|
|     | Klasse | Art der Einwirkung                                                                           | Beschreibung | Abdichtung nach |
| 1   | W1-E   | Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser                                                      | 5.1.2.1      | 8.5             |
| 2   | W1.1-E | Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden            | 5.1.2.2      | 8.5.1           |
| 3   | W1.2-E | Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung | 5.1.2.3      | 8.5.1           |
| 4   | W2-E   | Drückendes Wasser                                                                            | 5.1.3.1      | 8.6             |
| 5   | W2.1-E | Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser $\leq 3\text{ m}$ Eintauchtiefe                      | 5.1.3.2      | 8.6.1           |
| 6   | W2.2-E | Hohe Einwirkung von drückendem Wasser $> 3\text{ m}$ Eintauchtiefe                           | 5.1.3.3      | 8.6.2           |
| 7   | W3-E   | Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken                                         | 5.1.4        | 8.7             |
| 8   | W4-E   | Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden         | 5.1.5        | 8.8             |

|                                |                                                                                                                                                                                             |       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Auftragsnr.<br>D650 EGK Kerpen | <div data-bbox="635 105 1051 199">  <b>R&amp;P RUFFERT</b><br/>         Ingenieurgesellschaft       </div> | Seite |
| Pos.<br>WU-Konzept             |                                                                                                                                                                                             |       |

### 3 Planungsgrundlage WU-Richtlinie

Wasserundurchlässige Bauwerke sind Bauwerke, bei denen die Stahlbetonkonstruktion neben der tragenden Funktion auch die Funktion der Sicherstellung der Wasserundurchlässigkeit gegenüber dem anstehenden Wasser übernimmt. Grundlage der folgenden Ausführungen sind neben der DIN EN 1992-1-1 (2011-01) und ihrer begleitenden DIN-Reihe vor allem die WU-Richtlinie (12/2017) mit ihren Erläuterungen und DBV-Merkblättern z. B. „Hochwertige Nutzung von Untergeschossen“ und „Frischbetonverbundfolie“. Des Weiteren fließen neue Erkenntnisse aus DIN-Fachberichten und ergänzenden Richtlinien in das Konzept ein. Voraussetzung für die Planung ist die Kenntnis der Baugrundsituation mit der zutreffenden Beanspruchungsklasse (Druckwasser, Bodenfeuchte), der chemischen Analyse des Wassers und des Bemessungswasserstandes.

#### 3.1 Entwurfsgrundsatz

Zur Abdichtung des Rohbaus der Nutzungsklasse A und Beanspruchungsklasse 1 können gemäß WU-Richtlinie bezüglich des Umgangs mit Trennrissen zwei Entwurfsgrundsätze angewendet werden.

a) Vermeidung von Trennrissen durch Festlegung konstruktiver, betontechnischer und ausführungstechnischer Maßnahmen.

c) Festlegung von Trennrissbreiten, die in Kombination mit bereits im Entwurf vorgesehenen planmäßigen Dichtungsmaßnahmen sicherstellen, dass die Anforderungen an die Wasserundurchlässigkeit erfüllt werden.

Die alleinige Anwendung des Entwurfsgrundsatzes a) ist bei der vorliegenden komplexen Baukonstruktion nicht möglich, um ein für die geforderte hochwertige Nutzung vorgesehenes Bauwerk zu planen.

Grundlage des Entwurfsgrundsatzes b) ist, dass Risse zugelassen, in ihrer Rissbreite begrenzt und durch den späteren Wasserdurchtritt über einen längeren Zeitraum (Jahre) sich selbst verschließen können (Selbstheilung). Das in dieser Zeit anfallende Wasser ist durch geeignete Maßnahmen abzuführen.

Dieser Entwurfsgrundsatz ist aber nicht für die Bereiche mit Nutzungsklasse A zulässig.

Daher wird der Entwurfsgrundsatz c) gewählt.

Grundlage des Entwurfsgrundsatzes c ist, dass Risse zugelassen, in ihrer Rissbreite begrenzt und bei Entstehen verpresst werden. Hierfür ist die Zugänglichkeit mit vertretbarem Aufwand zu gewährleisten.

Oberflächen von Wand- und Bodenflächen sind somit möglichst nicht flächig zu überdecken.

