

# Weisse Wanne

Zusammenarbeit zwischen planendem Ingenieur und Blue Toro Bautenschutz AG



## Korrespondenz

### Mailverkehr

Bei Mails an das Engineering, bitte die Filiale ins CC nehmen und umgekehrt

- Blue Toro Engineering Abteilung, Steinmaur  
**engineering@bluetoro.ch**
- Blue Toro Bautenschutz AG, Fraubrunnen  
**bern@bluetoro.ch**

### Planverkehr

- Schalungspläne zur Kontrolle bitte jeweils als **PDF- und DWG**-Datei an die Engineering Abteilung der Blue Toro Bautenschutz AG senden.

- Bewehrungspläne zur Kontrolle bitte jeweils als **PDF**-Datei an die Engineering Abteilung der Blue Toro Bautenschutz AG senden.

Korrekturangaben von Blue Toro müssen in den jeweiligen Plänen übernommen werden. Die angepassten Pläne sind jeweils erneut dem Engineering zu zustellen, bis die Freigabe seitens Blue Toro erfolgt.

## Anforderungen an die Konstruktion

(ausführliche Systembedingungen, Anhang 1)

- Bauteilstärke mindestens 250mm
- Örtliche Verstärkungen bei Einlagen in der Konstruktion (Detail Anhang 2)
- Fundamentvertiefungen vorgängig betonieren
- Betonqualität C25/30 (NPK B), wenn statisch ausreichend
- Kanalisation ausserhalb der Konstruktion führen
- Maximale Fläche ohne Fuge 400m<sup>2</sup>
- Maximale Fugenabstände Bodenplatte 20m<sup>1</sup>
- Maximale Wandetappenlänge 3:1 (zB. 2.50m hoch = 7.50m lang), jedoch nicht über 10.00m
- Die Fugen in den Wänden sind von der Bodenplatte zu übernehmen
- Die Zugänglichkeit zu den erdberührten Flächen muss jederzeit gewährleistet sein

## Anforderungen an die Bewehrung

(ausführliche Systembedingungen, Anhang 1)

- Mindestbewehrung zur Rissbreitenbegrenzung gemäss Angabe Blue Toro Bautenschutz AG
- Die Bodenplatte über den Fundamentvertiefungen muss durchgängig vierlagig bewehrt werden
- Die Bewehrungsabstände dürfen 150mm nicht überschreiten
- Bewehrungszulagen bei Aussparungen, einspringenden Ecken und Schächten einen Durchmesser grösser als die Hauptbewehrung
- Distanzkörbe auf der unteren Bewehrung abstellen (nicht auf Sauberkeitsschicht)
- Querbewehrung bei Sollrissfugen ca. um 1/3 schwächen (Detail Sollrissfuge, Anhang 3)
- Montagebügel für die Sollrissfugen müssen bauseits ausgezogen, geliefert und montiert werden (Tabelle für Montagebügel, Anhang 3)
- Bewehrungsanschlüsse / Abschalung zweischnittig ausführen, Comax Typ B oder V-Max Board IT (Beispiele Anhang 4)



## Systembedingungen der Blue Toro (Version 01.07.2024)

### 1. Beschrieb des Systems

Das Abdichtungssystem „Weisse Wanne“ besteht aus einer wasserdichten Betonkonstruktion, wasserdichtem Beton und abgedichteten Fugen, Durchdringungen, etc. Als Grundlage dienen hauptsächlich die Normen SIA 262, SIA 272 und SIA 274.

Es obliegt dem Auftraggeber während der Planungsphase zu entscheiden ob eine Weisse Wanne, mit allen Systemrisiken, für den geplanten Verwendungszweck der Baute sinnvoll ist.

Bei allen Überlegungen muss berücksichtigt werden, dass bei einer Weissen Wanne während der ganzen Nutzungsdauer des Objektes mit Rissen zu rechnen ist. Dies wird auch so in der Norm SIA 272 festgehalten. Die Risse können jederzeit auftreten und gehören zum System.

