

Husemann & Hücking

Profile GmbH

Einbauanleitung Hochwasserschutzsystem **WP WASTO**



Husemann & Hücking Profile GmbH
Am Hofe 9 58640 Iserlohn
Telefon: +49 (0) 23 71-97 84-0
Telefax: +49 (0) 23 71-97 84-20
e-mail: info@husemannhuecking.de
Internet: www.wpwasto.de

Allgemeine Vorbedingungen für WP WASTO

WP WASTO ist konzipiert, um den Anwender vor Schäden zu bewahren bzw. die Auswirkungen von Schäden zu verringern. Das System wurde im praktischen Versuch bei der Universität Siegen auf seine Belastungsfähigkeit sowie Dichtheit getestet. Dabei konnten allerdings nicht alle denkbaren Katastrophenfälle simuliert werden.

WP WASTO ist für die Verarbeitung durch Fachbetriebe vorgesehen, die mit den anerkannten Richtlinien und Regeln der Metallbau- und Verankerungstechnik vertraut sind und bei denen die Kenntnis der entsprechenden Normen und branchentypischen Vorschriften und Empfehlungen vorausgesetzt werden können.

Die technischen Unterlagen, Beschreibungen und Informationen sollen den planenden und ausführenden Stellen sowie dem Nutzer von WP WASTO unverbindliche Anregungen bieten. Der Anwender hat jedoch eigenverantwortlich zu prüfen und zu entscheiden, ob WP WASTO für seinen jeweiligen Anwendungsfall in jeder Hinsicht geeignet ist.

Bei WP WASTO handelt es sich um ein geschütztes System. Die Einzelkomponenten sind aufeinander abgestimmt. Für Schäden, die aus der Verwendung anderer Artikel entstehen, wird jegliche Haftung abgelehnt.

Alle Angaben, Ausführungen und Darstellungen in den technischen Unterlagen wurden mit größter Sorgfalt und mit bestem Wissen erarbeitet und zusammengestellt. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Für die Benutzung der Vorschläge, Darstellungen und Daten können wir keine Verantwortung übernehmen.

WP WASTO wird mit dem umgebenden Baukörper eingesetzt. Die Tragfähigkeit der Befestigungspunkte sowie die möglichen Stauhöhen im Hochwasserfall müssen vor Ort ggf. von einem Statiker geprüft werden.

Durch unterschiedliche Ursachen und vor allen Dingen auch bei größeren Stauhöhen können geringfügige Undichtigkeiten auftreten.

Husemann & Hücking Profile GmbH behält sich das Recht vor, technische Änderungen ohne Vorankündigung vorzunehmen. Mit dem Erscheinen neuerer Dokumentationen verlieren ältere Versionen ihre Gültigkeit. Änderungen sind vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1. vor Montagebeginn	3
1.1 Hochwasser: Gefahr für ein Gebäude	3
1.2 Montagemöglichkeiten von WP WASTO	5
1.3 Anforderungen an den Untergrund	6
1.4 Ermittlung der erforderlichen Einbaumaße	7
1.4.1 Länge der Zahnschiene	7
1.4.2 Länge der Lamellen	8
1.4.3 Lamellen mit Verstärkungsprofilen	9
Diagramme zu Einbaubreite und Stauhöhe	10
1.4.4 Einsatz des Mittelpostens für größere Spannweiten	11
2. Montage des Systems	12
2.1 Befestigung der Zahnschienen und Zahnschienendichtung	12
2.2 Dauerhafte Anbringung	13
2.3 Anbringung der Zahnschienen mit Dichtung WP W04-17 Z	13
2.4 Lamellen mit Dichtungen versehen	14
2.5 Einsetzen der Lamellen in Zahnschienen	15
2.6 Abdichten der senkrechten Lamellenfugen	17
2.7 Lagerung der Lamellen	19
3. Artikelübersicht	19
4. Konstruktionsquerschnitt	21
5. Lösungsmöglichkeiten außerhalb der geprüften Ausf.	23
6. Prüfbescheinigung und Referenzbilder	25

VOR MONTAGEBEGINN

1.1 Hochwasser: Gefahr für ein Gebäude

Bevor ein Gebäude mit einem Hochwasserschutzsystem ausgerüstet wird, muss zunächst geklärt werden, ob das Gebäude in statischer Hinsicht überhaupt für eine Montage in Frage kommt. Dazu eine kurze Betrachtung zur Hydrostatik: Ein Gebäude, das im (stehenden, nicht fließendem) Wasser steht, ist im wesentlichen zwei Einwirkungen unterworfen – dem **Auftrieb** $F_{WD,v}$ und dem **horizontalen Wasserdruck** $F_{WD,h}$ auf die Wände (siehe Abbildung 1.1). Auftrieb wirkt nur, wenn der Wasserdruck auch unter der Bodenplatte ansteht, d.h. wenn das Gebäude vollständig im Grundwasser steht. (Das ist im Einzelfall unter anderem von der Bodenbeschaffenheit und dem Grundwasserstand vor dem Hochwasserereignis abhängig.) Beide Einwirkungen erzeugen große Kräfte am Gebäude, die nicht zu unterschätzen sind. Die Kraftwirkungen können größere Schäden verursachen als die reine Durchnässung der Wände und Decken. Diese oben beschriebenen Kräfte treten nur auf, wenn das Gebäude durch ein Hochwasserschutzsystem vor Überflutung geschützt ist und deshalb nicht volllaufen kann.

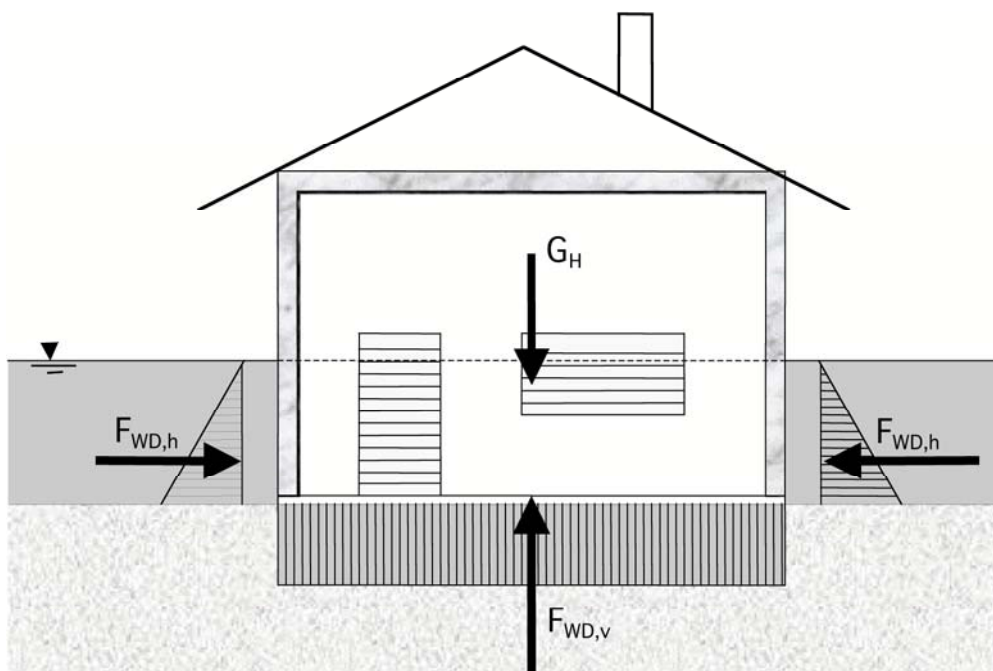


Abbildung 0.1: Kraftwirkung auf ein Gebäude im Hochwasser

Die horizontalen Wasserdruckkraft ergibt sich zu:

$$F_{WD,h} = \frac{1}{2} \cdot h^2 \cdot \rho \cdot g \cdot L \quad (\text{kN})$$

h = Stauhöhe (m)

ρ = Dichte von Wasser 1,0 t/m³

g = Erdbeschleunigung 9,81 m/s²

L = Länge der Wand, auf die der Wasserdruck einwirkt

Hierzu ein Beispiel:

Angenommen ein Haus steht $h = 1,50$ m tief im Hochwasser eines Flusses, die Gebäudelängsseite auf die der Wasserdruck wirkt ist $L = 10$ m lang. Die auf die Wand wirkende horizontale Kraft ergibt sich damit zu:

$$F_{WD,h} = 0,5 \cdot (1,5 \text{ m})^2 \cdot 1,0 \text{ t/m}^2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ m} = 111 \text{ kN}$$

111 kN (=“Kilo-Newton“) entsprechen einer Gewichtskraft resultierend aus einer Masse von etwa 11.300 kg (bildlich gesprochen „drückt das Gewicht von 12 Kleinwagen auf die 10m lange Wand“).