Zur Identifizierung von Rissbildungen und notwendigen Verpressmaßnahmen sind regelmäßige Begehungen (Empfehlung: halbjährlich) erforderlich.

|                                |                                                                                                                                                                                             |       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Auftragsnr.<br>D650 EGK Kerpen | <div data-bbox="635 105 1051 199">  <b>R&amp;P RUFFERT</b><br/>         Ingenieurgesellschaft       </div> | Seite |
| Pos.<br>WU-Konzept             |                                                                                                                                                                                             |       |

Diese, in der Nutzung gemäß WU-Richtlinie vorgesehenen, nachträglichen Verpressarbeiten stellen oftmals ein nicht gewünschtes „Szenario“ dar.

Die Forderung der WU-Richtlinie der jederzeit möglichen Zugänglichkeit für Verpressvorgänge kann konsequent nur in der Rohbauphase umgesetzt werden. Nach Ausbau und in der Nutzung kann diese Vorgabe der WU-Richtlinie oftmals nicht mehr mit vertretbarem Aufwand und nicht ohne Nutzungseinschränkung in allen Bereichen des Gebäudes gewährleistet werden.

Da allerdings auch zu einem späteren Zeitpunkt aufgrund der Gebäudegeometrie und statischen Beanspruchungen neue Trennrissen oder Aufweitungen nicht ausgeschlossen werden können, werden Zusatzmaßnahmen vorgesehen.

### Zusatzmaßnahme Ortbetonbereiche

Die wasserseitige zusätzliche Dichtmaßnahme besteht darin, dass eine außenliegende Frischbetonverbundabdichtung eingesetzt wird, für die für den genannten Anwendungsfall ein allgemein bauaufsichtliches Prüfzeugnis für eine Rissüberbrückung von mindestens  $w=1,0\text{mm}$  vorliegen muss.

Die Frischbetonverbundfolie übernimmt die Aufgabe, eventuell nachträglich entstehende Risse oder kleine, in der Rohbauphase nicht verpresste Risse abzudichten.

Da aufgrund der Beanspruchung und der Gebäudegeometrie ein möglicher Rissort nicht immer im Vorfeld geplant und festgelegt werden kann, muss die Frischbetonverbundfolie gemäß den Verarbeitungshinweisen und Herstellerangaben flächig eingebaut werden.

Verpressarbeiten in Verbindung mit Frischbetonverbundfolien sind zur Vermeidung von Beschädigungen der Abdichtung im Niederdruckverfahren durchzuführen.

Für folgende WU-Bauteile wird zusätzlich eine Frischbetonverbundabdichtung vorgesehen:

- Gründungsbauteile Untergeschoss

Die Kelleraußenwände werden entsprechend der DIN 18533 abgedichtet.

Die Frischbetonverbundabdichtung stellt keine planmäßige Dichtmaßnahme im Sinne der WU-Richtlinie dar, sondern dient als Zusatzmaßnahme und ist lediglich über das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis (abP) geregelt. Der Einsatz der FBV Abdichtung ist vom Bauherrn / von der Bauherrin freizugeben.

### 3.2 Mindestbauteildicken

Entsprechend der WU-Richtlinie ergeben sich für die Beanspruchungsklasse 1 folgende Bauteildicken:

|             | Ortbeton [mm] | Elementwände [mm] | Fertigteile [mm] |
|-------------|---------------|-------------------|------------------|
| Wände       | 240           | 240               | 200              |
| Bodenplatte | 250           | -                 | -                |

### 3.3 Rechenwerte der Trennrissbreiten

Die planerische Rissbreite wird im Zuge der Planung mit dem Entwurfsgrundsatz c für 70% der Nenn-Betonzugfestigkeit festgelegt.

Entsprechend der WU-Richtlinie, Kap. 8.5.2 und 8.5.3 ergeben sich für den Entwurfsgrundsatz c Trennrissbreiten von 0,3 mm:

Nachzuweisen ist, dass die rechnerischen Rissbreiten luftseitig auf ein Maß begrenzt werden, um ein planmäßiges Abdichten der Risse zielsicher zu ermöglichen. Hierfür sind konstruktive, betontechnische und ausführungstechnische Maßnahmen erforderlich, um die Anzahl der zu erwartenden Trennrisse planmäßig zu minimieren.

Für die Anforderung an die Begrenzung der rechnerischen Rissbreiten auf der erdberührten Bauteiloberfläche gilt jedoch  $w_k = 0,30$  mm bei XC2/XC3 unter der quasi - ständigen Einwirkungskombination wegen der Dauerhaftigkeitsanforderungen gemäß DIN EN 1992-1-1/NA.