**Um notwendige, systembedingte Nachdichtungsarbeiten ausführen zu können, muss die Zugänglichkeit während der Bau- und Nutzungsdauer jederzeit gewährleistet sein.**

Ebenfalls wird in der Norm festgehalten, dass wasserführende Risse mittels geklebten Bändern und/oder Injektionen abgedichtet werden. Das bedingt jedoch, dass die Bauteile, welche als wasserdichte Betonkonstruktion ausgeführt werden, während der ganzen Gewährleistungszeit (bis zu 10 Jahren) einsehbar und zugänglich sein müssen. Kann dies bauseits nicht sichergestellt werden, ist das System WW für diese Bereiche nicht geeignet, oder muss mit Zusatzmassnahmen wie z.B. vollflächige Beschichtung oder Frischbetonverbundsystem ergänzt werden.

Das Abdichten der wasserführenden Schwindrisse (gilt nicht bei statisch bedingten Rissen) während der Gewährleistungszeit ist Bestandteil des Auftrages und wird für den Blue Toro Bautenschutz AG - Vertragspartner kostenlos ausgeführt. Wir weisen jedoch ausdrücklich darauf hin, dass allfällige Nachdichtungsarbeiten, seien es Injektionen und/oder geklebte Bänder, die Ästhetik beeinträchtigen können. Da diese Arbeiten jedoch zum System gehören, müssen sie vom Gewährleistungsnehmer akzeptiert werden und können nicht bemängelt werden.

Vom Auftraggeber muss sichergestellt werden, dass die Nachdichtungsarbeiten jederzeit möglich sind.

Bei einer WW wird ein wasserdichter Beton gemäss SIA 262 empfohlen.

Für bauphysikalische Berechnungen ist von einem Wasserdurchgang von einigen g/m<sup>2</sup>xh auszugehen. Der diffusionsbedingte Wasserdurchgang nimmt mit dem Alter des Betons ab und beträgt bis ca. 10g/m<sup>2</sup>xh. Durch die Diffusion der Feuchtigkeit kann sich, wenn keine zusätzlichen Massnahmen getroffen werden, an der Bauteiloberfläche Feuchtigkeit ansammeln und zu Schimmelpilz führen. Dies insbesondere bei ungenügender oder schadhafter Wärmedämmung oder mangelhafter Luftzirkulation/Lüftung.

Sollen Feuchte empfindliche Güter gelagert werden, sind allfällige notwendige Zusatzmassnahmen wie Entfeuchter, Beschichtungen oder ähnliches von einem Bauphysiker berechnen zu lassen. Grundsätzlich sollte auch beachtet werden, dass Wasser empfindliche Güter, wie z.B. Kartonschachteln, nicht direkt auf den Boden oder an erdberührte Wände gestellt werden sollten.



## 2. Beton

Der Beton sollte möglichst tiefe Druckfestigkeiten aufweisen. Die Blue Toro empfiehlt deshalb einen Beton der Sorte B mit der Expositionsklasse XC3. Ob die Verwendung des empfohlenen Betons möglich ist, muss mit dem Statiker abgeklärt werden.

Bei der Wahl der Betonsorte und dem Nachweis für wasserdichten Beton ist SN EN 206 einzuhalten.

Wenn Chloride, Frost und/oder Frosttausalz einwirken, ist die Beton-Expositionsklasse nach Norm SIA 262 zu wählen bzw. die Betonzusammensetzung anzupassen.

Das Grösstkorn eines Vorlagebetons, z. B. bei Boden-Wandanschlüssen, soll bis maximal zwei Stufen niedriger sein als jenes des Konstruktionsbetons, jedoch nur bis zu einer minimalen Korngrösse von 8 mm. Mörtelvorlagen sind nicht zugelassen.

Die Betonverarbeitung und die Nachbehandlung sind gemäss SIA 262 durchzuführen.

## 3. Konstruktive Anforderungen

### Arbeitsfugen

Arbeitsfugen haben, im Gegensatz zu Bewegungsfugen, immer eine durchgehende Bewehrung. Die Fugen der Bodenplatte sind in die Wände und in die Decken zu übernehmen.

Sämtliche Fugen aus der Betonkonstruktion müssen in allfälligen Überkonstruktionen (Hartbeton, Überzug, etc.) übernommen werden (SIA 252).

### Untergrund

Untergrund, Bewehrung und Schalung müssen wasser-, schnee- und eisfrei sein.

Die Sauberkeitsschicht, z.B. Magerbeton, muss sauber abgezogen werden. Bei stark porösen Untergründen, muss allenfalls das Verlegen einer Polyethylen Folie in Betracht gezogen werden. Dies, um beim Betonieren der Bodenplatte das Auslaufen von Bojake zu verhindern.