Kann die Wand das aushalten? Es wird aus diesem Beispiel ersichtlich, dass die Wasserdruckkräfte denen ein Gebäude im Hochwasserfall ausgesetzt ist, in Ihrer Wirkung (im ungünstigen Fall) zur totalen Beschädigung („Abriss !“) - wohlmöglich auch mit Gefahr für Leib und Leben - führen können.

Ähnlich sieht es mit der Auftriebskraft $F_{WD,v}$ aus. Diese ergibt sich nach Prinzip von Archimedes: „Die Auftriebskraft eines Körpers entspricht der Gewichtskraft des von diesem Körper verdrängten Wassers!“

Wenn die Eigengewichtskraft G_H des Gebäudes größer gleich dem Gewicht des verdrängten Wassers $F_{WD,v}$ ist, beginnt das Haus (gemäß dem Prinzip von Archimedes) aufzuschwimmen, mit sehr schlimmen Folgen für die gesamte Konstruktion. Um das Aufschwimmen zu verhindern muss ggf. Ballast in den Keller (z.B. Sandsäcke, Ziegelsteine) geladen werden. Ist es nicht möglich trockenen Ballast in den Keller zu bringen, werden Gebäude - die durch Auftrieb gefährdet sind - notfalls geflutet, da der Wasserschaden im Keller kleiner ist, als der Gesamtschaden, wenn das ganze Gebäude aufschwimmen würde.

Die Frage, ob im Hochwasserfall (für ein bestimmtes Gebäude) Gefahr durch Aufschwimmen oder durch seitlichen Wasserdruck droht, und wann geflutet werden muss, kann nur ein sachkundiger Statiker beantworten!

Für Schäden, die aus oben beschriebenen hydrostatischen Kraftwirkungen resultieren ist jegliche Haftung durch den Hersteller von WP WASTO (Fa. Husemann & Hücking GmbH), den vertreibenden Händler oder den Montagebetrieb ausgeschlossen!

WP WASTO ist als Bausatz konzipiert, um Schäden zu verhindern oder – falls das nicht möglich ist – deutlich zu reduzieren. Da es im Einsatzfall in der Regel um Katastrophen geht, kann vom Hersteller, Händler oder Montagebetrieb keine Garantie für absolute Schadensverhinderung übernommen werden. Ebenfalls kann der Hersteller nicht für Montagefehler haftbar gemacht werden.

1.2 Montagemöglichkeiten von WP WASTO

Das System WP WASTO ist für Öffnungsbreiten bis 3000 mm und Wasserhöhen von max. 2000 mm getestet worden. Die mögliche Ausführung entnehmen Sie den Diagrammen auf Seite 9 und 10. Zunächst sollte festgestellt werden, ob das Hochwasserschutzsystem **vor** oder **innerhalb** der zu schützenden Gebäudeöffnung montiert werden soll (Stückliste siehe Anhang A).

Das System WP WASTO sollte wenn möglich **vor** der Gebäudeöffnung installiert werden (siehe Abbildung 1.2). Die Montage **innerhalb** einer Maueröffnung ist auch möglich, stellt aber höhere Anforderungen an die Qualität der Verbindung (Schrauben, Dübel, Mauerwerk).

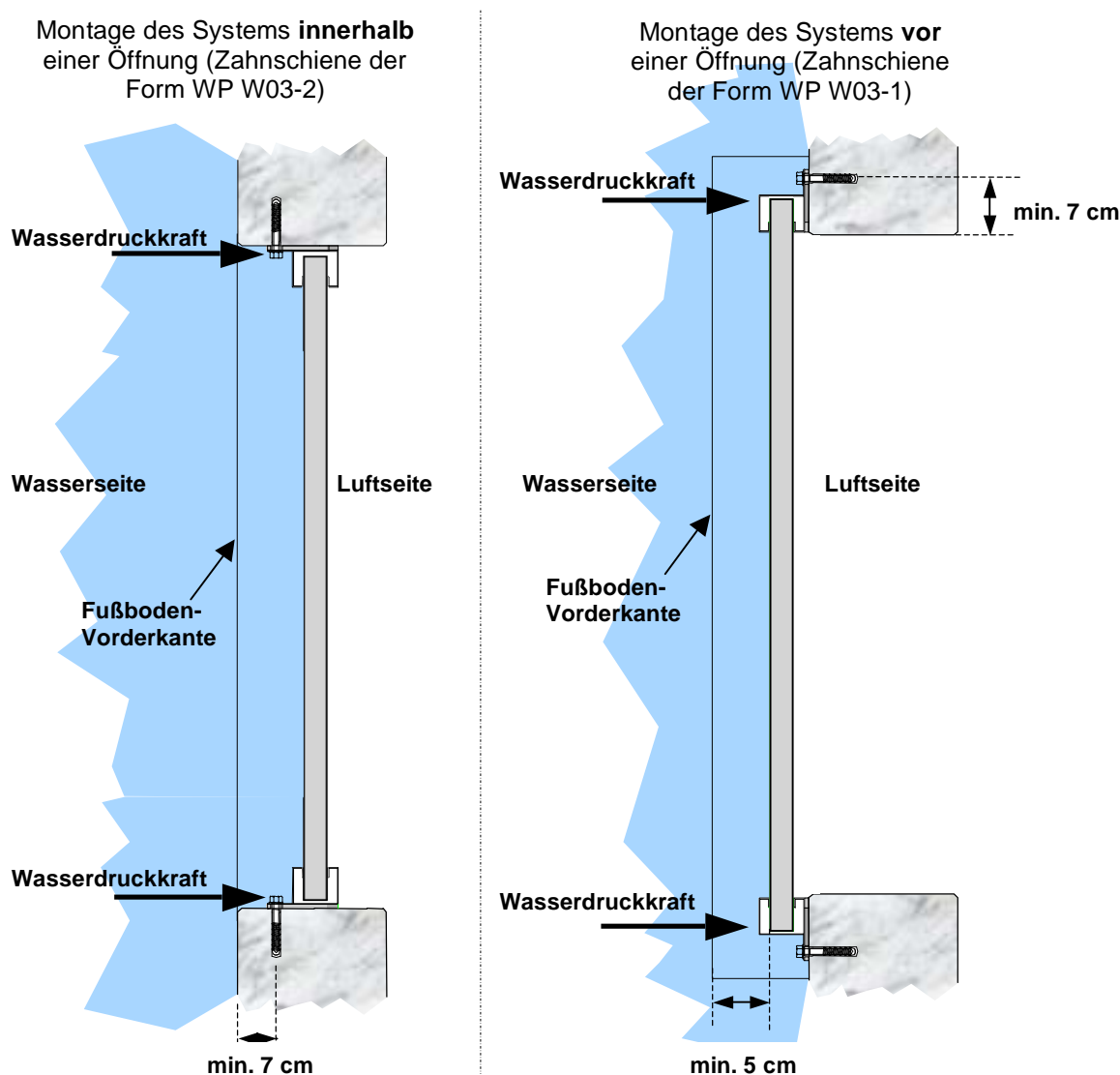


Abbildung 1.2a und 1.2b: Montagevarianten von WP WASTO (Grundriß)

Die Montage **vor** der Wandöffnung hat den Vorteil, dass die Befestigungsschrauben der Zahnschienen nicht durch die Wasserdruckkräfte beansprucht werden. Die Kräfteinleitung erfolgt in Richtung der Schraubenlängsachse, wodurch die Zahnschienen zusätzlich an die Wand (und auf die Dichtung) gepresst werden. Für die Befestigung

der Zahnschienen sind bei dieser Montagevariante einfache Kunststoffdübel (z.B. „Upat“ oder „Fischer“) in Verbindung mit Schlüsselschrauben ausreichend. Für eine wiederkehrende Montage/Demontage der Zahnschiene empfehlen wir Schraubhülsen die in die Wand eingeklebt werden.