Grundsätzlich sind in der Planung zwangmindernde Maßnahmen zu planen. Diese konstruktiven, betontechnischen und ausführungstechnischen Maßnahmen sind entsprechend der WU-Richtlinie Kap. 6.2 (1) - (3) zu berücksichtigen.

Zur Erreichung der gewünschten Nutzungsklasse sind außerdem ggf. weitere bauphysikalische und raumklimatische Maßnahmen erforderlich.

Die aktuelle DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton 12/2017 enthält die folgende Orientierungshilfe zur Abstimmung der Zuständigkeit bei der Planung und der Ausführung von wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton.

Hier werden allen Fachplanungen und dem Bauherrn /der Bauherrin verschiedene Aufgaben / Abstimmungen / Planungsleistungen zugewiesen.

**Tabelle A.1 – Orientierungshilfe für Zuständigkeiten (Checkliste)**

| S  | 1                                                                                                                          | 2                 | 3           | 4       | 5            | 6               | 7         | 8                                | 9               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|---------|--------------|-----------------|-----------|----------------------------------|-----------------|
|    | Aufgabe                                                                                                                    | Baugrundgutachter | Bauphysiker | Bauherr | Objektplaner | Tragwerksplaner | TA-Planer | Sachkundiger Planer <sup>a</sup> | Bauausführender |
| Z  |                                                                                                                            |                   |             |         |              |                 |           |                                  |                 |
| 1  | Bedarfsplanung                                                                                                             |                   |             | V       | M            |                 |           |                                  |                 |
| 2  | Koordinierung                                                                                                              |                   |             |         | V            |                 |           |                                  |                 |
| 3  | Festlegung der Nutzungsanforderungen, Definition Raumklima einschl. 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-Richtlinie (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 Rissverfüllarbeiten                                               |                   |             |         | M            | V               |           | M                                | M               |
| 15 | Planung Zugänglichkeit für Abdichtungsarbeiten während der Nutzung                                                         |                   |             |         | V            |                 | M         |                                  |                 |
| 16 | Planung verträglicher Oberflächenbeläge/Beschichtungen                                                                     |                   | M           | M       | V            |                 |           |                                  |                 |
| 17 | Planung und Konstruktion von Dehn-/Arbeits-/Sollrissfugen                                                                  |                   |             |         | M            | V               |           |                                  | M <sup>b</sup>  |
| 18 | Detailplanung von Dehn-/Arbeits-/Sollrissfugen                                                                             |                   |             |         | V            | M               |           |                                  | M               |
| 19 | Planung Heizungs-, Klima-, Lüftungskonzept                                                                                 |                   |             |         | M            |                 | V         |                                  |                 |
| 20 | Festlegung Betondruckfestigkeitsklasse                                                                                     |                   |             |         |              | V               |           |                                  | M               |
| 21 | Rechenwert 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 Dichtheitsprüfung (Auftriebssicherheit)                        | M                 |             |         | M            | V               |           |                                  | M               |

V: Verantwortung (beinhaltet Verpflichtung zur Einbindung der Mitwirkenden und Beschaffung der Informationen)  
M: Mitwirkung  
<sup>a</sup> Sachkundiger Planer nach DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“.  
<sup>b</sup> Mitwirkung des Bauausführenden nur bei Festlegung der Arbeitsfugen.

|                                |                                                                                                                                                                                             |       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Auftragsnr.<br>D650 EGK Kerpen | <div data-bbox="635 105 1051 199">  <b>R&amp;P RUFFERT</b><br/>         Ingenieurgesellschaft       </div> | Seite |
| Pos.<br>WU-Konzept             |                                                                                                                                                                                             |       |

## 4 Ausführungshinweise

### 4.1 Allgemeines

Alle Angaben in der DAfStb-Richtlinie "Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton" (WU-Richtlinie) in Verbindung mit den Erläuterungen in Heft 600 (DAfStb) in der jeweils aktuellsten Fassung sind bei der Konstruktion und der Ausführung zwingend zu beachten.

Bei der Ausführung der Frischbetonverbundfolie ist das DBV-Merkblatt „Frischbetonverbundfolie“ zu beachten.