### Trennlagen

Wenn sich ein Verbund zwischen Betonbauwerk und Untergrund nachteilig auf die Schwind- und Zwängungsverformungen auswirkt, sind Trennlagen einzubauen. Z.B. bei Spund- oder Rühlwänden. Wir empfehlen den Einsatz von Enkadrain Folie CKL 20 oder gleichwertige Produkte.

### Sollrissfugen

Durch den Einbau von Sollrisselementen entstehen gewollte Risse, welche bis zu ca. 1mm gross sein können. Ohne zusätzliche Massnahmen verlaufen diese an der Betonoberfläche nicht zwingend gradlinig. Wird aus ästhetischen Gründen ein gradliniger Riss gefordert, müssen bei vertikalen Bereichen, in der Verlängerung der eingelegten Sollrisselemente, zusätzlich Profile (Dreikant- Trapezleisten) eingelegt werden. In horizontalen Bereichen muss ein Frässchnitt (möglichst schnell nach dem Betonieren) ca. 20mm tief gemacht werden. Fugen müssen in allfälligen Überkonstruktionen (Hartbeton, Überzug, etc.) übernommen werden (SIA 252).



## **Betonbauwerk**

Die Konstruktionsstärke eines Bauteils muss möglichst konstant und mindestens 250 mm sein. Daher müssen z. B. Fundamentverstärkungen oder Spundwandprofile vorgängig ausbetoniert werden. Ungenügend verdichteter Beton (Kiesnester) muss vor allfälligen Injektionsarbeiten bauseits, fachgerecht saniert werden. Wird die Sanierung von Blue Toro Bautenschutz AG ausgeführt, werden die Aufwendungen in Regie verrechnet.

Punktuelle Schwächungen der Betonkonstruktion, z.B. Bohrlöcher für Montagen, sind nur dann ohne weiteres zulässig, wenn der Restquerschnitt  $\geq 200\text{mm}$  beträgt. Wird dieses Mass unterschritten, sind die Befestigungen mittels Epoxidharz einzukleben. (z.B. mit Hilti Hit)

Für eine wirksame Oberflächenentwässerung ist ein Gefälle von mindestens 1,5% vorzusehen. Mastoleranzen und Durchbiegungen sind dabei zu berücksichtigen (SIA 272)

Verfüllsysteme (Injektionskanäle) dürfen nur zur Abdichtung von Arbeitsfugen eingesetzt werden.

Durchdringungen müssen im rechten Winkel durch das Betonbauteil geführt werden. Zu benachbarten Fugen, Durchdringungen und Abschaltungen muss ein Mindestabstand von 200mm eingehalten werden.

Kanalisationsrohre und dergleichen müssen ausserhalb des Bauwerks geführt werden. Ist dies nicht möglich, muss die minimale Betonüberdeckung 250mm betragen. Je nach Situation sind allenfalls örtliche Verstärkungen notwendig. Rohre die den Querschnitt um weniger als 25% schwächen dürfen in der Betonkonstruktion geführt werden. Sie sind jedoch an der wasserabgewandten Seite zu befestigen. Rohrbündel z. B. von Elektroleitungen sind zu vermeiden. Der Abstand zwischen Rohren muss mindestens 200mm betragen.

Bei Schächten aus Zementrohren dichtet Blue Toro Bautenschutz AG die Fuge zwischen Schacht und Bodenplatte ab. Die Dichtigkeit des Schachtes in sich selber muss bauseits gewährleistet werden. Werden die Zementrohre mit Beton ummantelt, muss die Minimalstärke 250 mm betragen. Als Alternative können auch z.B. Schleuderbetonrohre oder Kunststoffschächte verwendet werden.

Schalungen und Bindstellen müssen dicht sein.

## **Bewehrung**

Zur Minimierung der Rissbreite ist eine Mindestbewehrung gemäss SIA 262 erforderlich. Hierbei gelten folgende Anforderungen:

Dichtigkeitsklasse 1 = hohe Anforderungen, mit zu erwartenden nominellen Rissbreiten  $\leq 0,2\text{mm}$

Dichtigkeitsklasse 2 = erhöhte Anforderungen, mit erwartenden nominellen Rissbreiten  $\leq 0,5\text{mm}$

Dichtigkeitsklasse 3 = normale Anforderungen

Die nominelle Rissbreite  $w_{\text{norm}}$  ist eine auf der Höhe des Bewehrungsschwerpunktes definierte, theoretische Hilfsgrösse; sie entspricht nicht den auf der Betonoberfläche messbaren Rissbreiten.