Die beschriebene Einbauvariante ist allerdings nur möglich, wenn die Fußboden-Vorderkante mindestens $d = 5 \text{ cm}$ (eine Zahnschienenbreite) über die Montageebene der Zahnschienen hinausragt, andernfalls hätten die Zahnschienen keine Aufstandsfläche. Für die Montage **vor** der Öffnung ist die Zahnschiene außen WP W03-01 vorgesehen. Siehe Abbildung 1.2 a.

Schließt die Fußboden-Vorderkante bündig mit den Wänden ab, kann das System nur **innerhalb** der Wandöffnung montiert werden. Bei dieser Einbauvariante wird die Zahnschiene der Form WP W03-02, wie im rechten Teil von Abbildung 1.2 dargestellt, in der Öffnung montiert. Bei dieser Montagevariante erfolgt die Krafteinleitung durch die Wasserdruckkraft senkrecht zur Schraubenlängsachse. Demzufolge werden die Schrauben bei steigendem Wasserstand - zusätzlich zur Längskraft durch die Dichtungsvorspannung - auf Abscheren beansprucht. Hier ist in Abhängigkeit der Untergrundverhältnisse (z.B. Beton, Ziegelmauerwerk, Naturstein) ein geeignetes Verbindungsmittel zu verwenden (z.B. Schwerlastdübel oder Schwerlastanker). In Zweifelsfällen bzgl. der Verbindungsmittel empfiehlt sich die Rücksprache mit dem Hersteller.

Achtung: Die Schrauben müssen bei Montage als Hochwasserschutzsystem innerhalb einer Wandöffnung unbedingt auf der Wasserseite liegen! Würden die Schrauben auf der Luftseite liegen, bestände bei Stützweiten $b > 1,0 \text{ m}$ und Stauhöhen $h > 1,0 \text{ m}$ die Gefahr, dass sich die Zahnschienen geringfügig durch die Wasserdruckkraft verdrehen und Wasser unter den aufgeklebten Dichtungen hindurchläuft.

Wird das System ausschließlich als Einbruchschutz genutzt, ist es sinnvoll die Zahnschienen auf der Innenseite der Wandöffnung anzuschrauben. (In geschlossenem Zustand sind die Schrauben dann von außen nicht zugänglich!)

Bei beiden Montagevarianten (vor und innerhalb einer Öffnung) ist darauf zu achten, dass der Randabstand der Schrauben mindestens $b = 7 \text{ cm}$ beträgt (siehe Abbildung 1.2).

1.3 Anforderungen an den Untergrund

Um eine hohe Dichtigkeit zu erreichen ist die Untergrundbeschaffenheit (Wand- und Fußbodenflächen) von großer Bedeutung. Grundsätzlich gilt: Je gerader und glatter die Oberflächen sind, auf denen WP WASTO montiert wird, desto einfacher der Einbau und je geringer eine eventuell auftretende Leckwassermenge. Im Folgenden werden die Anforderungen an eine günstige Oberflächenbeschaffenheit beschrieben.

Die Dichtung zwischen der untersten WP WASTO Lamelle und dem Fußboden (bzw. zwischen den Zahnschienen und der Wand) ist etwa $d = 8 \text{ mm}$ dick. Kleine Unebenheiten im Fußboden oder in der Wand werden durch eine Vorspannung im Dichtungsmaterial ausgeglichen, allerdings schränkt die Form der Unebenheit diese Dichtungseigenschaft stark ein (siehe Abbildung 1.3).

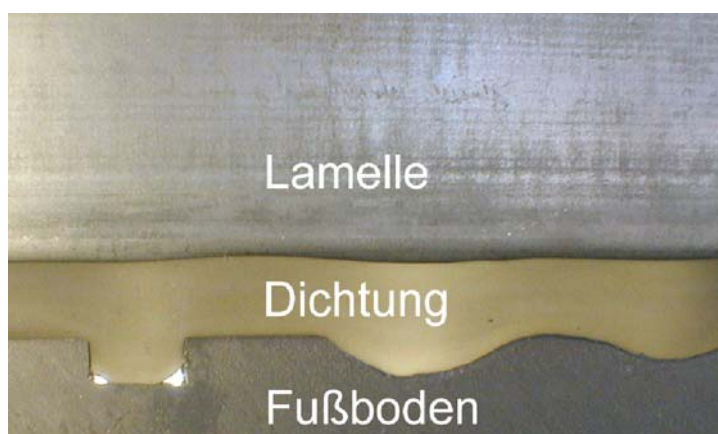


Abbildung 1.3: Die WP WASTO Fußdichtung auf unebenem Untergrund (Längsschnitt)

Anhand der Abbildung 1.3 ist ersichtlich, dass kleine Unebenheiten bis zu einer Höhe von etwa $h = 2$ mm von der Dichtung problemlos kompensiert werden können. Dagegen werden scharfkantige Absätze und Spalten (z.B. Fugen von Fliesenfußboden, Unebenheiten im Fassaden-Rauputz, „Betonnasen“ an Schalungsstößen) auch bei starkem Druck auf die Dichtung nicht abgedichtet. Um größere Undichtigkeiten zu vermeiden, sollten scharfkantige Unebenheiten vor dem Einsatz von WP WASTO mit einem geeigneten Füllmaterial (z.B. Silikon, Fließspachtel, Anstrich usw.) ausgeglichen werden. Sollen die Zahnschienen dauerhaft montiert bleiben, ist es ggf. sinnvoll den Montagebereich vorher mit einem wasserfesten Zementputz (z.B. Schäfer-Putz 620) zu versehen. Die maximale Abweichung des Untergrundes von der idealen, geraden Linie darf das Maximum von $\Delta h = \pm 1,0$ mm nicht überschreiten. Diese Forderung kann z.B. durch Auflegen einer WP WASTO-Lamelle oder einer „Abziehlatte“ überprüft werden. Im Idealfall liegt die Dichtung auch ohne Vorspannung vollflächig auf.

1.4 Ermittlung der erforderlichen Einbaumaße

1.4.1 Länge der Zahnschienen

Für die Länge der Führungen (Zahnschienen) ist der zu erwartende Wasserstand an der Einbaustelle maßgebend. Bei einem Einbau **vor** der Wandöffnung sollten die Schienen 15 cm höher als erforderlich gewählt werden (hierin sind 10 cm Sicherheitszugabe gegen Wellenschlag und 5 cm Zugabe für die Klemmstücke enthalten). Beim Zuschneiden der Zahnschienen ist darauf zu achten, dass das untere Langloch ca. 70 mm vom Boden entfernt ist. Hierdurch wird gewährleistet, dass ein ausreichender Druck auf die Dichtung ausgeübt wird. Die maximal mögliche Schutzhöhe (ohne Sicherheitszuschlag) des Systems WASTO beträgt, abhängig von der Öffnungsbreite 2,00 m, die erforderliche Zahnschienenlänge beträgt demnach maximal $L = 2,15$ m.

Bei einem Einbau innerhalb einer Wandöffnung müssen die Schienen etwa 1 cm kürzer als die lichte Höhe der Öffnung sein. Bei der Montage ist unbedingt darauf zu achten, dass die Klemmstücke vor der Wandmontage in die Zahnschienen gescho-

ben werden! Weil die Klemmstücke etwa 5 cm freie Zahnschienenlänge benötigen, liegt die maximale Schutzhöhe bei der Montage innerhalb einer Wandöffnung mindestens 5 cm unterhalb der Öffnungsoberkante.

1.4.2 Länge der Lamellen

Die Lamellenlänge sollte 3 bis 6,5 cm größer sein, als der gemessene lichte Abstand zwischen der linken und rechten Zahnschiene (Abbildung 1.4).

