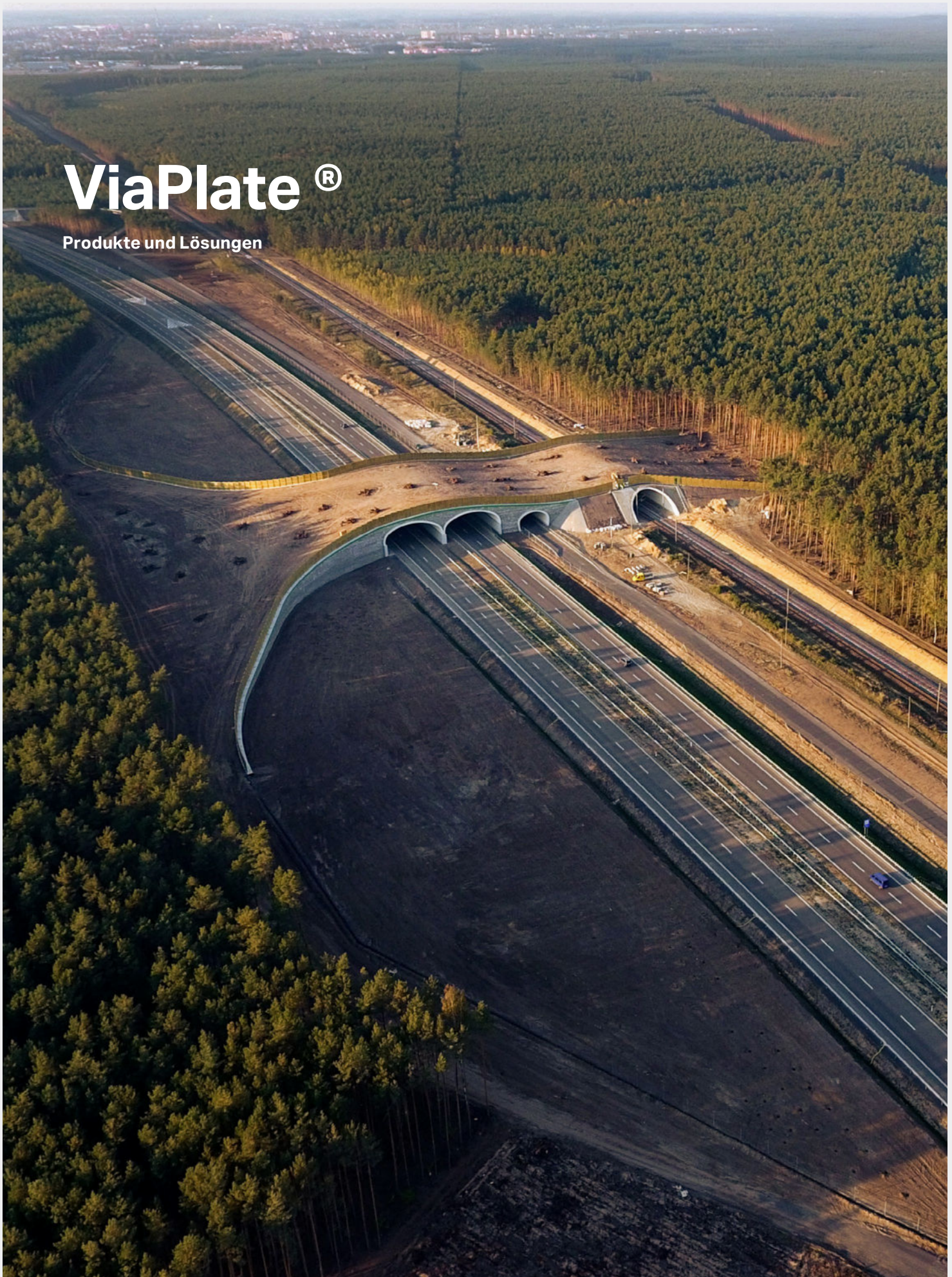


ViaPlate®

Produkte und Lösungen



Inhalt

1. Einführung	4
2. Vorteile.....	4
3. Nachhaltigkeit.....	5
4. Lebensdauer	5
5. Fertigung.....	6
6. Querschnittsform	6
7. Befestigungsmittel.....	7
8. Zusatzausstattung	8
9. Gestaltung	8
10. Statische Berechnung	9
11. Überdeckungshöhe.....	9
12. Geometrie einer Konstruktion im Längsschnitt.....	10
13. Gestaltung des Ein- und Auslaufes und der Verstärkung	10
14. Mehrfachanlagen.....	12
15. Fundament	12
16. Bettung und Hinterfüllung.....	13
17. Schutz vor eindringendem Wasser.....	14
18. Lieferung	15
19. Montage	16
A. Wasserführende Brücken und Durchlässe	17
B. Über-/Unterführungen.....	17
C. Grünbrücken	17
D. Förderbandtunnel/Silos	18
E. Ertüchtigung.....	19



Der vorrangige Verwendungszweck von ViaCon ViaPlate sind biegeeweiche, im Erdreich gebettete Brücken und Durchlässe aus Stahlfertigteilen, auch als Wellstahlkonstruktionen bezeichnet. Sie werden für Infrastrukturmaßnahmen im Straßen- und Eisenbahnbau sowie für einige Industrieanwendungen eingesetzt.

Typische Anwendungsgebiete

- Durchlässe
- Brücken
- Überführungen
- Unterführungen
- Grünbrücken / Tierquerungshilfen
- Förderbandtunnel
- Schutz von Versorgungsleitungen
- Ertüchtigung bestehender Brücken- und Durchlassbauwerke
- Tunnel
- Hangars
- Unterstände

Auf einige der häufigsten Anwendungen wird am Ende dieser Broschüre näher eingegangen, einschließlich einer Beschreibung der wichtigen technologischen Aspekte biegeeweicher, im Erdreich gebetteter Stahlfertigteiltrücken und -durchlässe.



1. Einführung

ViaPlate beschreibt stückgutverzinkte Wellstahlfertigteile, die durch feuerverzinkte Schrauben und Muttern zu Wellstahlbauwerken mit unterschiedlichen Querschnittsformen und Abmessungen miteinander verbunden werden. Abhängig von den in der Norm EN ISO 12944 spezifizierten Korrosivitätskategorien der Umgebung (Wasser, Hinterfüllung und Luft) kommt ein geeignetes Korrosionsschutzsystem zum Einsatz, bestehend aus Zinkauflage und je nach Erfordernis zusätzlich kombiniert mit einem Beschichtungssystem.

Diese Wellstahlkonstruktionen werden seit über 120 Jahren erfolgreich im Bauwesen eingesetzt. Die ersten Bauwerke dieser Art wurden in Nordamerika errichtet, wo die Idee geboren wurde, sie im Straßen- und Eisenbahnbau zu nutzen. Heute sind biegeweiche, im Erdreich gebettete Brücken und Durchlässe aus Stahlfertigteilen auf der ganzen Welt verbreitet. Biegeweiche, im Erdreich gebettete Wellstahlkonstruktionen stellen Verbundbauwerke dar, bei denen durch Interaktion zwischen Wellstahlbauwerk und umgebendem Erdreich enorme Tragfähigkeiten ermöglicht werden. Diese Technologie ist wirtschaftlich, einfach und schnell zu errichten. Die durchschnittliche Einbaudauer typischer Durchlässe und Brücken beträgt nur wenige Tage.