Durch den gezielten Einsatz von Sollrisselementen kann die effektive Stahlspannung vermindert werden. Dementsprechend reduziert sich die Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreiten. Unsere Angaben zur Mindestbewehrung beziehen sich nur auf die Rissbreitenbeschränkung zur Sicherstellung der geforderten Dichtigkeit. Blue Toro übernimmt damit aber nicht die Ingenieurhaftung des Tragwerkplaners.



Details müssen gemeinsam mit dem Statiker und der Bauunternehmung festgelegt werden. Benötigt der Tragwerksplaner höhere Bewehrungsgehalte, sind immer diese massgebend.

Die Mindestbewehrung ist in jedem Fall beidseitig des Betonquerschnittes einzulegen.

Im Bereich der Sollrisselemente muss die Bewehrung bauseits, gemäss den Angaben der Blue Toro, reduziert werden. Dabei muss entweder die Hauptbewehrung in diesem Bereich beidseitig unterbrochen und mit Zulagen, welche einen Durchmesser kleiner sind als die Hauptbewehrung, ergänzt werden, oder es muss jeder 3. Stab (beidseitig) durchtrennt werden.

Bei Öffnungen und einspringenden Ecken sind Kerbzulagen einzubauen. Der Querschnitt und die Anzahl der Zulagen sind von der Mindestbewehrung zur Rissbreitenbeschränkung abhängig und werden von Blue Toro projektabhängig gem. SIA 262 vorgegeben.

Die Abstände der Bewehrung dürfen bei den Dichtigkeitsklassen 1 bis 3 nicht mehr als 150 mm betragen. Betreffend Minimalabständen ist SIA 262 zu beachten.

Es sind Distanzkörbe ohne Füsse (unten geschlossene) zu verwenden.

Einbauten in der Bodenplatte, z.B. Kanalisationsrohre, müssen an der Bewehrung befestigt werden und dürfen nicht auf der Sauberkeitsschicht abgestellt werden.

Bei Verwendung von Bewehrungsanschlüssen, sind solche mit Doppelprofil einzubauen. Z.B. COMAX Typ B Pos. 48, ACITOP Pos. 76, SYBACO / EBEA Pos. 27, o.ä. Andernfalls muss der Kunststoff- oder Metallrücken vor der Montage des Abdichtungssystems bauseits entfernt werden.

### **Erschütterungen**

Erschütterungen während des Betonabbindeprozesses, z.B. Befahren der WDB oder durch Ziehen von Spundwänden, sind ein Risiko. Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

- Der Beton muss etwa 7 Tage alt sein, und die Druckfestigkeit soll mindestens 50% der charakteristischen Wertes der 28-Tage-Druckfestigkeit erreichen
- Ziehgeschwindigkeiten sind in Funktion der Frequenzen festzulegen, siehe VSS 40312

Vor und nach dem Ziehen von Spundwänden ist eine Abnahme der entsprechenden Bauteile empfehlenswert.

### **Leitungen**

Die Dichtigkeit von Durchdringungen (Rohre), bezieht sich nur auf die Fuge zwischen Durchdringung und Beton. Wasser im Rohr ist nicht Bestandteil der Blue Toro Gewährleistung.

Einlagen sind von den jeweiligen Unternehmern (Sanitär, Elektro, Heizung, Lüftung, etc.) in einem Plan einzuzeichnen. Sie dienen bei allfälligen Injektionsarbeiten als Grundlage und sollen helfen, Beschädigungen bei notwendigen Bohrarbeiten zu verhindern.

Die Pläne mit den effektiven Leitungsführungen sind uns unaufgefordert zu zustellen. Für Beschädigungen an nicht, oder nicht korrekt eingezeichneten Einlagen, wird jegliche Haftung abgelehnt.



### **Zusatzmassnahmen**

Bei später nur schwer zugänglichen Bauteilen (z.B. bei ausgebauten Räumen), sind flächige Zusatzmassnahmen vorzusehen. Dadurch kann das Risiko für Nachdichtungsarbeiten minimiert, aber nicht ausgeschlossen werden. Die Notwendigkeit von Zusatzmassnahmen muss vom Auftraggeber vorgegeben werden.

