

DrytechTM

Waterproofing System Engineering

PLANUNG FÜR WASSERDICHTER STRUKTUREN



Wählen und gestalten das Abdichtungssystem

Die SIA-Normen und die bewährten Praktiken erinnern an drei Prinzipien für den Bau eine effiziente wasserundurchlässige Struktur zu erstellen:

- das Design.
- die Dauer, die mit dem Lebenszyklus des Werkes übereinstimmen muss.
- die Wartung, die weniger Kosten sollte als die durchgeführten Abdichtungsarbeiten.

Drytech fördert die Anwendung dieser Prinzipien, um die Qualität wasserdichter Strukturen und die Kundenzufriedenheit bei den Architekten, Ingenieuren und Bauunternehmen zu verbessern, die sie entwerfen und bauen.

Design als wasserdichter Faktor

Eine korrekte Planung reduziert Infiltrationen um 60,5%.
Um eine Dichtes Kellergeschoss gut zu planen, müssen das Bauwerk und die Abdichtung gemeinsam geplant werden.

Es ist daher angebracht:

- Sich auf die technische Beratung eines auf Abdichtungen spezialisierten Partners zu verlassen, der bereits in der Planungsphase eingebunden ist.
- Eine spezifische Ausbildung im Bereich Abdichtungsdesign zu erwerben.

Anforderungen an die Abdichtung und Auswahl der Abdichtung

Nicht alle Arbeiten erfordern ein Verdrängungskonzept DK1.

Die Abdichtungsarbeiten werden nach Abdichtungskonzepten aufgeteilt, DK1 Verdrängungskonzept und DK2 Ableitkonzept mit einer Funktionsfähigen Drainage.

Es gibt die Dichtigkeitsklasse der geforderten Dichtheit bzw. zulässigen Durchlässigkeit für eine teilweise oder vollständig unterirdische Bauwerk.

Das gewählte Abdichtungskonzept muss in der Nutzungsvereinbarung beschrieben werden und ist ein entscheidendes Kriterium bei der Wahl des Abdichtungssystems.

Dauer der Abdichtung gleich der Dauer der Arbeiten

Die Abdichtung muss für den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks halten.
Es ist ein offensichtliches Konzept, das jedoch bei der Auswahl des zu übernehmenden Systems nicht immer berücksichtigt wird.

Neben der Qualität und Beständigkeit der Materialien wird die Wasserdichtigkeit durch die reale Möglichkeit der Wartung gewährleistet.

Wartungskosten niedriger als die Kosten der wasserdichten Strukturen

Die Kosten für die Instandhaltung sollten immer niedriger sein als die Kosten für die Abdichtung des Bauwerks.

Es muss günstiger sein, das Bauwerk zu reparieren, als es aufzugeben.

Die Kosten für die Instandhaltung hängen nicht nur von der Art der Sanierung ab, sondern auch von der Zugänglichkeit des Abdichtungssystems und den Auswirkungen auf die Nutzung des Bauwerks.

Für den Tunnel einer Hauptverkehrsstraße beispielsweise ist es von größter Bedeutung, dass die Instandhaltung mit beschränkter Verkehrsbehinderung durchgeführt werden kann.



Andreas Krattiger
CEO Drytech Gruppe

Die Geschichte der Entwicklung einer Branche ohne Berufsausbildung und Lehrlingsausbildung von 1963 bis 2021