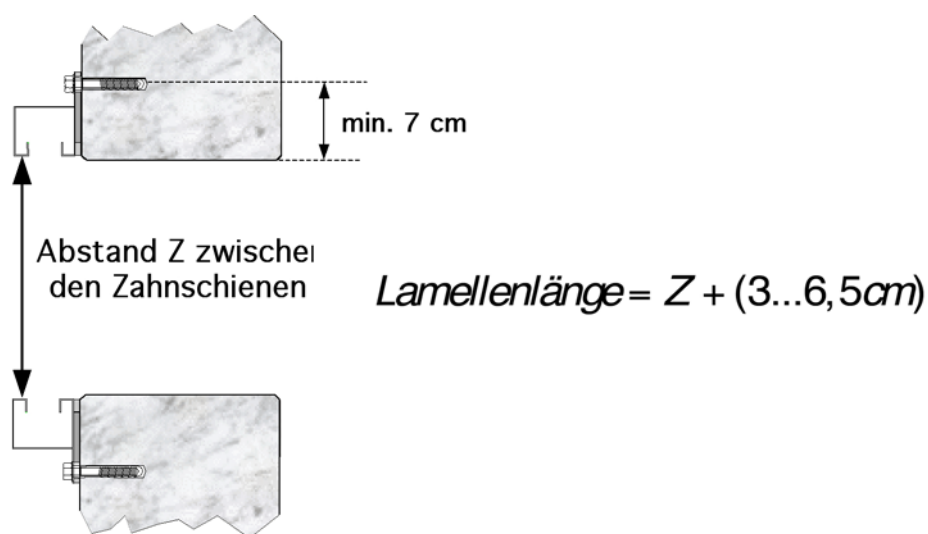


Abbildung 1.4: Bestimmen der Lamellenlänge

Wichtige Hinweise: Bei Montage der Zahnschienen innerhalb der Wandöffnung dürfen die obersten vier Lamellen max. 3 cm länger als der Zahnschienenabstand Z sein, andernfalls können diese Lamellen nicht eingelegt werden.

Einbau innerhalb der Wandöffnung

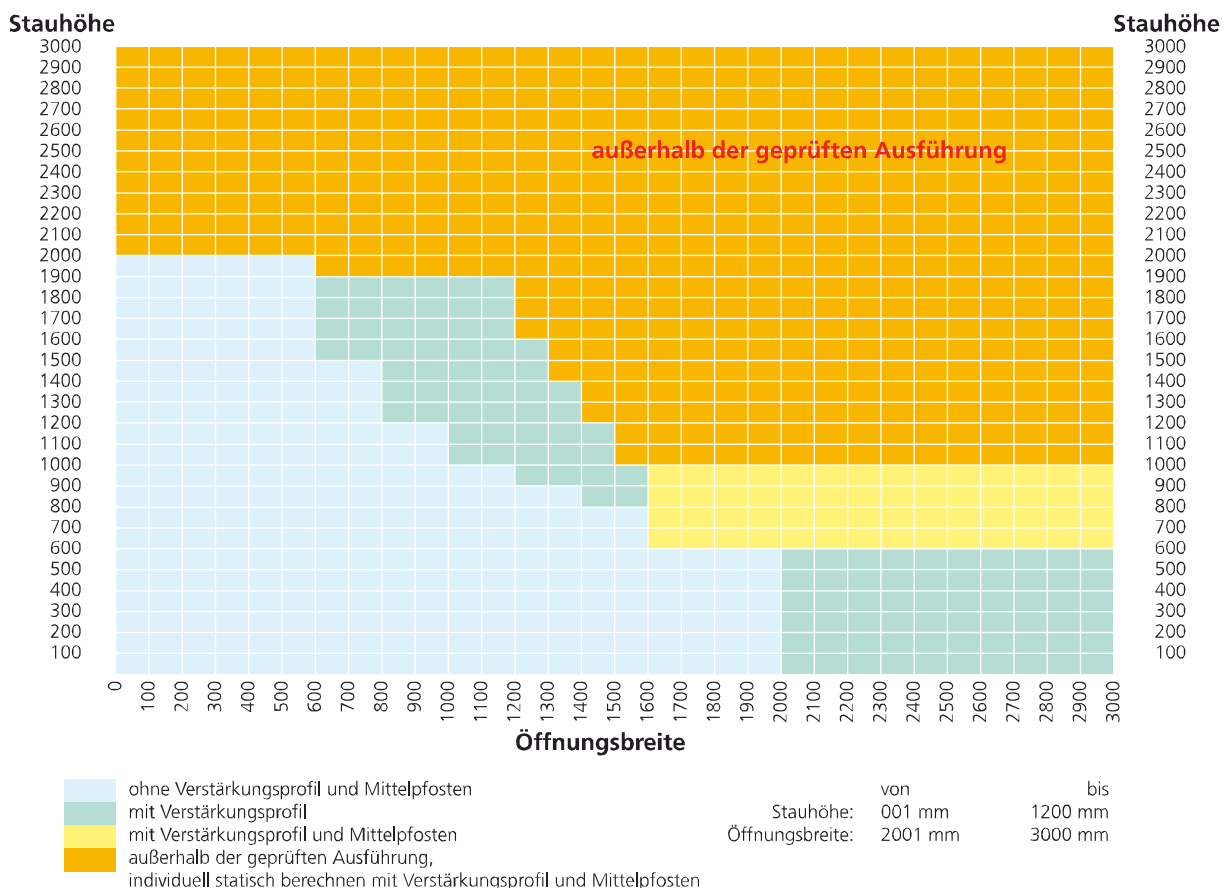
Bei der Einbaulage innerhalb einer Wandöffnung treten im Staufall erhebliche Verbindungskräfte (= Schrauben- bzw. Dübelkräfte) auf. Durch die Begrenzung der Verbindungskräfte ist bei dieser Einbaulage der Einsatzbereich durch die großen Wasserdruckkräfte eingeschränkt, sofern keine zusätzlichen Stützen (z.B. in Feldmitte) angeordnet werden. Das Diagramm 1 zeigt die möglichen Öffnungsweiten (=Stützweiten) in Abhängigkeit zur zulässigen Stauhöhe.

1.4.3 Lamellen mit Verstärkungsprofilen

Um die Handhabung der WP WASTO Lamellen (WP W03-03) bei der Montage bzw. Demontage zu vereinfachen sind die Profile möglichst leicht konstruiert. In den meisten Anwendungsfällen können die Lamellen (WP W03-03) ohne das zusätzliche Verstärkungsprofil (WP W03-04) montiert werden (siehe Abbildung 1.5).