Erforderliche Schutzmassnahmen (z.B. Geo drain quattro, oder Delta Terraxx) sind bauseits einzuplanen.

Delta MS Noppenfolien sind nur für die Anwendung auf rohen Beton zugelassen.

## **4. Gewährleistung**

Die Gewährleistungsdauer (Betriebshaftpflicht) für ein dichtes Bauwerk (Fugen, Flächen, Risse, Durchdringungen, etc.) beträgt bis zu 10 Jahre, wobei die Garantiesumme für Personen- und Sachschäden 15 Mio. beträgt.

Neben der Betriebshaftpflicht für die Ausführungsarbeiten besteht ebenfalls eine Ingenieurhaftpflicht (3 Mio.) für unsere Planungsarbeiten von bis zu 10 Jahren.

Auf Verlangen werden Solidarbürgschaften einer namhaften Versicherungsgesellschaft, in der Höhe von 10% der Auftragssumme, mit einer Laufzeit von 2, resp. maximal 5 Jahren, ausgestellt.

Blue Toro übernimmt die Gewährleistung für die Dichtigkeit nur dann, wenn alle Vorgaben und Anordnungen vollständig am Bau umgesetzt, die Abdichtungsmassnahmen weder beschädigt noch verändert wurden und die vertraglich vereinbarte Vergütung für die Abdichtungsarbeiten vollständig bezahlt wurde.

Vor Baubeginn sind die Schalungspläne mit den vorgesehenen Etappierungen (Arbeitsfugen) an Blue Toro zu zustellen. Aufgrund der Etappierungen legt Blue Toro dann die allenfalls notwendigen Sollrissfugen fest. Erst wenn der Ingenieur und Blue Toro die Schalungspläne gegenseitig freigegeben haben, kann mit den Bewehrungsplänen begonnen werden. Auch die Bewehrungspläne müssen von Blue Toro kontrolliert und freigegeben werden. (siehe auch Punkt 3 Bewehrung)

Blue Toro übernimmt keine Mehrkosten welche entstehen, wenn vor der Freigabe der Schalungs- und Bewehrungspläne mit den Bauarbeiten begonnen wird. Ebenfalls kann Blue Toro nicht dafür haftbar gemacht werden, wenn erforderliche Planunterlagen nicht oder zu spät zugestellt werden.

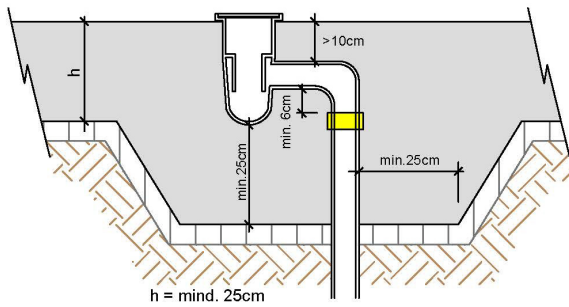
Die Kontrolle und die Retournierung der Pläne erfolgen seitens Blue Toro innert maximal 48 Stunden.

## **5. Sicherheit**

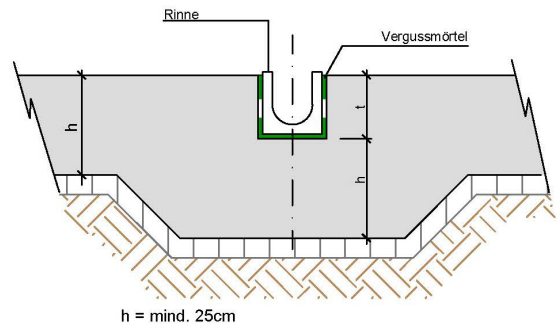
Vom Auftraggeber ist sicherzustellen, dass die gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheits- und Schutzmassnahmen auf der Baustelle vorhanden sind, so dass die Mitarbeiter der Blue Toro Bautenschutz AG ein SUVA konformes Umfeld antreffen und keinen unnötigen Risiken ausgesetzt sind.

# Einlagen in der Konstruktion

Örtliche Verstärkung beim Bodenablauf

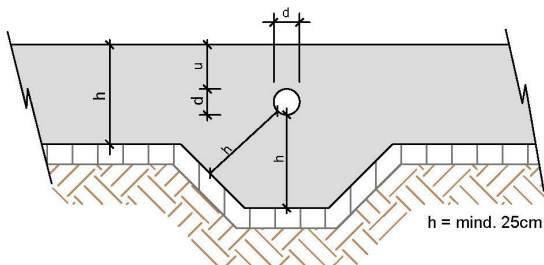


Verstärkung bei Rinnen, Einlagen und dgl.