- 1963-1983** Bauten im Erdreich und Wasserbauten mit starren Abdichtungen und Membranen werden durch Anwendung von zementöser Dichtschlämme oder bituminöser Produkte sowie gleichzeitiger Injektionen von Acrylate und PUR eingesetzt, um Risse mit Breitenänderungen und Undichtigkeiten zu sanieren..
- 1983-2003** Entwicklung weiterer Produkte auf Kunststoff-, Tondichtung- und Flüssigkunststoffbasis.
- 2004-2009** Im März 2004 werden im Bericht der EMPA 201'043 und 202'248 das Langzeitverhalten von Abdichtungssysteme für Tagbautunnel beschrieben. Hierbei geht es um Fragen der Dichtheit von 6 Abdichtungssystemen von 63 Objekten; davon 28 mit Verdrängungskonzept mit Wasserdruck; davon 70% mit Weiße Wanne und 35 Ableitkonzepte ohne Wasserdruck.
Der Bericht spricht von 323 Baufehlern, davon:
- 60.5% Planungsfehler (Risse und Schwindrisse)
 - 23.0% Materialfehler oder Wahl von ungeeigneten Abdichtungssysteme
 - 15.5% Ausführungsfehler
- Die 63 Objekten wurden in 4 Dichtigkeitsklassen und 2 Abdichtungskonzepte aufgeteilt (gemäß der heutige SIA 272).
- 2009** SIA 272 wird angepasst (in Ziffer 2.2.1 zitiert): *Bereits im Projekt sind Abdichtungsmassnahmen zum Schutz des Bauwerks, seiner Einrichtungen und deren unbeeinträchtiger Nutzung vorzusehen. Dafür sind projektbezogene Abdichtungskonzepte und Abdichtungssysteme zu planen und umzusetzen.*
- 2009-2021** Aus dem EMPA Bericht wird sichtbar, dass bei drückendem Wasser die Weisse Wanne am Besten abschliesst und mit 45-50% Undichtigkeiten aufweist. Diese werden verursacht durch umläufige Effekte bei Fugen und Risse, die mittels Injektion behoben werden müssen.
- SIA 272 Ziffer 2.3.3. beschreibt: Die Abdichtungssysteme gegen drückendes Wasser sind über den ganzen Bauwerksflächen und Querschnitte auszulegen.
- Obwohl SIA 272 Ziffer 3.1.3.10 besagt, dass WD Beton-Strukturen keine flächigen Membranen benötigen, werden ab 2010 Betonverbundfolien auf den Markt gebracht, mit dem Ziel:
- Rissüberbrückend zu sein und umläufige Effekte von Fugensystemen, die nicht auf der gesamten Stärke der Struktur abdichten, zu kompensieren.
- Schlussfolgerungen** Unsere Erfahrung von 2014 – 2020 zeigen, dass Betonverbundfolien nicht rissüberbrückend wirken, da sich der Überschuss des Wassers vom Beton an der Folie anstaut und eine wasserführende Betonhaut bildet, die eine sehr geringe Haft-Zugfestigkeit aufweist. Risse und hydrophobe Undichtigkeiten des Betons mussten mittels Injektion abgedichtet werden.

Planung für wasserdichte Strukturen

Die Planung der Abdichtung sollte bereits in der Projektphase entstehen.

Drytech beschäftigt sich seit 1963 mit der Abdichtung. Seit 35 Jahren bieten wir die Weiße Wanne an und seit 20 Jahren erhalten unsere Kunden, Architekten und Bauingenieure, Designberatung und eine Garantie auf die Drytech Wanne.

Beziehen Sie uns in die Planungsphase ein:

- Vertrauen Sie die Verantwortung für die Abdichtung des Bauwerks einem Experten auf diesem Gebiet an, und behalten Sie dabei die Kontrolle über die Statik.
- Bereichern Sie Ihr Projekt mit dem Know-how von Drytech auf dem Gebiet der Abdichtung.
- Erhalten Sie ein geplante Abdichtungskonzept des spezifischen Objekts, unter Einhaltung der Norm mit Optimierung des Kostenaufwands.
- Sie erhalten die Beschreibungen für die Ausschreibung des Bauunternehmens, damit das, was im Projekt festgelegt wurde, auch in die Realität umgesetzt werden kann.
- Durch unsere frühzeitige Einbindung in die Planung erhalten Sie als Kunde die Kontrolle der Kosten und die Gewissheit eines dichten Bauwerks.

Die SIA 118 empfiehlt eine Garantie für die Abdichtung von 2 bis 5 Jahren.