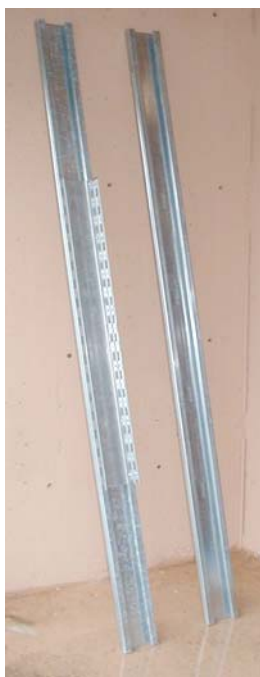
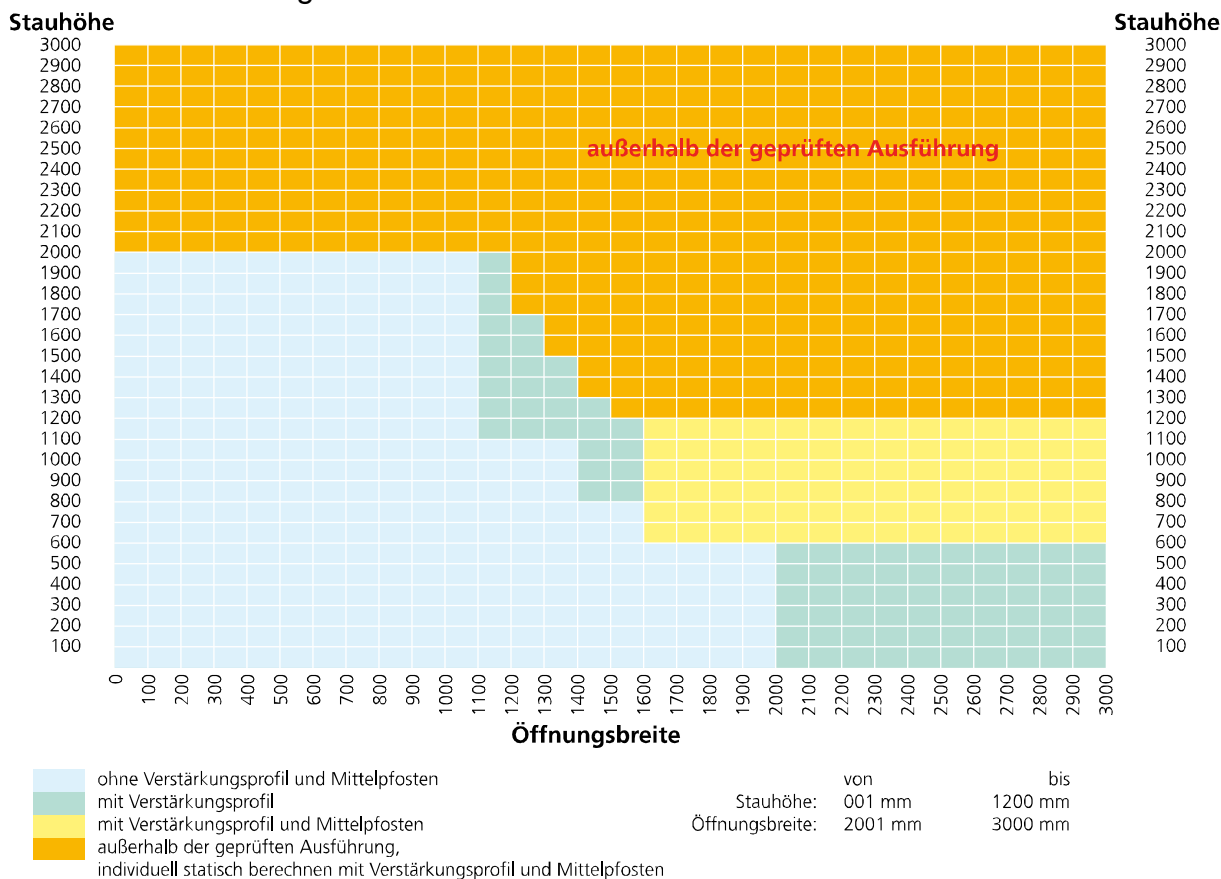
Erst bei Stützweiten größer als $b = 1,20$ m oder Stauhöhen größer als $h = 1,50$ m sollte ggf. zur Begrenzung der Durchbiegung eine Lamellenverstärkung montiert werden. Den Diagrammen 1 und 2 auf den Seiten 9 und 10 kann entnommen werden, ab welcher Breite und welcher Stauhöhe Verstärkungen angebracht werden sollten. Die Angaben gelten für die Variante innerhalb der Öffnung und Einbau vor der Öffnung.

Diagramm 1: Zulässige Stauhöhen und Stützweiten für WP WASTO bei der Montage **innerhalb** der Wandöffnung.



Einbau vor der Wandöffnung

Diagramm 2: Zulässige Stauhöhen und Stützweiten für WP WASTO bei der Montage vor der Wandöffnung.



Sollten Verstärkungen angebracht werden, können diese entweder - mittels Selbstschneideschrauben - angeschraubt oder auch angeschweißt werden. Bei der Verwendung von Selbstschneideschrauben der Qualität 8.8 ist eine Verschraubung durch jedes vierte obere und untere Loch des Verstärkungsprofils ausreichend (für die Verarbeitung der Selbstschneideschrauben wird ein drehmomentstarker Akkuschauber empfohlen; Hinweise des Schraubenherstellers beachten!). Der Abstand des Verstärkungsprofils vom Rand der Lamelle sollte immer gleich sein, damit die Langlöcher der Verstärkungen bei Bedarf für zusätzliche Befestigungsmöglichkeiten (z.B. einschieben eines Gewindestabes) zur Verfügung stehen.

Hinweis: Die Begrenzung der Durchbiegung auf $(Z/150)$ mm wurde aus Sicherheitsgründen gewählt! Das Versagen des Stausystems tritt erst bei Durchbiegungen $f_{\max} > (Z/30)$ mm auf!

Abbildung 1.5: 2000 mm Lamellen jeweils mit und ohne 900 mm langes Verstärkungsprofil

1.4.4 Einsatz des Mittelpfostens für größere Spannweiten



Für Gebäudeöffnungen mit Breiten über 2000 mm empfehlen wir den Einsatz des WP WASTO Systems mit dem Mittelpfosten (WP W09-06). Geprüft wurde das um den Mittelpfosten erweiterte System mit einer Spannweite von 3000 mm und einer Stauhöhe von 1200 mm. Für größere Abmessungen ist die Berechnung einer individuellen Statik unbedingt erforderlich.

Der Mittelpfosten wird auf der Innenseite des Systems bündig angebracht. Mit einer teleskopierbaren Spannmechanik zum Niederdrücken der Lammellen in der Vertikalen wird eine zusätzliche Verspannung in der Systemmitte erreicht. Zudem fängt der im Boden verankerte Pfosten horizontale Druckkräfte und Durchbiegungen bei großen Spannweiten besser ab.

Die mitgelieferte Bodenhülse muss zuvor im Boden dauerhaft und fest verankert werden. Der 1750 mm lange Mittelpfosten wird beim Einsatz des System um 250 mm in der Hülse versenkt und durch einen Arretierungsbolzen gesichert.

Aus den Diagrammen 1 und 2 können die geprüften Breiten und Stauhöhen für den Einsatz von WP WASTO mit oder ohne Verstärkungsprofile (WP W03-04) sowie Mittelpfosten (WP W09-06) entnommen werden. Konstruktionsdarstellungen sind im nachfolgenden Kapitel 4.2 auf Seite 22 zu finden.

2. Montage des Systems

2.1 Befestigung der Zahnschienen und Abdichtung

Nach der sorgfältigen Untergrundvorbereitung (siehe Punkt 1.2) können die Zahnschienen an der Wand befestigt werden. Bevor Dichtmaterial aufgebracht wird, sollte die Zahnschiene mit ihren Bohrlochern als Schablone für die Dübellöcher genutzt werden, die Bohrungen möglichst im unteren Teil der Langlöcher setzen. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die Dichtfläche zwischen Zahnschienen-Ende und Fußboden nach dem Einbau eine ausreichende Vorspannung („Anpressdruck“) besitzt.

Es ist wichtig, dass die Zahnschienen möglichst parallel zueinander montiert werden, daher wird die Verwendung einer Wasserwaage als Montagehilfe dringend empfohlen (siehe Abbildung 2.1).



Abbildung 2.1: Verwendung der Zahnschiene als Bohrschablone (Wasserwaage sorgt für ausreichend parallele Montage der Zahnschienen)

Um das Einschlagen oder Verkleben der Dübel zu vereinfachen und die Festigkeit der Verbindung zu erhöhen, sollten die Bohrlöcher mittels Staubsauger vorher vom Bohrstaub befreit werden.

Sind die Löcher in die Wand gebohrt, können die Zahnschienen mit Dichtungsmaterial wahlweise WP W04-17 Z oder Silikon montiert werden.

2.2 Dauerhafte Anbringung

Bei dauerhafter Anbringung der Zahnschienen am Gebäude, empfehlen wir alternativ zur Zahnschienenendichtung (WP W04-17 Z), den Einsatz von Silikonmasse, (hierzu unbedingt die Herstellerangaben zum Außeneinsatz und der Untergrund-Vorbehandlung beachten). Das Silikon wird in diesem Fall großflächig zwischen Wand, Bodenbereich und Zahnschiene aufgebracht. Nach der Verschraubung der Zahnschienen, sollten zunächst ein bis zwei Lamellen eingesetzt, und mit den Klemmstücken verspannt werden. Jetzt wird der Rand- und Sockelbereich der Zahnschiene sorgfältig mit Silikon abgedichtet. Die Verspannung des Systems sollte erst nach Aushärten der Silikonmasse gelöst werden.

2.3 Anbringung der Zahnschienen mit Dichtung WP W04-17 Z

Hinweis: Die Dichtungen sollten nur bei Temperaturen über etwa +10 °C aufgeklebt werden! Bei kälteren Temperaturen kann es ein bis zwei Stunden dauern, bis der Klebstoff seine volle Klebkraft entwickelt und fest auf den Lamellen bzw. Zahnschienen haftet. Die Dichtung sollte nicht auf eine beschlagene Klebefläche aufgebracht werden! Daher die Lamellen und Zahnschienen nach dem Transport ggf. ein bis zwei Stunden liegen lassen, bevor mit dem Anbringen der Dichtungen begonnen wird.