Seit 1954 kommt die Wellstahlbauweise in Europa zur Anwendung.

2. Vorteile

- Schnelle Projektierung dank Standardzeichnungen und einer Berechnungsdatenbank für typische Anwendungen
- Leichter und schneller Einbau mit leichtem Gerät
- Montage bei Minustemperaturen möglich
- Geringe bis keine Einschränkungen für die Umgebung (Wasserumleitung, Verkehr, etc.) während der Montagezeit
- Montage mit vollständiger oder teilweiser Vorfertigung der Konstruktion möglich
- Dank ihres geringen Gewichtes können die Wellstahlfertigteile effizient und kostengünstig an weit entfernte Standorte geliefert werden
- Verringerung der Gesamtbauzeit und -kosten
- Geringere Umweltauswirkungen im Vergleich zu anderen Lösungen

Zulassungen und Zertifikate:

- CE-Kennzeichnung für die werkseigene Produktionskontrolle
- Umweltproduktdeklaration Typ III
- ISO 9001:2015 – Qualitätsmanagement
- ISO 14001:2015 – Umweltmanagementsystem
- ISO 45001:2018 – Arbeitsschutzmanagementsystem
- BBA HAPAS 17/H270 für Durchlässe aus Wellstahl



3. Nachhaltigkeit

Im Vergleich von Wellstahlkonstruktionen zu massiven Stahlbetonkonstruktionen für Brücken und Durchlässe zeichnet sich die Wellstahlbauweise (modulares Leichtbausystem) durch einen deutlich geringeren Energieverbrauch bei der Fertigung und beim Einbau sowie durch geringere CO₂-Emissionen aus. Der größte Vorteil von Wellstahlkonstruktionen gegenüber Stahlbetonkonstruktionen besteht in der geringeren Masse des Materials, das benötigt wird, um eine vergleichbare Kapazität und Funktion innerhalb der erwarteten Lebensdauer zu erreichen. Dank der Netto-Recyclingvorteile unter Berücksichtigung der Rückführbarkeit

von Stahl in den Wertstoffkreislauf haben Wellstahlbauwerke erheblich geringere Umweltauswirkungen. Eine vergleichende Lebenszyklusanalyse belegt, dass im Erdreich gebettete, biegeweichere Brücken und Durchlässe aus Wellstahlkonstruktionen gegenüber Stahlbetonkonstruktionen 50 % weniger CO₂-Emissionen verursachen.

von Stahl in den Wertstoffkreislauf haben Wellstahlbauwerke erheblich geringere Umweltauswirkungen. Eine vergleichende Lebenszyklusanalyse belegt, dass im Erdreich gebettete, biegeweichere Brücken und Durchlässe aus Wellstahlkonstruktionen gegenüber Stahlbetonkonstruktionen 50 % weniger CO₂-Emissionen verursachen.

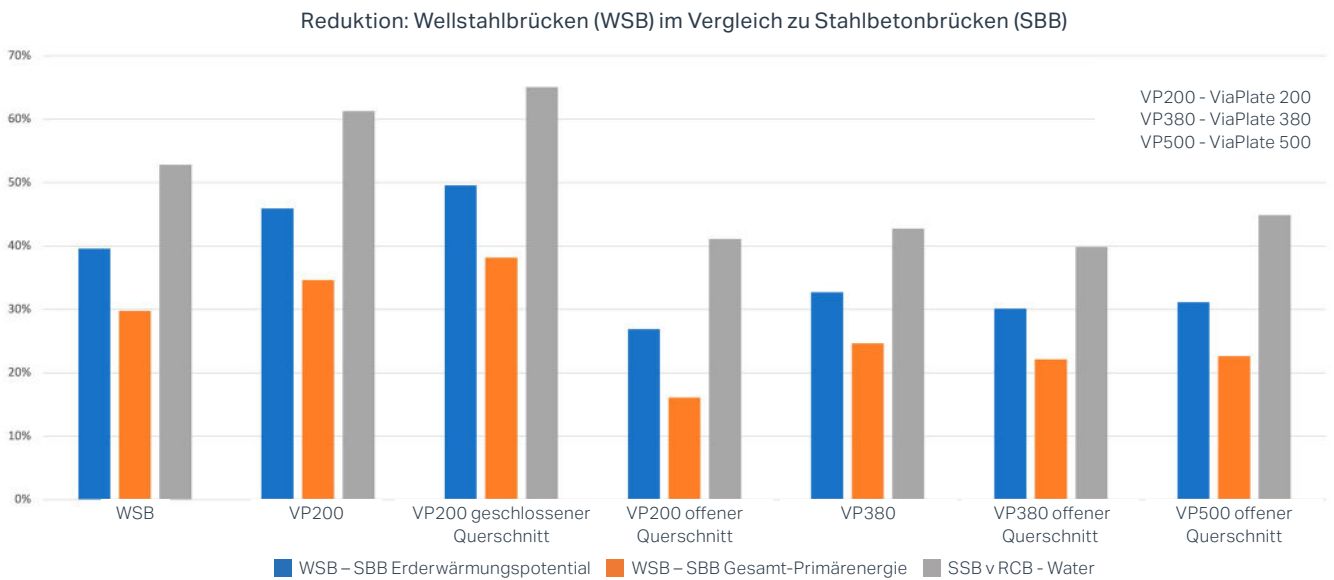


Abb. 2. Vergleichende Lebenszyklusanalyse für Wellstahlbrücken und Stahlbetonbrücken

4. Lebensdauer

Die Langlebigkeit unserer biegeweichen, in die Erde gebetteten Brücken und Durchlässe ist unserem bedarfsgerecht ausgelegten Korrosionsschutzsystem zu verdanken

Wenn es auf ein ästhetisches Erscheinungsbild und eine gleichmäßige Farbgebung ankommt, sollte auf Flächen, die direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind, eine Polyurethan-Deckschicht aufgetragen werden, um Verfärbungen durch UV-Strahlung zu verhindern.

Die Nutzungsdauer von Wellstahlbauwerken wird in Deutschland gemäß der aktuell gültigen Ablöse-

beträge-Berechnungsverordnung (ABBV) mit 70 Jahren eingestuft, wodurch Wellstahlbauwerke mit Stahlbetonbauwerken gleichgesetzt werden.

Die Lebensdauer von Wellstahlbauwerken ergibt sich aus den das Korrosionsschutzsystem definierende Komponenten Verzinkung (gem. EN ISO 1461:2009), eines zusätzlich auf die Verzinkungsfläche aufgetragenen Beschichtungstoffes, dem aus Verzinkung und Beschichtung (Duplex-System) resultierenden Synergie-Effekt und der Korrosionsreserve in Form einer erhöhten Blechdicke gegenüber der statisch erforderlichen Blechdicke.