Drytech bietet eine 5-Jahres-Garantie, die um weitere 5 Jahre verlängert werden kann, weil die Drytech-Wanne echte Wartungsfreundlichkeit, Praktikabilität und Wirtschaftlichkeit bietet.

Wir haben den Regen nicht erfunden, aber wir können Ihr Regenschirm sein.



Training für Abdichtungsdesign

Drytech bietet Auffrischung Vorträge über Abdichtungen für Architekten und Ingenieure an, um die Prinzipien, Risiken und Vorteile eines Planungsbereichs zu vertiefen, der sicherlich eine Nische darstellt, aber Auswirkungen auf das gesamte Projekt hat.

Thema: Verhalten von Rissen im Beton Beton

- Lösungen zur Verringerung des Rissrisikos.
- Schwindkontrollierte wasserdichte Betontechnik.
- Erfahrungen mit Betonverbundfolie.

Dauer: 30-45 Minuten + Abschlussdiskussion.



Thema: Weisse Wanne gemäss SIA 272-konform

- Planung einer wasserundichten Struktur im Grundwasser.
- Richtlinien der SIA 272 Norm.

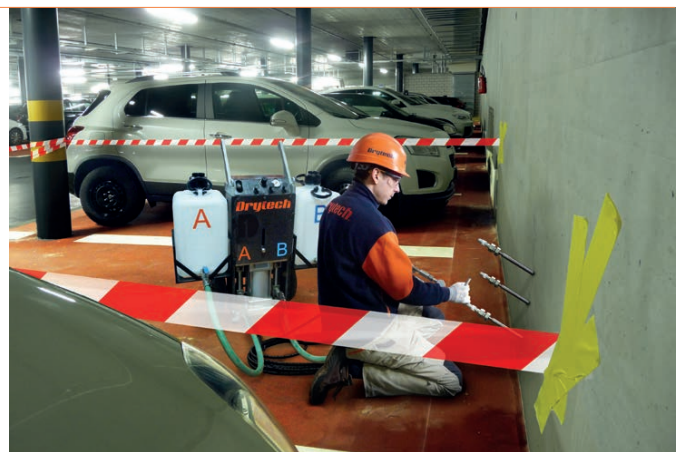
Dauer: 30-45 Minuten + Abschlussdiskussion.



Thema: Sanierung

- Sanierung Injektionen.
- Normen der Prüfung von Injektionsmaterialien.
- Abdichtung von Balkonen und Flächen mit FLK Flüssigkunststoff.

Dauer: 30-45 Minuten + Abschlussdiskussion.