1. Klebefläche auf den Zahnschienen mittels Lappen und Lösungsmittel (Waschbenzin oder Aceton) von Schmutz und Fett befreien
2. Die Zahnschienenendichtung schließt sowohl den Spalt zwischen Zahnschiene und Wand, als auch die Fuge zwischen dem Zahnschienen-Ende und dem Fußboden. Daher muss die Dichtung am unteren Ende der Zahnschiene etwa 5 bis 6 cm überstehen (siehe Abbildung 2.2). Die Dichtung ohne Spannung mittig und möglichst geradlinig aufkleben.
3. Am oberen Ende der Zahnschiene Dichtung bündig abschneiden (z.B. scharfes Teppichmesser). Im Bereich der Schrauben die Dichtung vorlochen z. B. mit einem Locheisen (Größe nach Schraubendurchmesser).



Abbildung 2.2: Aufkleben der Zahnschienendichtung (WP W04-17 Z)

4. Zahnschiene anlegen, dabei darauf achten, dass die Stirnseite der Zahnschiene unten auf dem überstehenden Teil der Dichtung – wie in Abbildung 2.3, a) dargestellt – unter Druck steht. Anschließend mittels Steckschlüssel (oder verkröpftem Ringschlüssel) die Schrauben eindrehen (siehe b) in Abbildung 2.3). Die fertig montierte Zahnschiene sollte wie in c) dargestellt aussehen.

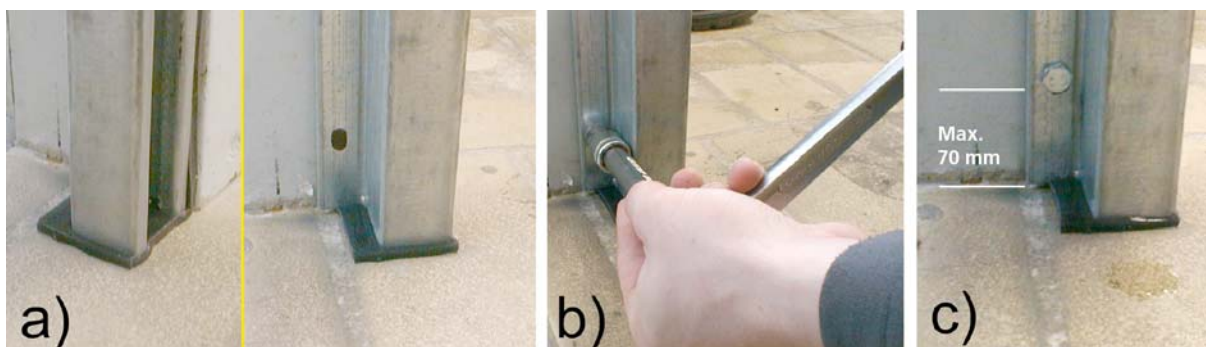


Abbildung 2.3: Befestigen der Zahnschienen

2.4 Lamellen mit Dichtungen versehen

Bevor die erste Lamelle eingeschoben wird, muss zunächst die Fußdichtungsschiene (WP W08-06) eingesetzt werden. Beim Zusägen sollte die Dichtung an der gewünschten Sägestelle mit einem Messer großzügig eingeschnitten werden. Der Sägevorgang wird hierdurch erleichtert.

Die Fußdichtungsschiene kann wahlweise einzeln eingesetzt werden oder wie in Abbildung 2.4 sichtbar, fest an der untersten Lamelle befestigt werden. Die Form der Fußdichtungsschiene passt genau in die Nut der Lamelle.

Befestigungsvorschlag:

1. Die überstehende Führungsschiene wird an beiden Enden so eingeschnitten, dass zwei Blechfahnen wie in Abbildung 2.4 b dargestellt übrig bleiben.
2. Die Blechfahnen werden jeweils an den Enden umgebördelt, dass sie mit der zugehörigen, oberen Lamelle (mit Lamellendichtung versehen) eine feste Verbindung eingehen wie in Abbildung 2.4 c dargestellt.
- 3.

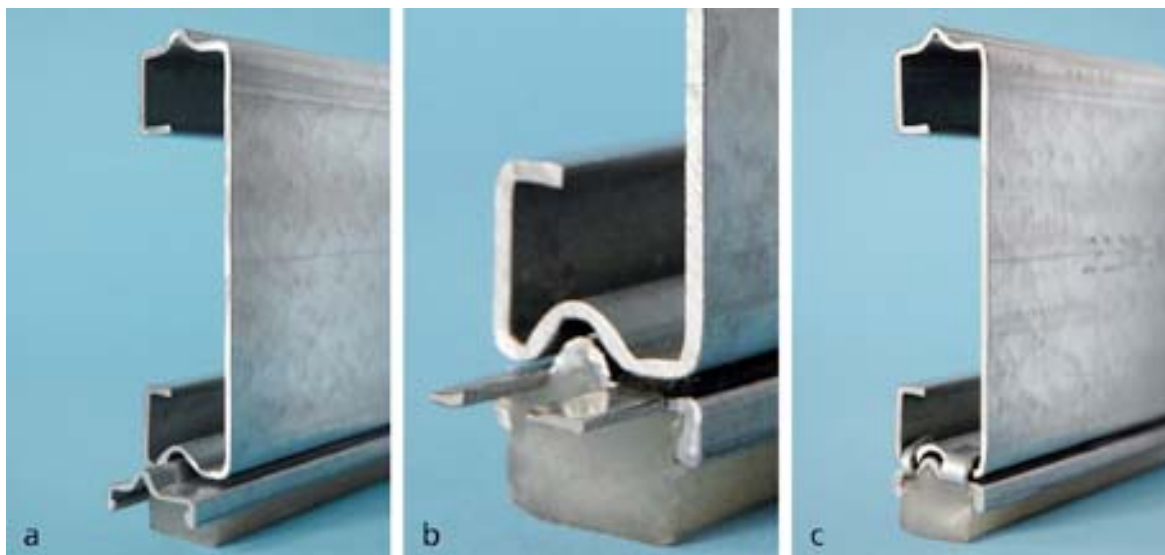


Abbildung 2.4 a – 2.4 c: Befestigung der Fußdichtungsschiene mit der Lamelle

Das Befestigen der Fußdichtungsschiene an der unteren Lamelle erleichtert beim mehrfachen Einsatz das Handling und sollte ggf. bauseits mit einer 1. als Hinweis auf die Reihenfolge markiert werden.



Anschließend alle anderen Lamellen mit der Lamellendichtung (WP W03-10Z) auf der Unterseite außen (siehe Abbildung links) bekleben.

Abbildung 2.4 d: Befestigung der Lamellendichtung

2.5 Einsetzen der Lamellen in Zahnschienen

Sind alle Dichtungen auf die Lamellen geklebt werden die Lamellen in die Nuten der Zahnschienen eingeschoben. Die „glatte Seite“ der Lamellen liegt dabei auf der Wasserseite (siehe Abbildung 2.5). Nach dem Einschieben jeder Lamelle seitliches Spiel in den Zahnschienen gleichmäßig verteilen.