Zur Begrenzung der Rissbreite für flächige, erdberührte Ort betonbauteile (Außenwände und Bodenplatte) wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit  $f_{ct,eff}$  nach 5 Tagen höchstens 70% der mittleren Zugfestigkeit  $f_{ctm}$  erreicht ( $\max f_{ct,eff,5d}=0,7 f_{ctm}$ ). Dies ist bei der Festlegung des Betons und der Bauausführung zu berücksichtigen.

Auch bei der Bemessung einer WU-Konstruktion (gelegentlich auch als „Weiße Wanne“ bezeichnet) werden Rissbildungen in den Betonbauteilen entstehen, die wasserführend sein können. Größere Rissbildungen können aus ungewollten Zwangbeanspruchungen (Temperaturlastfälle während der Bauzeit oder Baugrundsetzungen, Schwinden) resultieren. Sollten ungewollte Risse entstehen, so müssen diese nach Fertigstellen des Rohbaus verpresst werden. Eine Festlegung zum Umfang ist im Zuge der Bauausführung zu treffen.

Der Beton der WU-Konstruktion muss einen hohen Wassereindringwiderstand (wasserundurchlässiger Beton) aufweisen. Dazu ist neben DIN EN 206-1/DIN 1045-2 auch die WU-Richtlinie zu beachten. Des Weiteren muss der Zement die Eigenschaften einer niedrigen Hydratationswärmentwicklung aufweisen. Es ist ein schwindarmer, langsam erhärtender Beton zu verwenden. Die Betondruckfestigkeit sowie die Expositionsklasse sind gem. der Baustofflegende und den Angaben im Schalplan zu wählen.

Ein Verpressen ist in der Rohbauphase möglich. In der späteren Phase ist die Zugänglichkeit zu gewährleisten. Für Bereiche, in denen die Zugänglichkeit nicht gewährleistet ist und um Nutzungseinschränkungen zu minimieren, ist vorsorglich eine erdseitige Frischbetonverbundfolie für die Bodenplatte und die Untergeschosswände vorgesehen, die bei einem auftretenden Riss als Rissbandage dienen kann und somit die Wahrscheinlichkeit von nachträglich notwendigen Abdichtungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert. Die zu verwendende Frischbetonverbundfolie muss für die gewählte Verwendung ein allgemein bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) aufweisen. Aufgrund der später entstehenden Risse, die im Zuge der Nutzung nicht verpresst werden können, ist eine alleinige Abdichtung durch die WU-Konstruktion nicht möglich.

Die Frischbetonverbundfolie darf nur von hierfür gemäß Angaben im abP geschulten und zertifizierten Fachpersonal eingebaut werden.

Alle Bauwerksfugen und Durchdringungen müssen, angepasst an die Beanspruchungsklasse, grundsätzlich planmäßig mit aufeinander abgestimmten Systemen wasserundurchlässig ausgebildet werden.

Alle Schalungsanker müssen wassersperrend ausgebildet werden.

In den erdberührten Wänden sind durch das ausführende Unternehmen eigenverantwortlich Sollrissstellen mit innenliegendem Sollrissfugenelement im Abstand  $< 6\text{ m}$  vorzusehen.

Für die Arbeits- und Dehnfugenausbildung ist eine detaillierte Ausführungs-, Werk- und Montageplanung durch den Rohbauunternehmer zu erstellen.

Die bauphysikalische Detailausbildung (Wärmedämmung und Dampfsperren) muss nach Angabe des Bauphysikers erfolgen.

Im Bereich ausgebauter Räume ist zusätzlich zu den Anforderungen an Nutzungsklasse A eine Bauteiloberfläche ohne Tauwasserbildung sowie ein trockenes Raumklima erforderlich. Daher müssen in der Planung entsprechende raumklimatische (z. B. Heizung, Lüftung zur Abführung der Baufeuchte) und bauphysikalische Maßnahmen (z. B. Wärmeschutz zur Vermeidung von Oberflächentauwasser) vorgesehen werden.

Die Frischbetonverbundfolie nachfolgender Betonierabschnitte ist insbesondere vor Kontakt mit Zement / Beton aus vorangegangenen Betonagevorgängen und vor Verunreinigungen im Allgemeinen zu schützen. Bei länger währenden Bauunterbrechungen ist die Frischbetonverbundfolie besonders gegen Beschädigungen zu schützen. Außerdem können hierdurch zusätzliche Reinigungsgänge an der Frischbetonverbundfolie erforderlich werden.