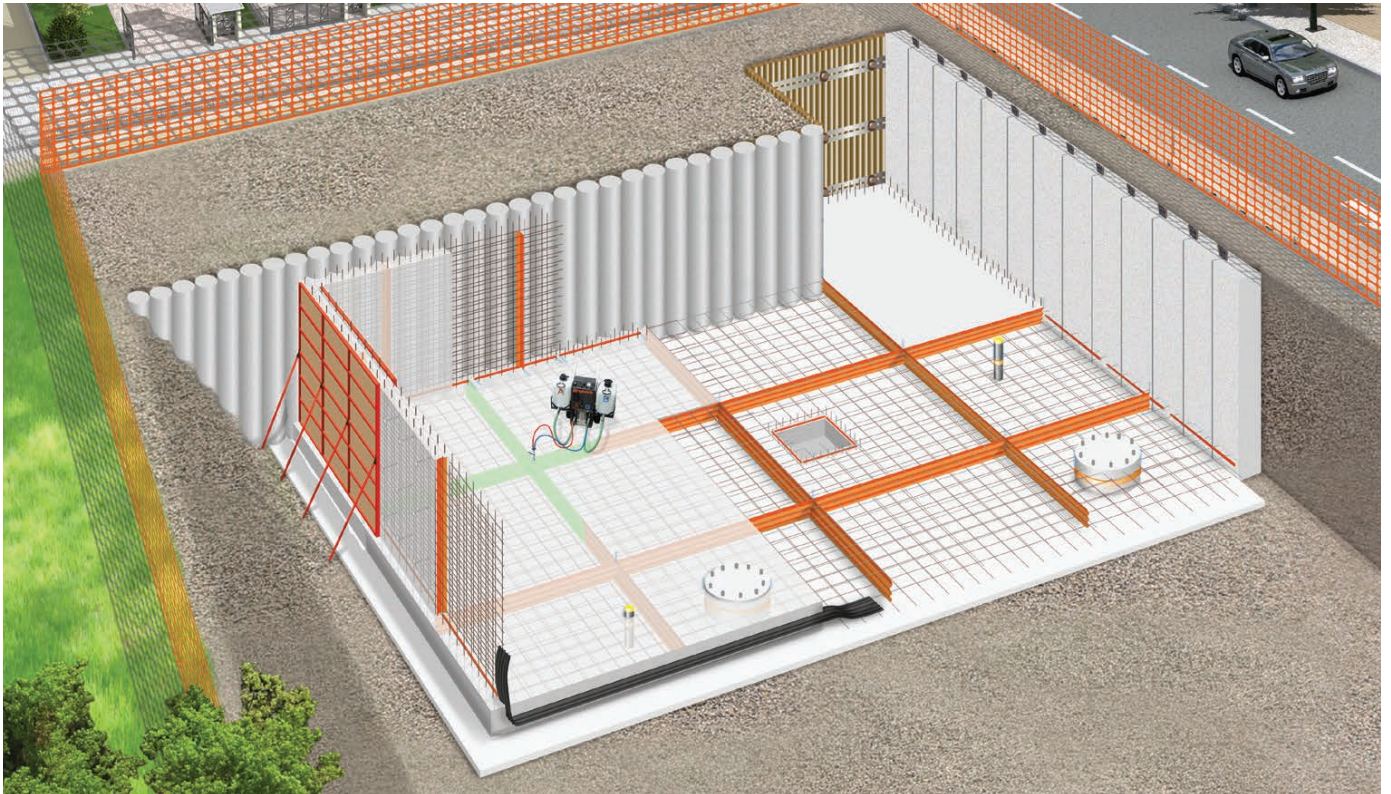
Seminarteilnehmer erhalten das Handbuch für die Bemessung wasserdichter Bauwerke

Relevante Bautechnische Drytech Regeln 1:2020 gemäß SIA 272:2009

Drytech R.R. 1:2020 orientiert sich an den SIA-Normen, vertieft die Auslegung bestimmter Punkte auf klare und eindeutige Weise und liefert zusätzliche Informationen über Risiken und Regeln, mit dem Ziel, dem Bauherrn mehr Transparenz zu bieten und ihm zu ermöglichen, in voller Übereinstimmung mit der Norm zu arbeiten, das Projekt zu beschleunigen, die Qualität der Abdichtung zu verbessern und die Bau- und Unterhaltskosten zu senken.

Um eine Weisse Wanne nach SIA 272 zu konzipieren, sind die allgemein und normativ definierten Grundlagen in den entsprechenden Normen zu beachten:

SIA 260:2014	Grundlagen der Projektierung von Tragwerken, bei denen zur Sicherstellung der Lebensdauer des Bauwerks Abdichtungsnachweise, Nutzungsdauer und die Möglichkeit der Instandhaltung vorgesehen werden müssen. Gemäss SIA 272 Ziff. 2.2.1 und 2.
SIA 180:2014	Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden.
UFSP 2018	Radon-Betriebshandbuch 1.2018 BAG
SIA 261:2014	Untergrundeinwirkungen auf Tragwerke und hydraulischer Druck.
SIA 267:2013	Geotechnik Baugrunduntersuchung.
SIA 206:2013	Beton: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität.
SIA 262:2013	Betonbau Wasserundurchlässige Betonkonstruktionen, Einbau und Nachbehandlung.