Folgende Faktoren haben Einfluss auf die Lebensdauer der biegeweichen, im Erdreich gebetteten Stahlfertigteilkonstruktionen:

- Korrosivitätskategorie
- Wahl des Korrosionsschutzsystems
- Abrieb
- Unterhaltung

ViaCon stellt Wellstahlkonstruktionen aus drei verschiedenen Wellungsarten her:

- ViaPlate mit Wellung 200 mm x 55 mm, bis 12 m Spannweite
- ViaPlate mit Wellung 381 mm x 140 mm, bis 25 m Spannweite
- ViaPlate mit Wellung 500 mm x 237 mm, über 30 m Spannweite

6. Querschnittsform

Die mechanische Umformung von flachen Stahlblechen zu gebogenen, gewellten Blechen bietet die Möglichkeit, verschiedene Querschnittsformen herzustellen, wie zum Beispiel: kreisrund, horizontale Ellipse, vertikale Ellipse, Maulprofil, normaler Bogen, niedriger Bogen und hoher Bogen. Genauere Informationen zu jeder Profilform sind im Anhang des Technischen Datenblattes aufgeführt.

Auf Anfrage kann ViaCon auch eine DWG-Datei mit allen Querschnitten zur Verfügung stellen.

Der Querschnitt kann zur Optimierung für den jeweiligen Bedarf auch individuell angepasst und bemessen werden.

5. Fertigung

Die Fertigung biegeweicher Stahlfertigteilkonstruktionen besteht aus der mechanischen Kaltumformung flacher Stahlbleche zu gebogenen, gewellten Blechen, einschließlich Lochstanzung und Kantenschnitt. Die auf diese Weise vorbereiteten Bleche werden dann stückgutverzinkt.

Die verzinkten Wellstahlfertigteile können optional auch beschichtet werden, wenn ein zusätzlicher Korrosionsschutz benötigt wird.

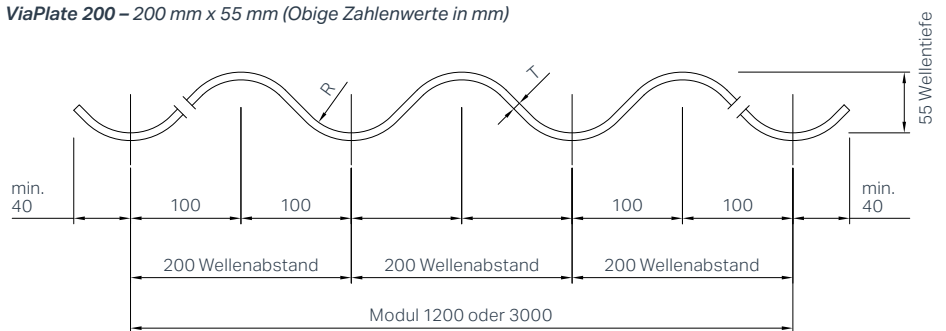
Die gesamte Fertigung unterliegt der werkseigenen Qualitätskontrolle.

Der zur Herstellung verwendete Stahl entspricht den Normen EN 10025 und EN 10149.

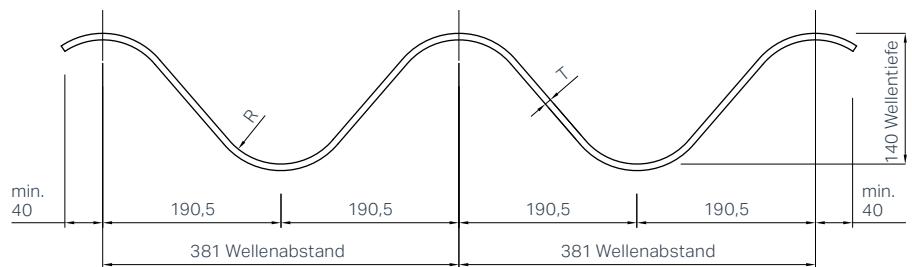
Ausführliche Informationen zu den Parametern des jeweiligen Produktes finden Sie im entsprechenden Technischen Datenblatt von ViaCon.

Die technische Unterlage „Catalog of Production Standard Solutions and Details“ von ViaCon enthält die Fertigungsdetails aller oben genannten Elemente und kann auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

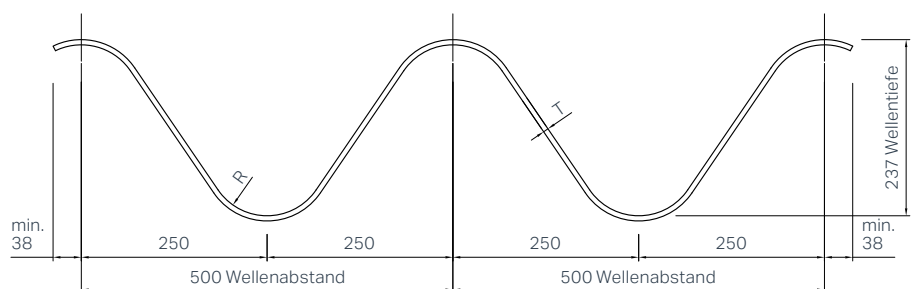
ViaPlate 200 – 200 mm x 55 mm (Obige Zahlenwerte in mm)



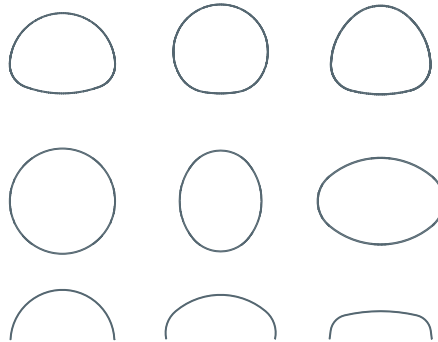
ViaPlate 380 – 381 mm x 140 mm (Obige Zahlenwerte in mm)



ViaPlate 500 – 500 mm x 237 mm (Obige Zahlenwerte in mm)



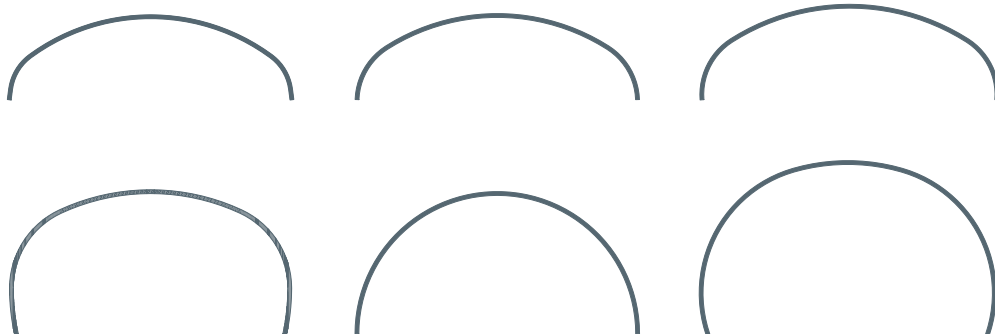
ViaPlate 200 – bis 12 m



ViaPlate 380 – bis 25 m Spannweite



ViaPlate 500 – über 30 m Spannweite



7. Befestigungsmittel

Wellstahlfertigteile werden mit Schrauben der Größe M20, M22 und M24 der Klasse 8.8. und 10.9 verbunden.