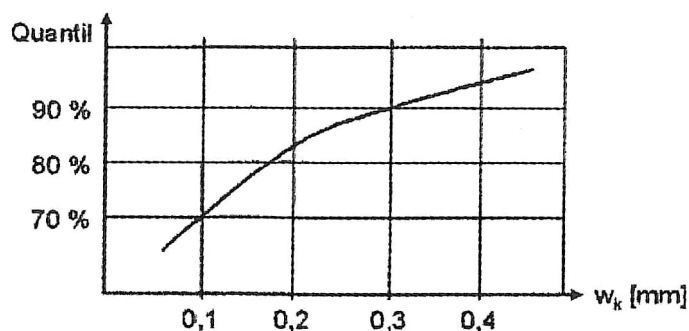
Erforderliche Nachbehandlungen sind gemäß den Grundsätzen der DIN EN 13670 und DIN 1045-3 durchzuführen. Ebenso sind die Ausführungshinweise gemäß des Vereins Deutscher Zementwerke e.V., Merkblatt B8 zu beachten.

Bei extremen Temperaturen (extreme Hitze / Frost) sind besondere Maßnahmen zum Schutz des Betons und zur Sicherstellung der geforderten Qualitäten erforderlich. Die Anforderungen der DIN EN 13670 und der DIN 1045-3 sind zu beachten. Ebenso sind die Ausführungshinweise gemäß des Vereins Deutscher Zementwerke e.V., Merkblatt B21 umzusetzen.

## 4.2 Nachbehandlung der Risse

Der Rechenwert der Rissbreiten  $w_k$  entspricht einem Mittelwert der vermutlich auftretenden Risse. Wie in [V9] beschrieben nimmt die Aussagewahrscheinlichkeit für kleinere Rissbreiten ab.

Somit ist bei einer rechnerischen Rissbreite von  $w_k = 0.20$  mm nur noch ca. ein 80%- Fraktilwert zu erreichen, bei einer Rissbreite von  $w_k = 0.30$  mm ein ca. 90%-Fraktilwert.



Einzelne größere Rissbreiten  $w > w_k$  stehen daher nicht im Widerspruch zum angesetzten Rechenwert und müssen nachbehandelt werden.

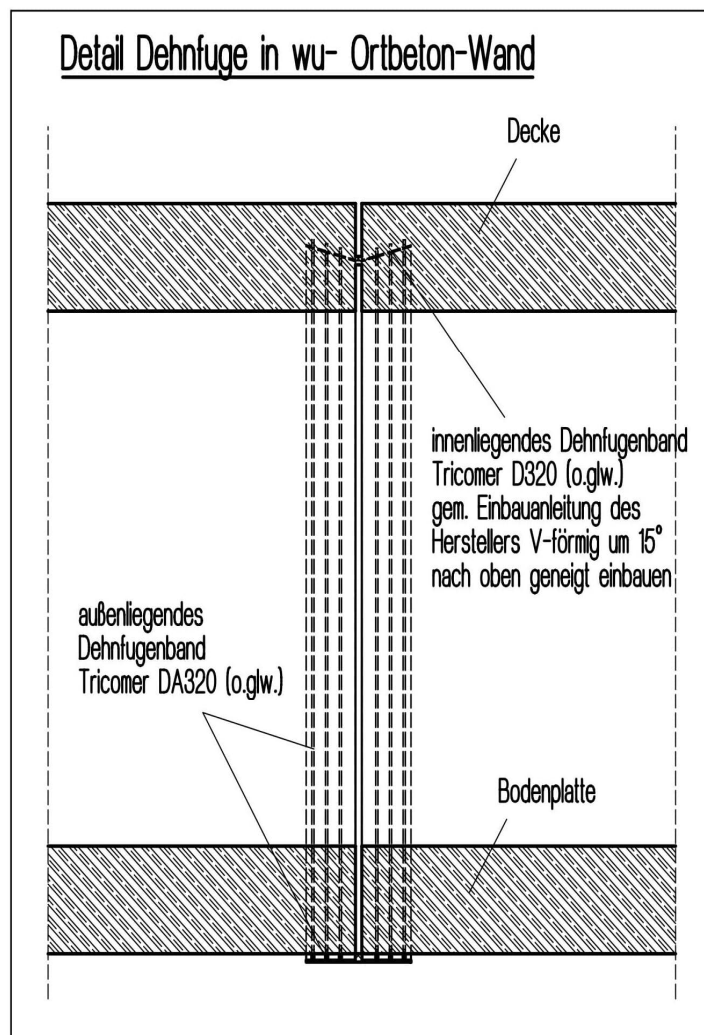
Durch Verpressen z. B. mit quellfähigem PU- Harz kann eine dauerhafte Dichtung erreicht werden.