SCHWINDRISSKONTROLLE



DRUCHDRINGUNGEN



FUGEN



DRYFLEX INJECTIONEN

Relevante Regeln Drytech 1:2020 konform mit SIA 272:2009

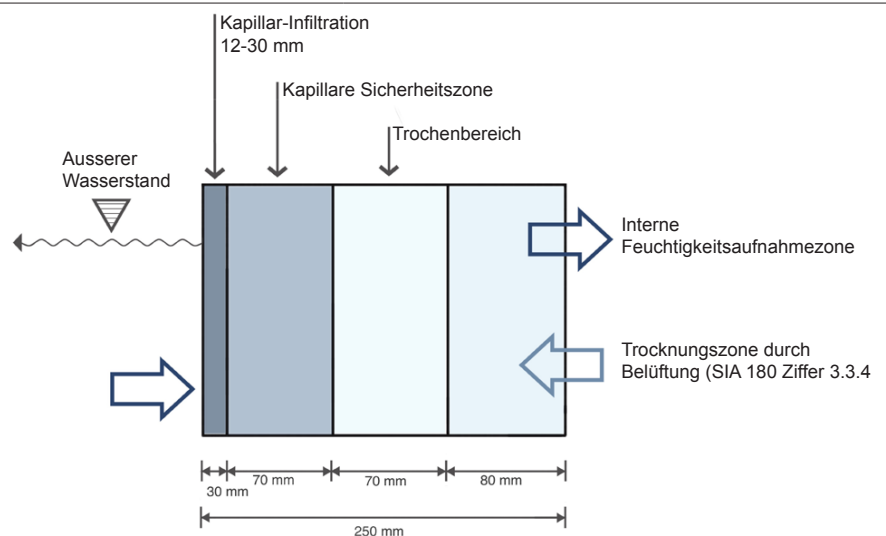
Bedürfnisse

SIA 272 Ziffer 2.2.2

Tabelle 2 - Dichtigkeitsklasse

Classe	Descrizione
1	Vollständig trocken Keine Feuchtstellen an den trockenseitigen Bauwerks-oberflächen zugelassen..
2	Trocken bis leicht feucht Feuchtstellen zugelassen. Aber kein tropfendes Wasser an den trockenseitigen Bauwerks-oberflächen zugelassen.
3	Feucht Örtlich begrenzte Feuchtstellen und einzelne Tropfstellen an den trockenseitigen Bauwerks-oberflächen zugelassen.
4	Feucht bis nass Feuchtstellen und Tropfstellen zugelassen.

Prinzip dwe Wasserdurchlässige Beton 250 mm



Hinweis: Die Wasserdiffusion erfolgt von der warmen Innenseite zur kalten Außenseite. Die Dampfsperre sollte immer auf der Seite angebracht werden, die mit der heißen Innenraumfeuchte in Berührung kommt, und an die Dämmung angrenzend verlegt werden, um die Diffusion von Kondensationsfeuchte zum Taupunkt von 18-19 °C zu verringern, der sich normalerweise in der Dämmplatte befindet, die in der Lage sein muss, Feuchtigkeit durch Belüftung oder durch Verhinderung der Wasseraufnahme zu diffundieren. (Extrudiertes Styrodur)

SIA 272:2009 - Konzepte zur Abdichtung

SIA 272 Ziffer 2.3.2

Ableikonzzept DK 2

Abdichtungssystemen, die Flächenabdichten aber nicht den Querschnitt der Struktur sollten nur bei Ableitkonzept Anwendung finden indem das Grund- oder Bergwasser sowie Oberflächenwasser mittels Drainage- und Entwässerungselementen zwischen Baugrund und Bauwerk gefasst, an den tiefst liegenden Ort geführt und abgeleitet werden. In Drainage- und Ableitungsbauteilen darf sich kein Wasserdruck aufbauen. Drainage Systeme müssen regelmäßig gewartet werden können.



R.R. Drytech 1:2020
Ziffer 8
Ungeachtet a
SIA 272 Ziffer 2.3.3



Von Drytech vorgeschlagenes Abdichtungskonzept

Bei dem Verdrängungskonzept werden Grund, Wetter, Oberflächen und Gebirgswasser nicht abgeleitet.