Verstärkung, wenn  $d \geq 1/4 h$

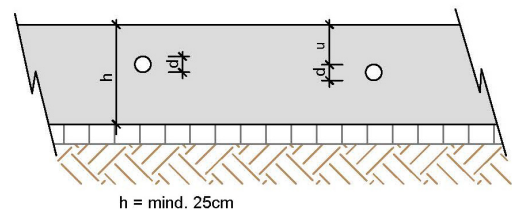
$h \geq 25\text{cm}$   
 $u \geq 10\text{cm}$



Keine Verstärkung wenn  $d \leq 1/4 h$

Achtung : Röhre auf der wasserabgewandten Seite verlegen

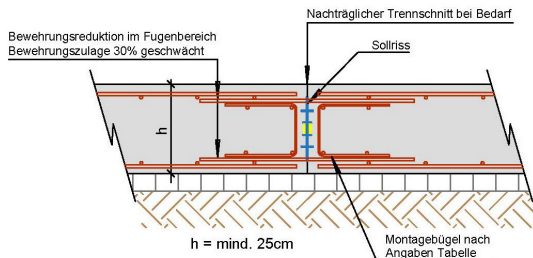
$h \geq 25\text{cm}$   
 $d \leq h/4$   
 $u \geq 10\text{cm}$



# Sollrissfugen

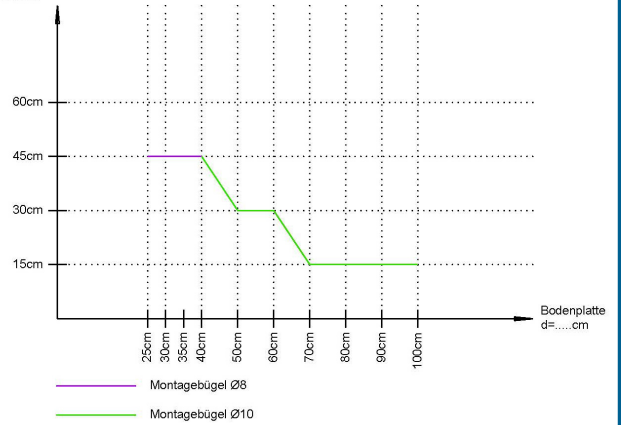
## Sollrissfuge in Bodenplatte

Fugenabstand nach Angabe BLUE TORO



## Montagebügel bei Sollrissfugen in Bodenplatte

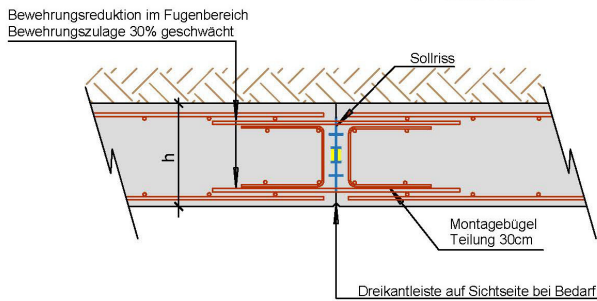
Teilung Montagebügel bei SR



## Sollrissfuge in Wände

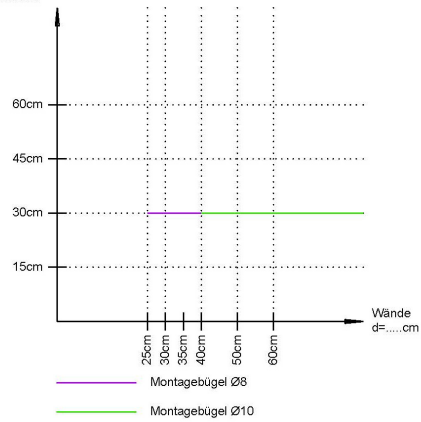
Fugenabstand nach Angabe BLUE TORO

h = mind. 25cm



## Montagebügel bei Sollrissfugen in Wänden

Teilung Montagebügel bei SR



# Bewehrungsanschlüsse

Arbeitsfuge mit Bewehrungsanschluss