Diese abdichtenden Injektionen stellen eine systemimmanente Leistung mit Vergütungsverpflichtung dar.

### 4.3 Ausbildung von Fugen (Darstellung möglicher Ausführungen)

#### Bewegungs- und Dehnungsfugen:

- Die Lage und Ausführung (gem. DIN 18197) der Bewegungs- und Dehnungsfugen müssen in der Planung festgelegt werden.
- Alle Bewegungsfugen (Dehnfugen) in den horizontalen oder geneigten Flächen müssen in den Wänden oder Stützen übernommen oder weitergeführt werden.
- Die allgemeinen Anforderungen an Fugen nach DIN EN 1991-1-1 sind zu beachten.



#### Beispiel

#### Arbeitsfugen, Sohle und Außenwände:

- Arbeitsfugen sind nach möglicher Tagesleistung (ca. 1000 bis 1200 m<sup>3</sup>) in Absprache mit dem Tragwerksplaner eigenständig von der ausführenden Firma einzuplanen und festzulegen.
- Die Betonierabschnitte werden dabei streifenweise über die gesamte Breite ausgeführt, um die Zwängungen aus abfließender Hydratationswärme gering zu halten.
- Arbeitsabschnitte bei der Wandherstellung sollen das 2 bis 2,5-fache der Wandhöhe nicht überschreiten.
- Ausbildung der Fugen als abgeschaltete Fugen gem. WU- Richtlinie mit Verwendbarkeitsnachweisen.
- Die allgemeinen Anforderungen an Fugen nach DIN EN 1991-1-1 sind zu beachten.
- Die Fugenausbildung muss zusätzlich den Anforderungen der Nutzungsklasse in Bezug auf die dauerhafte Wasserundurchlässigkeit der Bauteile genügen.

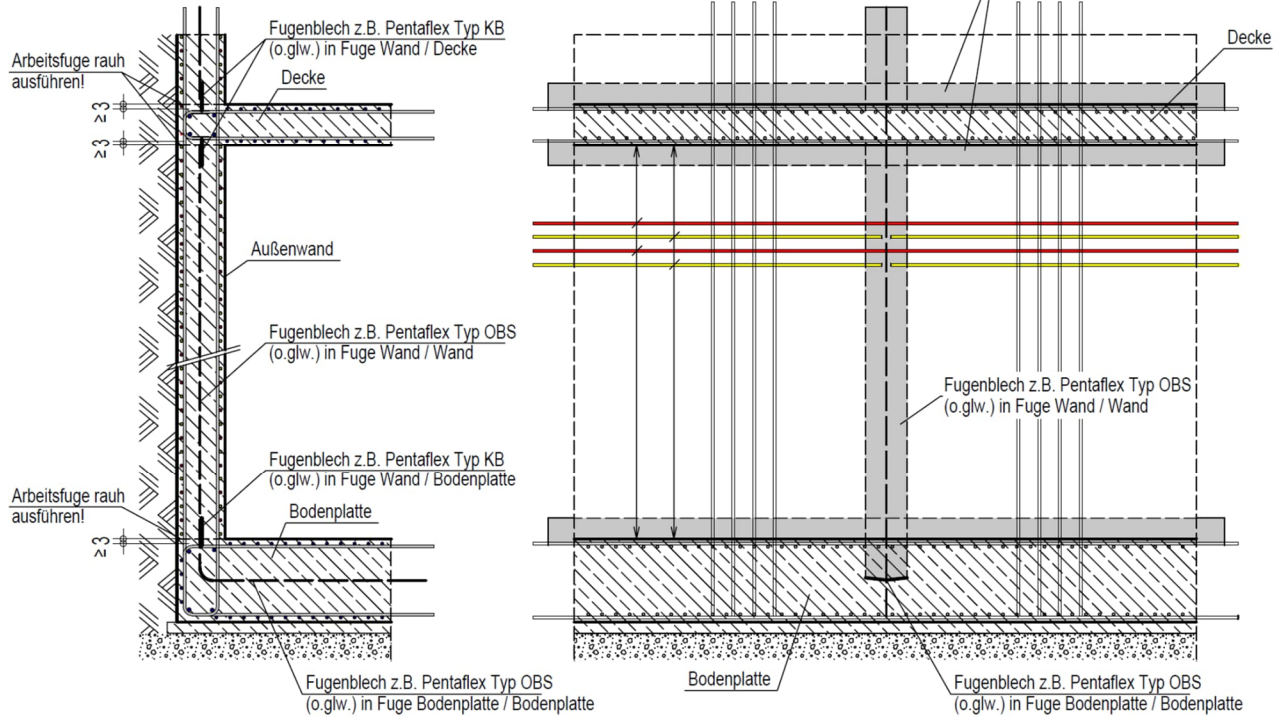
## Prinzipschnitt "wu-Arbeitsfuge"