Die Abdichtungssysteme gegen drückendes Wasser sind über den ganzen Bauwerks- und Bauteil-Querschnitt auszulegen. Es empfiehlt sich Injektionssysteme zu verwenden das eine Nachinjektion ermöglichen, und die Zugänglichkeit sollte geplant werden.

SIA 272 Ziffer 2.4.3

Systembezogene Risiken

Bei der Wahl des zu verwendenden Systems müssen die damit verbundenen Risiken und die Möglichkeit der Instandhaltung je nach den spezifischen Bedingungen des Bauwerks angemessen berücksichtigt werden.

Risikobeurteilung beinhaltet:

- Abdichtungen, welche nach Bauvollendung unzugänglich sind und somit nur schwerlich gewartet werden können wie Bauten unter Terrain oder Untertagebau, Tunnel in Felsen und ähnliche.
- Abdichtungen, welche zugänglich bleiben und erneuert werden können, z.B. in Becken und Behälterbauten.

Darüber hinaus ist eine Rückfallebene (falls das Abdichtungssystem versagt) prüfend einzuplanen und bereits in der Projektierung zu berücksichtigen. Diese würde aktiviert, wenn das Abdichtungssystem versagt.

Beispiele Wartungen für Ableitkonzepte: Wasserableitungen und Dränagen benötigen periodischen Unterhalt. Allfällige Infiltrationen an der Struktur können mit Injektionen behoben werden. Anwendung von nicht injizierbaren Abdichtungssysteme für Fugen die keine Injektionsvorrichtung haben, sind kostenaufwändig und sollten im Vorneherein weder berücksichtigt noch zur Anwendung kommen.

- **Beispiele Wartungen für Verdrängungskonzept:** Um den ganzen Querschnitt zu versiegeln eignen sich Injektionsprofile, die nachinjizierbar sind.
- Um die Wartung unzugänglicher und unterirdischer Systeme zu ermöglichen, muss bei der Planung die Zugänglichkeit von innerer Seite des Bauwerks her gewährleistet werden. Das Risiko und die Kosten der allfälligen Entfernung von Bauteilen oder Materialien für eine Wartung ist sicherzustellen und muss in der Nutzungsvereinbarung festgehalten werden.

SIA 272 Ziffer 2.4.4.

Systemwahl

muss Folgendes berücksichtigen

Die Wahl des Systems wird in der Nutzungsvereinbarung (Kapitel 2), festgelegt und die Art des Baugrundes (Verhalten gegen Verformung, hydrogeologische und geologische Verhältnisse), durch die Art der Füllmaterialien, plötzliche Veränderungen und thermische Einflüsse, flüssige Stoffe und nicht im Wasser enthalten sind, die Einflüsse, die von den spezifischen Bedingungen der Arbeit und der Ökologie stammen.

Relevante Regeln Drytech 1:2020 konform mit SIA 272:2009

Wasserdichter Beton

Wasserundurchlässiger Beton kann nach Eigenschaften oder nach Zusammensetzung mit einem kontrolliertem Schwinverhalten.
spine

SIA 272: 2009 Ziffer 3.1 Entsprechend SIA 262/1 benötigt die Betonsorte B eine Wasserleitfähigkeit von $q_w \leq 10 \text{ g/m}^2 \text{ h}$. Zudem darf der Beton nur eine maximale Eindringtiefe 50 mm (EN 12390-8) aufweisen.

R.R Drytech 1:2020 Kapitel 15 Tabelle 22 Zum Schutz der Bewehrung ist eine maximale Eindringtiefe $\leq 30 \text{ mm}$ nach SN/EN 12390-8 erforderlich.

SIA 272: 2009 Ziffer 3.1.3.4 **Die Risse können bereits ab einer Breite von 0,1 mm wasserführend werden** und führen zu grossflächigen Vernässungen.