Die Länge der Schrauben hängt von der Stärke der zu verbindenden

Stahlbleche und der Art der Verbindung ab.

Die Schrauben, Ankerbolzen und zugehörigen Muttern entsprechen den Anforderungen der Normen

EN ISO 898-1 und EN 20898-2. Alle notwendigen Befestigungsmittel werden zusammen mit den Wellstahlfertigteilen zur Baustelle geliefert.

Die Bemessung biegeweicher, im Erdreich gebetteter Stahlfertigteilkonstruktionen umfasst folgende Schritte:

- Bemessung der Konstruktion (Stahlstärke, Stahlsorte, Wellungsart, Art der Schraubverbindungen)
- Bemessung der Hinterfüllung
- Bemessung der Fundamente
- Gestaltung von Einlauf, Auslauf und sonstigen zugehörigen Zubehörteilen und Elementen
- Auslegung des Korrosionsschutzes



8. Zusatzausstattung

Biegeweiche, im Erdreich gebettete Wellstahlkonstruktionen können je nach Funktion des Bauwerkes mit zusätzlichen Elementen ausgestattet werden:

- Stahlblende für Schrägschnittenden
- Beleuchtungshalterungen
- Anschlüsse für ein Lüftungssystem
- Sicherheits- oder Servicekammern
- Oberlichter
- Anschlüsse für Versorgungsleitungen
- Laufflächen für Tiere
- Technische Öffnungen

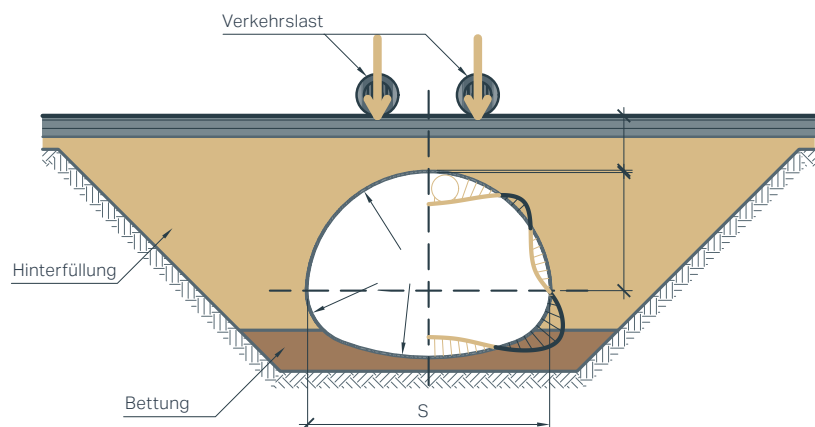
9. Gestaltung

Die Wahl der Wellung und des Profiltyps, der Blechstärke, der Stahlsorte und der Schraubverbindung hängt von der Querschnittsgröße der benötigten Konstruktion, der Tragfähigkeit des Untergrundes und vom Fundamenttyp, von der Überdeckungshöhe und von den Verkehrslasten ab. Die Experten von ViaCon helfen Ihnen gerne, die optimale Lösung zu finden.

Biegeweiche, im Erdreich gebettete Wellstahlbauwerke können für alle Verkehrslasten im Straßen- und Bahnverkehr gemäß Eurocode EN 1991-2 oder gemäß den im jeweiligen Land geltenden nationalen Normen für Wellstahlkonstruktionen ausgelegt werden.

Das technische Dokument „Design Details Catalog“ von ViaCon enthält typische Standard-Gestaltungsdetails auf der Basis bewährter Verfahren, die auf Erfahrungen der seit 1956 in Deutschland zur Anwendung kommenden Wellstahlbauweise beruhen. Dieser Katalog kann auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Außerdem bietet das Unternehmen ViaCon auf Anfrage einen Bemessungsservice gemäß dem internen Dokument „Corrugated Steel Structures Solution Policy“ an, das auf langjähriger Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Entwicklern und Wissenschaftlern in Europa und Nordamerika beruht und die Sicherheit sowie die Einhaltung der geltenden Normen garantiert.



10. Statische Berechnung

Die Tragfähigkeit von biegeweichen, im Erdreich gebetteten Stahlfertigteilkonstruktionen wird nach einem der folgenden Bemessungsverfahren ermittelt:

- Deutsches Bemessungsverfahren Klöppel/Glock, entwickelt von Prof. Klöppel und Dr. Glock aktuell gemäß ZTV-ING 8.5
- Schwedisches Bemessungsverfahren, entwickelt von Prof. Sundquist und Prof. Petterson
- Kanadisches Bemessungsverfahren, beschrieben in der kanadischen Bemessungsnorm für Straßen und Brücken (CHBDC)
- Brückenbauvorschriften AASHTO LRFD
- In komplexen Fällen die Finite-Elemente-Methode (FEM)
- Oder andere für die jeweilige Region geltende Bemessungsverfahren

11. Überdeckungshöhe

Definition der Überdeckungshöhe bei Straßenkonstruktionen:

Der vertikale Abstand zwischen der Oberkante der Deckenmittellinie der Stahlfertigteilkonstruktion und der Fahrbahnoberkante, einschließlich des Straßenbelages.

Definition der Überdeckungshöhe bei Eisenbahnkonstruktionen:

- Der vertikale Abstand zwischen der Oberkante der Deckenmittellinie der Stahlfertigteilkonstruktion und der Unterkante des Gleiskörpers.
- Die minimale und maximale Überdeckungshöhe wird für jedes Bauwerk individuell bemessen. Dabei wird gegebenenfalls auch berücksichtigt, dass vor dem endgültigen Einbauzustand über einem Bauwerk Baustellenverkehr stattfindet. Die technischen Experten von ViaCon können Ihnen helfen, die optimale Überdeckungshöhe festzustellen.

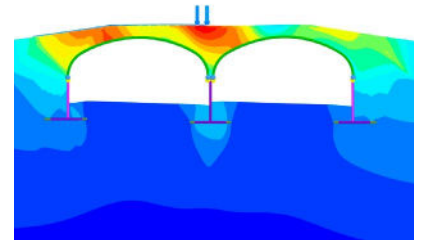
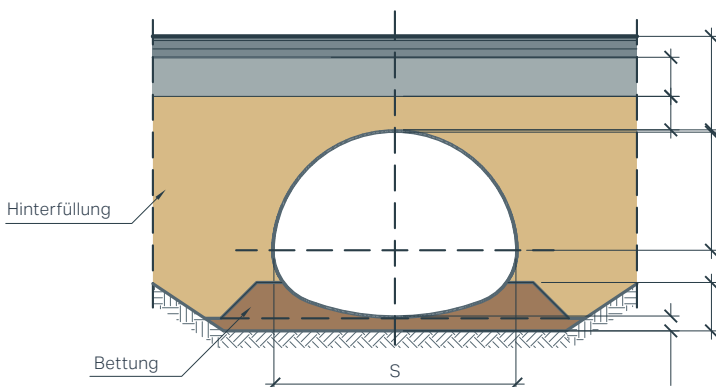


Abb. 2. FEM-Modell (Finite-Elemente-Methode) einer Doppelkonstruktion



12. Geometrie einer Konstruktion im Längsschnitt

Jede Art von Wellstahlkonstruktionen kann in der Horizontal- und Vertikalebene als Bogen oder sogar als Polygonzug ausgelegt und hergestellt werden. Für in der Ebene sich in der Richtung ändernde Konstruktionen werden mehrere lineare Elemente miteinander verbunden, um die gewünschte Kurvenform zu erreichen. Es ist auch möglich, Konstruktionen auszulegen und herzustellen, die an verschiedene Böschungsneigungen angepasst sind, oder zwei verschiedene Querschnitte miteinander zu verbinden. Die geometrische Modellierung der Konstruktion in Längsrichtung unterliegt bestimmten technologischen Begrenzungen, die immer mit einem technischen Experten von ViaCon oder einem Konstrukteur von ViaCon abgeklärt werden sollten.