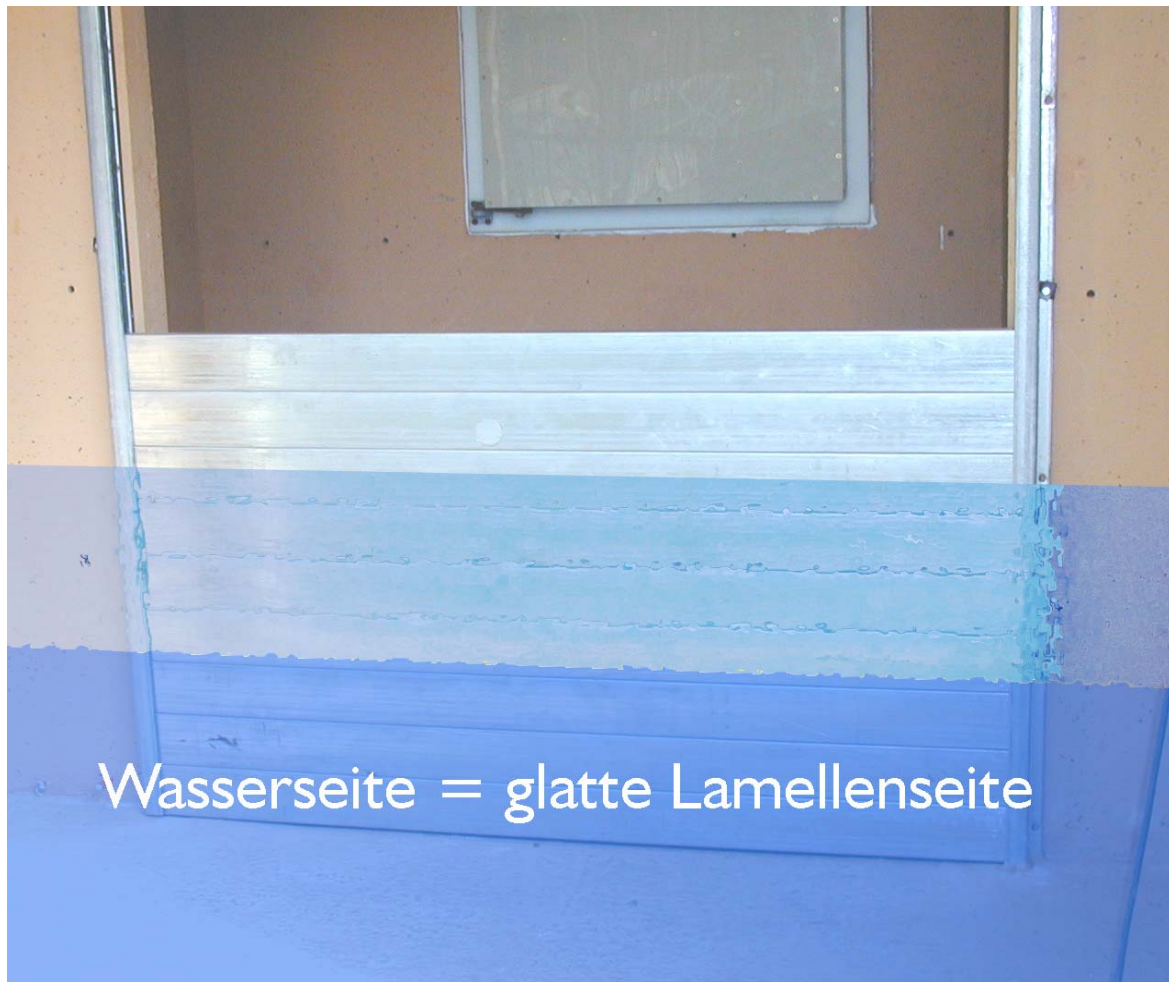


Abbildung 2.4: seitenrichtiges Einlegen der Lamellen

Über der obersten Lamelle auf beiden Seiten die Klemmstücke (WP W03-11Z) in die Zahnschienen einschieben (siehe Abbildung 2.6). Die senkrechte Schraube sollte dabei auf der Wasserseite des Schutzsystems liegen (siehe gestrichelte Achse in Abbildung 2.6). Die Unterseite des Klemmstückes sollte auf der obersten Lamelle aufliegen. Danach die horizontalen Klemmschrauben auf beiden Seiten mit dem Inbusschlüssel „handfest“ anziehen (Abbildung 2.6, links). Die Klemmstücke sind jetzt in der Zahnschiene arretiert (die Verzahnung greift kraftschlüssig ineinander).

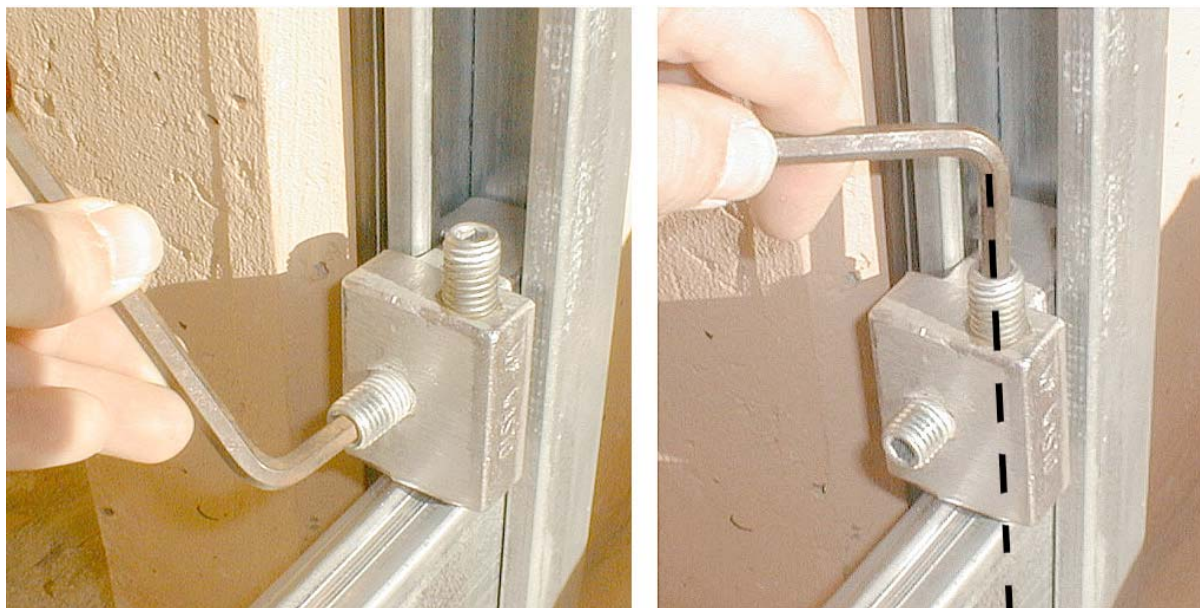


Abbildung 2.5: Einsetzen der Klemmstücke und Vorspannen der Lamellendichtungen

Jetzt abwechselnd die senkrechten Innenschrauben an beiden Seiten solange jeweils eine Umdrehung herunterdrehen, bis ein deutlicher Drehwiderstand am Innenschlüssel zu spüren ist (siehe Abbildung 2.6 rechts; „handfest“ ist ausreichend, keine Gewalt!) Je nach Höhe des „Lamellenstapels“ wird dieser beim Anziehen der Spannschrauben zwischen 5 und 25 mm zusammengedrückt. Danach sind die einzelnen Lamellen fest aufeinandergepresst und die Fußdichtung ist vorgespannt.

Falls die Zahnschiene mit Silikon eingesetzt wurde, wird jetzt der Rand... (siehe Hinweis auf S. 13)

2.6 Abdichten der senkrechten Lamellenfugen

Abschließend müssen die senkrechten Übergänge von den Lamellen in die Seitenschienen abgedichtet werden. Hierfür stehen zwei verschiedene Varianten zur Verfügung. Es kann wahlweise mit Dichtband Teroson (WP W04-20Z) oder falls dieses nicht verfügbar ist mit handelsüblichem Bau-Silikon (Auspress-Kartusche) gearbeitet werden.

Hinweis: Im Gegensatz zum Dichtband darf Silikon – je nach Temperatur, erst nach ein bis zwei Stunden durch Wasserdruck belastet werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass das noch weiche Silikon vom Wasserdruck durch die Fuge gedrückt, wird und die Dichtung versagt.

Abbildung 2.7 zeigt die Abdichtung mittels Dichtband. Die Oberfläche muß sauber und trocken sein. Als „Werkzeug“ bzw. Hilfsmittel kann eine Münze (z.B. 2-Euro) eingesetzt werden, um die Dichtung wie dargestellt in die Fugen zu drücken. Die Schutzfolie sollte dabei nicht entfernt werden, da sonst die Fugenmasse mit dem „Werkzeug“ verklebt.

Abbildung 2.8 zeigt die Abdichtung mittels Silikon. Mit dem Abdichten von unten beginnen, dabei Spitze der Dichtmittelkartusche fest auf den Spalt drücken. Anschließend mit Kittmesser oder Fugenplättchen überschüssiges Silikon abziehen.