Die zulässige Stahlspannung zur Begrenzung der nominalen Rissbreite zum Zeitpunkt der Rissbildung beträgt:

$$\sigma_{\text{adm}} = \sqrt{\frac{9 \cdot E_s \cdot f_{ctm} \cdot W_{\text{nom}}}{\sigma_s}} \leq f_{sd}$$

Wasserdichte Klasse 1 = $\leq 0.1 - 0.2 \text{ mm}$

Wasserdichte Klasse 2 = $\leq 0.2 - 0.4 \text{ mm}$

Wasserdichte Klasse 3 = $\leq 0.4 - 0.7 \text{ mm}$

Eine Verringerung dieser Werte ist möglich, wenn das Schwinden und Gleiten Bodenplatte auf der Unterlage nicht behindert wird (Fehlen von Reibungskräften) und wenn programmierte Solrisselemente und einfache statische Modelle mit ausreichend abgedichteten Fugen vorgesehen sind.

R.R Drytech 1:2020 Ziffer 7.8 In Übereinstimmung mit EN 1992.1.1 R.R. Drytech 1:2020 Abs. 7.8 kann eine Rissbreite von 0.05 mm je nach hydraulischem Wasserdruck wasserführend werde.

Einfluss des hydrostatischen Drucks auf Risse

SN/EN 1992-1-1 Drytech 1:2020 Je nach hydraulischem Druck können die Risse ab einer Breite von 0.05 mm zu Wassereintrüben führen.

Dichtigkeitsklasse 1	Erhöhte Anforderung mit erwarteter Nennbreite der Risse $\leq 0,05 \text{ mm}$ bis 0.2 mm
Dichtigkeitsklasse 2	Hohen Anforderung mit erwarteter Nennbreite der Risse $\leq 0,2 \text{ mm}$ bis 0.3 mm
Dichtigkeitsklasse 3	Normale Anforderung mit erwarteter Nennbreite der Risse $\leq 0,2 \text{ mm}$ bis 0.3 mm

Tabelle 9 Zulässiger Grenzzustand in mm Rissbreite in Beton C 30/37 = Zugfestigkeit 2.9 N / mm² für
Konform mit SN / EN Bodenplatte und Wände.
1992-1-1

Dichtigkeitsklasse 1 Berechnungsbeispiele

Grundwas- ser-Druck m	Beton- Stärke bis 150 cm	Beton- Stärke bis 100 cm	Beton- Stärke bis 80 cm	Beton- Stärke bis 60 cm	Beton- Stärke bis 50 cm	Beton- Stärke bis 40 cm	Beton- Stärke bis 30 cm	Beton- Stärke bis 25 cm
1 m								Af 0.200
2 m						Af 0.200	Af 0.192	Af 0.185
3 m				Af 0.200	Af 0.195	Af 0.188	Af 0.175	Af 0.165
4 m	Af 0.200	Af 0.200	Af 0.200	Af 0.192	Af 0.185	Af 0.175	Af 0.163	Af 0.142
5 m	Af 0.200	Af 0.200	Af 0.194	Af 0.183	Af 0.175	Af 0.163	Af 0.142	Af 0.125
10 m	Af 0.192	Af 0.175	Af 0.163	Af 0.142	Af 0.125	Af 0.100	Af 0.058	Af 0.050
15 m	Af 0.175	Af 0.150	Af 0.131	Af 0.100	Af 0.075	Af 0.050	Af 0.050	
25 m	Af 0.142	Af 0.100	Af 0.069	Af 0.050	Af 0.050			
35 m	Af 0.105	Af 0.050	Af 0.050					
50 m	Af 0.052							
> 52 m	Af 0.050							

Schätzungen Verarbeitung

Handbuch für das Design
von wasserdichten
Strukturen

Sie können das personalisierte Handbuch für die Planung von wasserundurchlässigen Strukturen unter info@drytech.ch anfordern.

Dokumentation für
Angebote

Für ein Kostenvoranschlag senden Sie bitte Ihre Anfragen an info@drytech.ch und senden Sie in Beilage:

- Geologisches Gutachten.
- Kanalisationsplan.
- Informationen über Bauwerksdurchdringungen von elektrischen und geothermischen Installationen.
- Baupläne mit vollständigen Querschnitten mit Angabe des Bodenniveaus und der maximal zu erwartenden Wasserdruck.