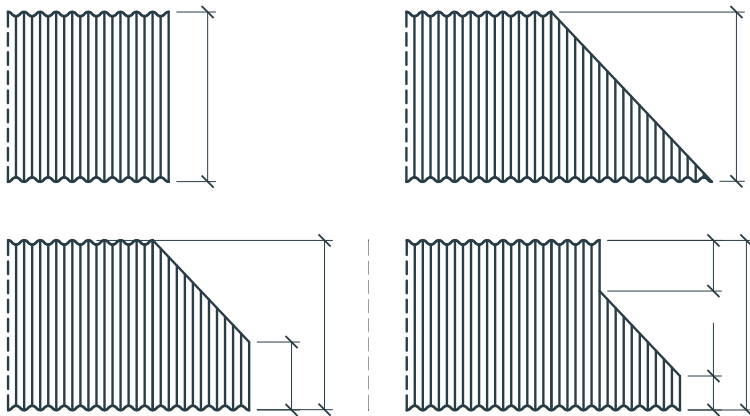


Abb. 5. Endabschlüsse im Längsschnitt

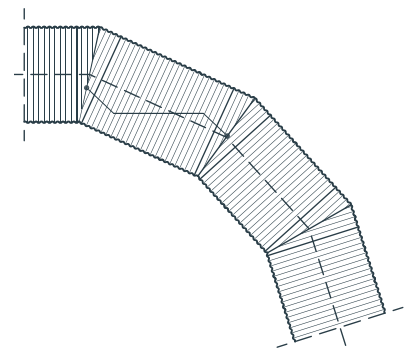


Abb. 6. Krümmung der Konstruktion in der Draufsicht

13. Gestaltung des Ein- und Auslaufes und der Verstärkung

Die Enden von Wellstahlbauwerken können rechtwinklig oder entsprechend der Böschungsneigung ausgeführt werden. Der Kreuzungswinkel zwischen Straßen-/Gleisachse und Brücken-/Durchlassachse kann ungleich 90 Grad sein.



Betonkragen – rechtwinkliges Ende



Beton-Stirnwand – Schrägschnittende



Stahlkragen

Bei der Gestaltung des Ein- und Auslaufes muss für die meisten Anwendungen keine besondere Einfassung vorgesehen werden. Allerdings sollte geprüft werden, ob zur Vermeidung einer Verformung eine Verstärkung benötigt wird, insbesondere bei einem spitzen Winkel. Zur Verstärkung von Ein- und Ausläufen von Wellstahlbauwerken kommen verschiedene Verfahren infrage. Über das Erfordernis einer Verstärkung sollte immer ein erfahrener Konstrukteur entscheiden, und dies sollte in der Bauvorschrift immer genau beschrieben sein.

Für die Verstärkung von Bauwerksenden wird als gängigste Methode ein Betonkranz gewählt.

Bei rechtwinkligen Enden können Stirnwände aus Stahlbeton als Einfassung für die Öffnung der Konstruktion verwendet werden. Als Alternativlösung können mittels Betonblöcken, Platten oder Gabionen Mauern aus mechanisch stabilisierter Erde (bewehrte Erde) errichtet werden. Bei beiden Lösungen sollten die Bauwerksenden mit einem Betonkranz ausgeführt werden.

Bei Schrägschnittenden beruht die Geometrie des Verstärkungskranzes auf im dreidimensionalen Raum leicht gebogenen Linien. Das macht die Errichtung der Schalung zu einem komplexen und zeitintensiven Vorgang.

Um das Gießen des Betonkranzes zu erleichtern und den Baufortschritt zu beschleunigen, kann ViaCon eine „Stahlblende“ anfertigen und liefern, die als verlorene Schalung fungiert. -

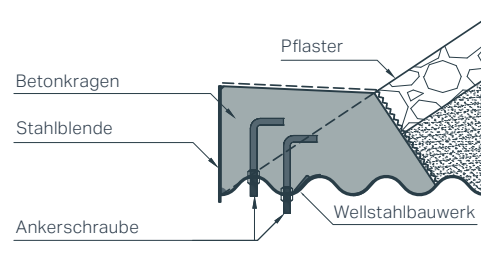
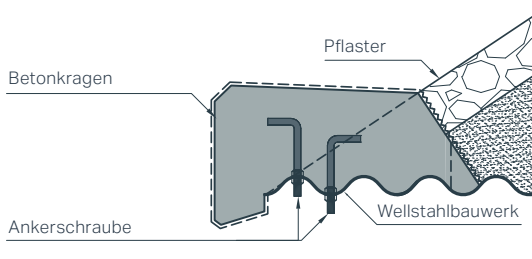


Abb. 7. Beispiel eines Betonkragens

Die „Stahlblende“ kann auch ohne den Betonkranz als Portalabschluss verwendet werden. Die Böschung um die Enden der Stahlfertigteilkonstruktion kann mit Rasen, Pflastersteinen, Gabionen, bewehrter Erde oder einer anderen Einfassung abgeschlossen werden.

Spitze Kreuzungswinkel erfordern besondere Maßnahmen. Bei einem Winkel unter 60 Grad können im Ein- und Auslaufbereich Betonkränze und/oder bewehrte Erde verwendet werden, um eine Schrägverformung zu vermeiden. Derartige Verstärkungen hängen von vielen Parametern ab und sollten individuell für das jeweilige Projekt gestaltet werden.



Stahlfertigteilkonstruktionen mit geschlossenem Querschnitt (kreisrund, elliptisch, maulförmig) werden, wie folgt, im vorbereiteten Rohrbettungsbereich gebettet:

- Die Mindesthöhe der verdichteten Bettungslagen ist abhängig von der Spannweite und sollte 30 cm betragen.
- Der obere Teil des Bettungsuntergrundes muss bei Stahlfertigteilkonstruktionen ab einer Spannweite von 5,00 m an den Radius der Bodenbleche der Konstruktion angepasst sein (Vorprofilierung).
- Die Verdichtung des Hinterfüllungsmaterialies im Bereich der Rohrzwickel bedarf besonderer Beachtung.
- Die obersten 5 cm bis 15 cm der Bettung (je nach Wellung) sollten aus relativ lockerem Material bestehen, das sich der Wellungsgeometrie anpassen kann.