M 1:50

## Ansicht

M 1:50

vorbereitende Behandlung der Arbeitsfugen je Nutzungsklasse gemäß den Angaben der WU-Rili bzw. Heft 555 DAfStb

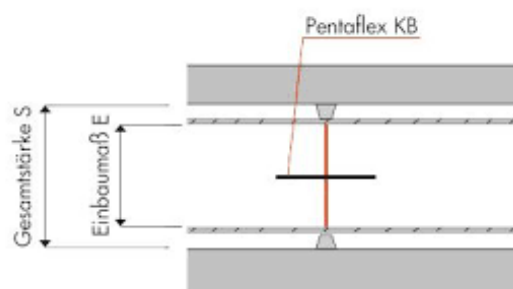
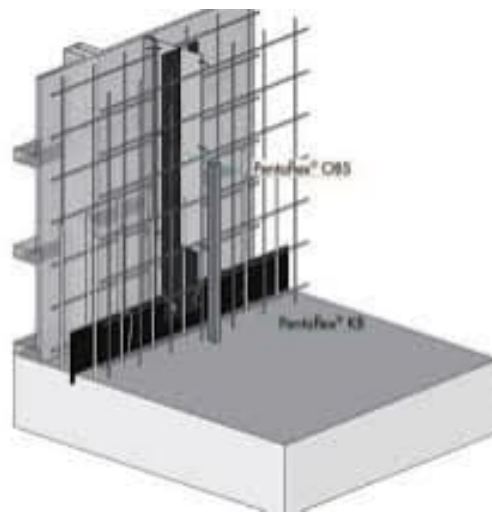


jeder 2. Stab der gewählten horizontalen Wandbewehrung wird über die Sollrissfuge geführt

Beispiel

### Sollrissfugen in Außenwänden von WU-Konstruktionen:

- Durch Sollrissfugen können die Außenwände von WU-Konstruktionen bei Bedarf und in Abhängigkeit von den statischen Möglichkeiten und Erfordernissen in Abschnitte unterteilt werden, um die Zwangsspannungen des Bauteils aus abfließender Hydratationswärme und Schwinden möglichst gering zu halten.
- Die Lage und Ausführung der Sollrissfugen werden in der Planung festgelegt. Die Abstände der Sollrissfugen in den Außenwänden können mit ca. 2.0-facher Wandhöhe angenommen werden.



Mögliches Ausführungsbeispiel

|                                |                                                                                                                                   |       |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Auftragsnr.<br>D650 EGK Kerpen |  <b>R&amp;P RUFFERT</b><br>Ingenieurgesellschaft | Seite |
| Pos.<br>WU-Konzept             |                                                                                                                                   |       |

Betongüten und Expositionsklassen der WU-Konstruktion:

Mindestanforderungen an die WU-Konstruktion, sofern nicht aus statischen Erfordernissen andere/höhere Betonfestigkeitsklassen erforderlich werden.

Bodenplatten:

C30/37, Expositionsklasse XC2,

Erdberührte Außenwände:

C30/37, Expositionsklasse XC2,

**Abstandhalter:**

Bei der Planung und Verwendung der Abstandhalter ist das DBV-Merkblatt „Abstandhalter nach EC2“ zu beachten.

Stand 07/2026

.....

(Ort, Datum)

.....

(Bauherr)

.....

(Ort, Datum)

.....

(R&P Ruffert Ingenieurgesellschaft mbH, Düsseldorf)

.....

(Ort, Datum)

.....

(h4a Gessert + Randecker Architekten GmbH)