DRYTECH

ITALIEN

Drytech Italia Impermeabilizzazioni Srl
Via Valtellina 6
I-22070 Montano Lucino CO
+39 031 47 12 01
italia@drytech.ch

SCHWEIZ

Drytech SA
Via Industrie 12
CH-6930 Bedano TI
+41 91 960 23 40
ticino@drytech.ch

DEUTSCHLAND

Drytech GmbH
Im Altenschemel 39a
D-67435 Neustadt
+49 6327 97 22 50
info@drytech-germany.de

BERLIN

Motzener Straße 12-14
D-12277 Berlin
+49 30 475 954 05
info@abdichtung-in-berlin.de

FRANKFURT

Freudenthaler Straße 39
D-65232 Taunusstein
+49 6128 306 688
frankfurt@drytech-germany.de

MÜNCHEN

Landshuter Allee 8-10
D-80637 München
+49 89 545 582 05
muenchen@drytech-germany.de

IRELAND

Drytech Waterproofing Ltd.
Spring Garden Lodge - Sallins Road
Naas, Co. Kildare.
+353 45 83 11 60
ireland@drytech.ie

UK

Drytech Waterproofing Ltd.
Berkeley Square House
W1J 6BD, London
+44 20 3959 8611
uk@drytech.ch

CANADA

Drytech Waterproofing Ltd
30 Street SE
7032 Calgary - Alberta
+1 403 230 3050
canada@drytech.ca

ZERTIFIZIERTE PARTNER

BASEL

Mareas AG
Gebäudeabdichtung
Bottmingerstrasse 27
4102 Binningen
+41 61 525 15 15
info@mareas.ch

DENMARK

Christiansen & Essenbaek A/S
Ejby Industrivej 80
DK-2600 Glostrup
+45 88 888 203
info@ceas.dk

SÜDITALIEN

Edilo Srl
Via E. Gianturco 62-64
I-80146 Napoli NA
+39 081 734 94 33
campania@drytech.ch

INTERNATIONALE PARTNER

international@drytech.ch

ARGENTINA FRANCE

AUSTRALIA SOUTH KOREA

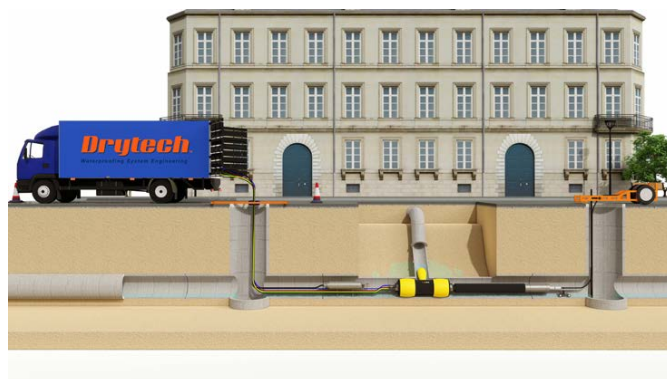
BRASIL

Neu

Kanalsanierung durch Acrilat Injektion.

Abdichtungsinjektionen von Abwasserkanalisation mit Video-ferngesteuerte Roboter.

- Kontrolle der Dichtheit von Leitungen mit der Möglichkeit eine sofortigen Injektion.
- schnell nicht-invasiv konsolidiert und wasserdicht.
- Ergebnis sofort überprüfbar durch Video-Kamera und Luftdruck.
- Ohne Ausgrabungen oder Abrisse.
- Absolute Neuheit für Europa.



Drytech Wasserdurchlässige Beton C 30/37 XC4 mit 30-35% recyceltem Asphaltmaterial

- Mehr verfügbares, wirtschaftliches, praktisches und weniger energieintensives Recyclingmaterial.
- Zertifizierte und garantierte technische Konformität.
- Benötigt keine größeren Zementdosierungen.
- Ressourcenschonung.
- Kreislaufwirtschaft.