14. Mehrfachanlagen

Eine Brücke oder ein Durchlass kann mit mehreren nebeneinander liegenden Wellstahlbauwerken gestaltet werden. In solch einem Fall muss ein ausreichender Mindestabstand zwischen den benachbarten Konstruktionen vorhanden sein, damit die Hinterfüllung und Verdichtung sach- und fachgerecht erfolgen können. Der Abstand hängt vom verwendeten Bemessungsverfahren ab.

Falls der erforderliche Mindestabstand nicht erreicht werden kann, muss der Zwischenraum mit einer adäquaten Betonqualität oder zementstabilisiertem Material bis zu einem Niveau verfüllt werden, an dem der Abstand zwischen den Konstruktionen mindestens 10 % der Konstruktionsspannweite beträgt. Lassen Sie sich gegebenenfalls von einem ViaCon-Experten beraten.

15. Fundament

Die bestehenden Bodenverhältnisse müssen eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen oder ggf. verstärkt werden. Allgemein ist hierzu eine Tragschichtstärke von mindestens der Hälfte des Radius der Stahlfertigteile im Deckenbereich der Stahlfertigteilkonstruktion einzuhalten.

Wellstahlkonstruktionen mit offener Querschnittsform werden in der Regel auf Betonstreifenfundamenten gegründet.

Die Verbindungsmöglichkeiten zwischen Fundament und Stahlfertigteilkonstruktion sind in Abb. 8a und Abb. 8b dargestellt.

Wellstahlkonstruktionen mit offener Querschnittsform können optional auf biegeweichen Wellstahlfertigteilen gelagert werden. Diese Option erfordert eine spezielle Gründungskonstruktion und kann bei hohen

Tragfähigkeitsparametern des Untergrundes gewählt werden. Eine solche Gründung erfordert ein spezielles Bemessungsverfahren.

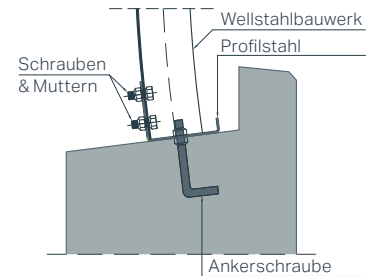


Abb. 8a. Verbindung der Stahlfertigteilkonstruktion mit Betonstreifenfundamenten

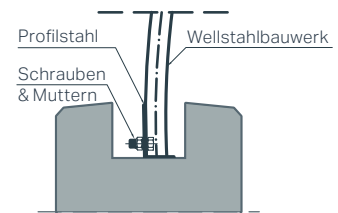


Abb. 8b. Weitere Verbindung der Stahlfertigteilkonstruktion mit Betonstreifenfundamenten



16. Bettung und Hinterfüllung

Folgende Materialien werden für die Bettung und Hinterfüllung empfohlen: Kies, Sand-Kies-Gemische, gut gestufte Gesteinskörnungen und Schotter. Die Korngröße des Hinterfüllungsmateriales hängt von der Wellungsgeometrie ab:

- Bei Bauwerken aus der Wellung 200 mm x 55 mm beträgt die empfohlene max. Korngröße 32 mm
- Bei Bauwerken aus der Wellung 381 mm x 140 mm beträgt die empfohlene max. Korngröße 61 mm
- Bei Bauwerken aus der Wellung 500 mm x 237 mm beträgt die empfohlene max. Korngröße 61 mm

Das Hinterfüllungsmaterial entlang der Konstruktion muss in unverdichteten Schüttaglagen von maximal 30 cm eingebracht und dann verdichtet werden. Für diesen Vorgang ist rechts und links der Stahlfertigteilkonstruktion jeweils ein Arbeitsraum von 0,65 m bis 0,80 m bei der Planung zu berücksichtigen. Die Hinterfüllung muss entweder gleichzeitig auf beiden Seiten der Konstruktion eingebracht werden oder abwechselnd, um auf beiden Seiten der Konstruktion die gleiche Höhe einzuhalten. Von einer Seite zur anderen darf der Höhenunterschied der Schüttaglagen nicht mehr als 30 cm betragen. Jede Schicht muss gemäß dem vorgegebenen Verdichtungsindex verdichtet werden, bevor die nächste eingebracht werden darf.

Das Hinterfüllungsmaterial im Bereich unmittelbar (bis 20 cm) neben der Wellstahlkonstruktion sollte auf mindestens 95 % der Standard-Proctordichte und der verbleibende Bereich auf 97 % der Proctordichte verdichtet werden. Im näheren Bereich der Stahlfertigteilkonstruktion – bis etwa 1,5 m seitlich der Konstruktion und bis 0,5 m oberhalb des Scheitels – sind nur leichte bis mittlere Verdichtungsgeräte einzusetzen. An den Schrägschnittenden muss die seitliche Anschüttung mit großer Sorgfalt vorgenommen werden, um in diesem Bereich größere Verformungen zu vermeiden. Der Rohrbettungsbereich sollte immer vom Konstrukteur festgelegt werden. Allgemein ist der Rohrbettungsbereich rechts und links der Stahlfertigteilkonstruktion jeweils mit zweimal des Radius der Stahlfertigteile des Deckenbereiches des Wellstahlkonstruktion einzuhalten.



17. Schutz vor eindringendem Wasser

Sollte eine gegen das Eindringen von Oberflächenwasser geschützte Konstruktion erforderlich sein, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um Wellstahlkonstruktionen vor einem Eindringen von durch die Hinterfüllung gelangendes Wasser zu schützen. Eine Option stellt die sogenannte „Umbrella“-Lösung mit einer 1,0 mm starken HDPE-Geomembran dar, die zwischen zwei Lagen eines Geotextil-Schutzvlieses über den Stahlfertigteilkonstruktionen verlegt wird. Ein solcher Schutz kann auch durch eine Schicht aus Bentonitmatten (geosynthetische Tondichtungsbahn) über der Konstruktion erreicht werden.

Wenn die Konstruktion dicht sein muss, besteht eine empfohlene Lösung darin, eine EPDM-Membran direkt auf der Konstruktion anzubringen (oder auch um die Konstruktion bei einem geschlossenen Profil).

Darüber hinaus kann auch ein Schutz gegen eindringendes Wasser durch den Einsatz eines dauerelastischen Dichtungsbandes in allen Blechüberlappungen und Schraubverbindungen mit Kunststoffkappen erreicht werden (Dichtheit nur gegenüber drucklosen Medien wie Oberflächenwasser oder bei Ertüchtigungen verwendeten (dünn-)flüssigen Verfüllmaterialien (Beton suspension). Bei der Gestaltung des Schutzes vor eindringendem Wasser kann entweder eines der oben genannten Verfahren oder eine Kombination davon in Betracht gezogen werden.

Anmerkungen Abb. 11.

Mindestbereich der technischen Hinterfüllung „W“ für ViaPlate 200- Konstruktion mit offenem Querschnitt:

- $W = S/2$ für normales Bogenprofil.
Sowie $0,6 \text{ m} \leq S/2$
- $W = S/2$ bei anderen Profilen.
Sowie $1,5 \text{ m} \leq S/2$

Mindestbereich der technischen Hinterfüllung „W“ für ViaPlate 380/ ViaPlate 500-Konstruktionen:

- $W = S/3$ bei Profilen mit $R_t/R_c \leq 5 \text{ m}$.
Sowie $3 \text{ m} \leq S/3 \leq 5,2 \text{ m}$
- $W = S/2$ bei Profilen mit $R_t/R_c > 5 \text{ m}$.
Sowie $1,5 \text{ m} \leq S/2 \leq 3,0 \text{ m}$

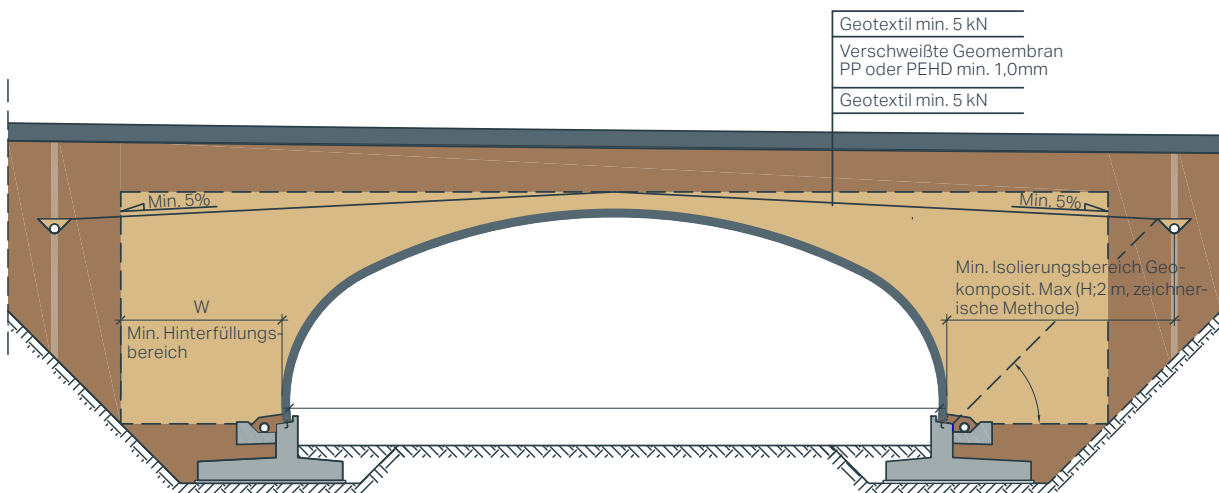


Abb. 11. Schema des „Umbrella“-Schutzes vor eindringendem Wasser.

18. Lieferung

Die Wellstahlkonstruktionen werden wie folgt zur Baustelle geliefert:

- Die Bleche werden in Bündeln geliefert. Jedes Bündel enthält Bleche mit derselben Länge und demselben Radius.
- Die Bleche sind zur leichten Erkennbarkeit entsprechend der beiliegenden Montagezeichnung farbmarkiert.
- Werkseitig bearbeitete Bleche für Schrägschnittenden, Knickstücke oder andere Sonderkonstruktionen sind nummeriert und werden in einem separaten Paket geliefert.
- Die bei Wellstahlbauwerken mit offenem Profilquerschnitt zu verwendenden und in Abb. 8a abgebildeten Bodenkanäle (diese Teile können bei Bedarf früher geliefert werden – wenn das Fundament vorbereitet wird). Bei allen anderen Wellstahlbauwerken mit offenem Profilquerschnitt sind die Fußpunkte der Konstruktion in die in den bauseits vorbereiteten Betonstreifenfundamenten vorhandenen Fugen zu positionieren (siehe Abb. 8b).

- Die Befestigungsmittel und Montagehilfswerkzeuge (z. B. Brechstange, Schraubenzuführer, Greifer, Körner) werden in einem separaten Paket geliefert. Dem Paket ist außerdem ein Umschlag mit einer laminierten Montagezeichnung und einer Anleitung für die Montage und die Hinterfüllung beigelegt.
- Außerdem wird zusätzliches Beschichtungsmaterial zur Ausbesserung etwaiger Schäden mitgeliefert, die bei dem Transport und der Montage entstanden sein können.

Das Entladen kann mithilfe eines Krans oder eines Baggers und mit Gurten erfolgen. Es liegt in der Verantwortung des Entladers sicherzustellen, dass die zum Entladen verwendete Ausrüstung die nötige Tragfähigkeit aufweist, um das Material sicher entladen zu können. Während des Transports oder beim Entladen entstandene kleinere Schäden können nach der Montage auf der Baustelle ausgebessert werden. Mit jeder Konstruktion wird ein Ausbesserungskit für die Beschichtung mitgeliefert.

Die Standardverfahren von ViaCon sind im Dokument „Storage, Packing and Loading Instructions for ViaPlate“ beschrieben, das auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden kann.





19. Montage

Wellstahlkonstruktionen sind unter Berücksichtigung von erfahrener Montagepersonal schnell und einfach zu montieren. Die Montagezeichnungen und die Anleitung müssen vor dem Einbau gründlich studiert werden. Das Dokument „The Assembly & Backfilling Instruction“ enthält ebenso wie die Montagezeichnung Informationen zur Position jedes Bleches der Konstruktion und beschreibt die Montageverfahren.

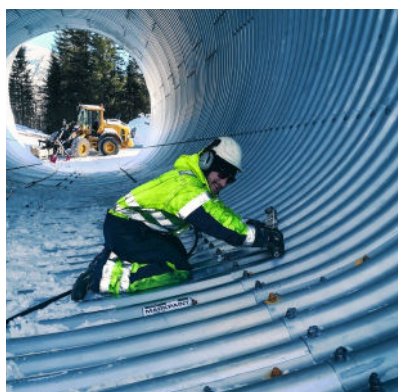
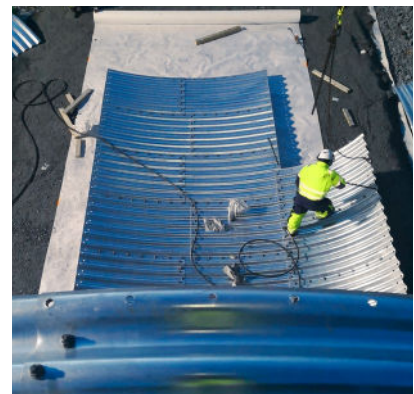
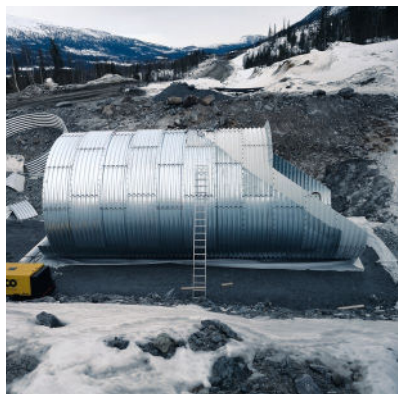
Bei einer Konstruktion mit geschlossenem Profil auf einem Bodenfundament beginnt der Montagevorgang nach der Vorbereitung der Bettung.

Bei einem offenen Profil auf einem Betonstreifenfundament beginnt der Montagevorgang nach Fertigstellung des Betonstreifenfundamentes.

Zur Verbindung zwischen Betonfundament und der Wellstahlkonstruktion wird immer ein Entwurfsdetail bereitgestellt (siehe Abb. 8a und Abb. 8b).

Die Schraubenverbindungen sollten beim Anziehen während der Montage etwas locker gelassen werden. Das erlaubt ein Nachjustieren der Stahlfertigteile, bevor die Verbindungen beim Abschluss der Montage mit dem entsprechenden Anzugsmoment angezogen werden.

Alle Einzelheiten in Bezug auf den Einbauprozess (Montage und Hinterfüllung), wie zum Beispiel Verformung und Formkontrolle, sind im separaten Dokument „The Assembly & Backfilling Instruction“ beschrieben, das zusammen mit dem Material geliefert wird, aber auch auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden kann.



A. Wasserführende Brücken und Durchlässe

Bei der Gestaltung eines Durchlasses oder einer Brücke an einem Wasserlauf benötigen wir eine Analyse der Wasserströmung und der Querschnitt muss so gewählt werden, dass das Wasser frei fließen kann. Die Konstrukteure von ViaCon können Sie bei einer solchen hydraulischen Berechnung unterstützen, wobei die Reibung des Wassers bezogen auf die beim Wellstahlbauwerk verwendeten Wellungsgeometrie berücksichtigt wird.

Wenn die Wassergeschwindigkeit erheblich ist und eine hohe Abriebgefahr besteht, sollten geschlossene Querschnitte vermieden und eine Stahlbogenlösung auf Stahlbetonfundamenten verwendet werden. Bei Einsatz eines geschlossenen Querschnittes ist beim Einbau ein Höhenunterschied zwischen Bach- und Bauwerkssohle zu empfehlen, der durch einen Sohlausbau (Steine, Betonplatten, etc.) zu ergänzen ist. Darüber hinaus können werkseitig hergestellte Sohlschwellen im Bauwerk zur Lagesicherung des Sohlausbaus eingesetzt werden.

B. Über-/Unterführungen

Wenn eine Brücke als nicht höhengleiche Querung dient, werden meist Konstruktionen aus Wellstahlfertigteilen in Form eines Bogens mit niedriger Höhe gewählt.

Die optimale Geometrie des Querschnittes und das am besten geeignete ViaCon-Produkt hängen

von der Größe des einzuhaltenden Lichtraumprofils sowie vom Gelände und von der Böschungshöhe ab, was die Mindesthinterfüllung über der Stahlfertigteilkonstruktion ermöglicht.

C. Grünbrücken

Wellstahlbauwerke sind hervorragend als Grünbrücken (Tierquerungshilfen) für kleine und große wild lebende Tiere geeignet. Der Bau von Passagen für Wildtiere ist aus vielen Gründen erforderlich. Einer ist die Vermeidung von Zusammenstößen zwischen Kraftfahrzeugen und Tieren, die leider meist tragisch enden. Ein weiterer wichtiger Grund ist der Erhalt der Artenvielfalt sowie die Vernetzung von Lebensräumen.

Im Falle kleiner Tiere handelt es sich meist um Unterführungen, wobei die Größe des Querschnittes für die Tierart geeignet sein muss, die diese Unterführung voraussichtlich nutzen wird. Eine solche Passage muss ausreichend geschützt sein, um von den Tieren genutzt zu werden, wenn sie den Auslauf auf der anderen Seite sehen. Im Falle großer Tiere sollte die Geometrie der Überführung mit einer Mindestlänge von 50 m als Durchgang zwischen Blendschutzzäunen konzipiert werden. Die Neigung der Zugangsrampen einer solchen Passage ist ebenfalls von Bedeutung. Wenn die Neigung den Tieren erlaubt, das andere Ende der Passage zu sehen, ist es wahrscheinlicher, dass sie diese nutzen.



Zur richtigen Gestaltung von Grünbrücken gibt es mehrere Handbücher, die das Ergebnis einer interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren und Fachleuten zum Verhalten und zu den Wanderrouten von Wildtieren sind. Die Experten von ViaCon beraten Sie gerne bei der richtigen Gestaltung nützlicher Querungen.

D. Förderbandtunnel/Silos

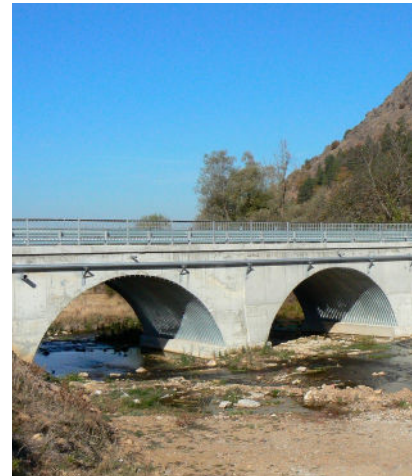
Wellstahlkonstruktionen werden häufig als Förderbandtunnel unter Halden oder aus Wellstahlfertigteilen hergestellten Silos in der Schüttgutindustrie eingesetzt. Bei solchen Tunnellösungen werden Trichteröffnungen unterschied-

licher Geometrie im oberen Teil der Konstruktion vorgesehen, die zusätzlich mit Verschleißtrichtern aus verschleißfestem Stahl ausgestattet werden können. Die Konstruktion für das Förderband kann bei solch einer Wellstahllösung auf einer bauseits im Bauwerksinneren hergestellten Bodenplattform angeordnet werden oder auch je nach Belastung am Wellstahlbauwerk aufgehängt werden. Ein Fördertunnel ist normalerweise mit dem sogenannten Fluchttunnel verbunden, der ebenfalls aus einer Wellstahlkonstruktion bestehen kann. ViaCon verfügt über umfassende Erfahrung mit solchen Anwendungen in ganz Europa.



E. Ertüchtigung

Häufig werden Wellstahlkonstruktionen auch zur Ertüchtigung alter Durchlässe und Brücken genutzt, indem eine Stahlfertigteilkonstruktion in eine bestehende Konstruktion eingebracht wird. - Der verbleibende Raum zwischen dem Bestandsbauwerk und der neuen Wellstahlkonstruktion wird mit einem adäquaten Beton oder einer Betonsuspension (z. B. Dämmen) verfüllt. Dieses Ertüchtigungsverfahren erlaubt die Wiederherstellung und Verstärkung alter Bauwerke ohne Verkehrsunterbrechung, und ohne dass das alte Bauwerk entfernt/abgerissen werden muss. Dies kann den zusätzlichen Vorteil haben, dass der Charakter und die Ästhetik des alten Bauwerkes erhalten bleiben. Wenn die Ästhetik der alten Brücke hingegen bedenklich ist, kann durch eine Ertüchtigung mit Hilfe der Wellstahlbauweise ein völlig neues Erscheinungsbild von hohem architektonischen Wert geschaffen werden.





VIACON

**Constructing connections.
Consciously.**

www.viacongroup.com

ViaCon is a leader in infrastructure construction solutions. Built on strong Nordic roots, ViaCon embodies a practical, human perspective that brings together technology and verifiable sustainability. The long-term view defines our vision, and by driving smart, future-friendly construction solutions for bridges and culverts, geotechnical and stormwater solutions, we will continue to shape and lead our industry.

ViaCon Hamco | +49 (0) 208 301971 00
info@viacon-hamco.de | www.viacon-hamco.de