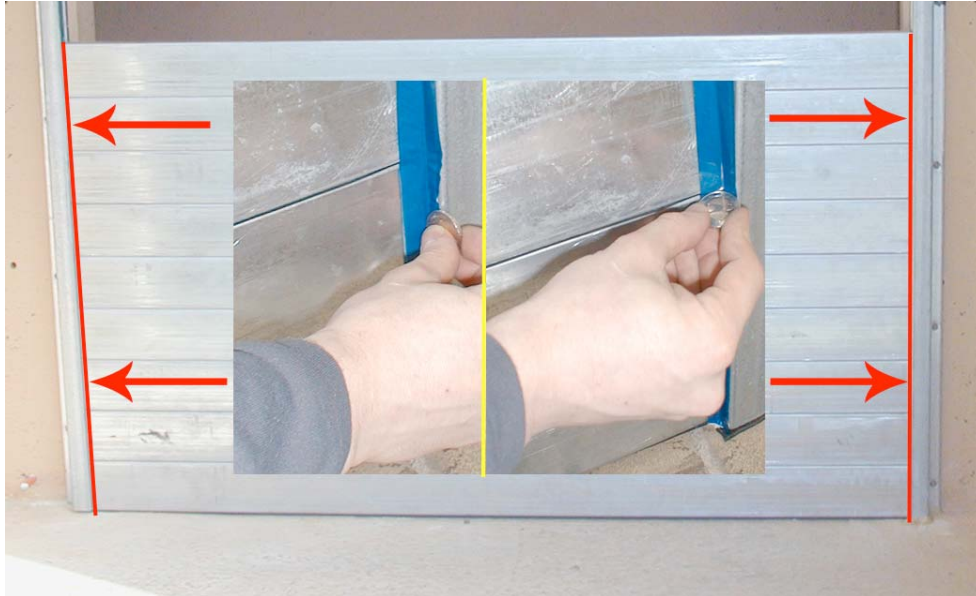


Abbildung 2.7: Variante 1, Abdichten der senkrechten Fugen (rote Linien, Pfeilmarkierung) mit Dichtband WP W04-20Z



Abbildung 2.8: Abdichten der senkrechten Fugen (rote Linien, Pfeilmarkierung) mit Silikon

2.7 Lagerung der Lamellen

Nach einem Hochwasser ist für die Reinigung der Lamellen ein Hochdruckreiniger zu empfehlen (ist dieser nicht verfügbar tut es auch ein Schwamm mit lauwarmem Seifenwasser). Keine „scharfen“ (säure- oder laugenhaltigen) Reinigungszusätze verwenden, das schadet den Dichtungen und der Verzinkung.! Dichtmittelreste können mit einem scharfen Messer oder Schaber entfernt werden (ggf. mit Waschbenzin oder Aceton anlösen)

Hinweis: Die Lamellen sollten an einem trockenen, dunklen und nicht zu warmen Ort gelagert werden (Lagertemperaturen über 40° C führen auf Dauer zur Versprödung der Lamellendichtungen). Bei der Lagerung ist darauf zu achten, dass sich die Lamellendichtungen vollständig entspannen können (ein „verquetschen“ der Dichtungen durch Lagerung auf den Dichtflächen ist unbedingt zu vermeiden!). Die Lamellen lassen sich platzsparend ineinander schachteln und können mit den lieferbaren Klettbindern (WP W03-16Z) zu handlichen Paketen zusammengebunden werden (siehe Abbildung 2.9).

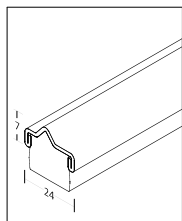


Abbildung 2.9: Platzsparende Lagerung durch Schachtelung der Lamellen

3. Artikelübersicht

Das Hochwasserschutzsystem WP WASTO besteht aus folgenden Einzelteilen:

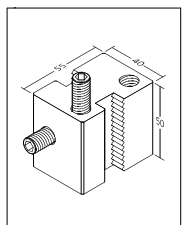
Abbildung	Bezeichnung	Artikel-Nummer	Lieferlänge/VE
	Zahnschiene außen	WP W03-01	4500 mm
	Zahnschiene innen	WP W03-02	4500 mm
	Lamelle	WP W03-03	4500 mm
	Verstärkung	WP W03-04	4500 mm
	Mittelstütze mit Bodenhülse	WP W09-06	1750 mm



Fußdichtungs-Schiene

WP W08-06

4500 mm

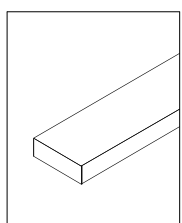


Klemmstück

WP W03-11Z

2 Stck./VE

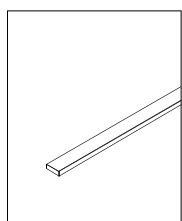
(+ Schrauben + Schlüssel)



Zahnschienenendichtung

WP W04-17Z

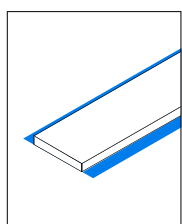
25 m / Rolle



Lamellendichtung

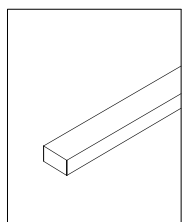
WP W03-10Z

200 m / Rolle

Abschlussdichtung
(Teroson)

WP W04-20Z

40 m / Rolle

Schachtdichtung
(alte Fußdichtung)

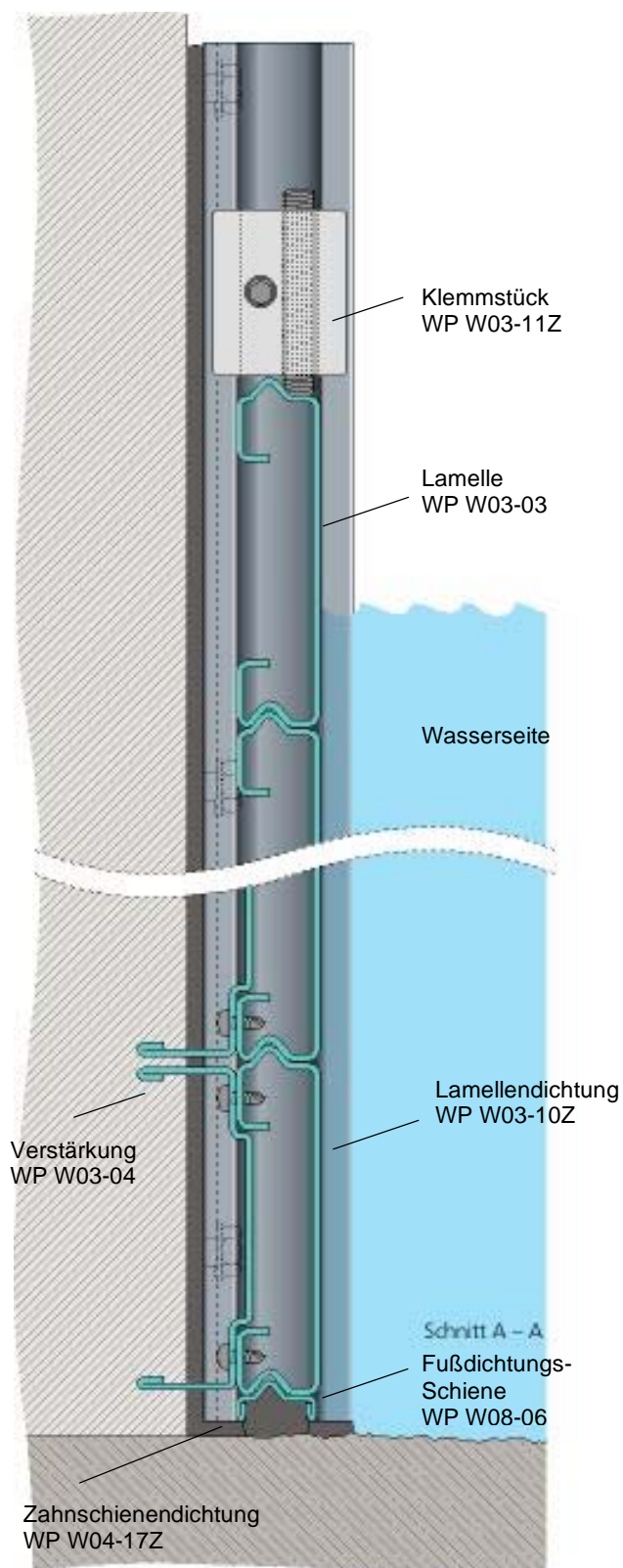
WP W04-18Z

10 m / Rolle

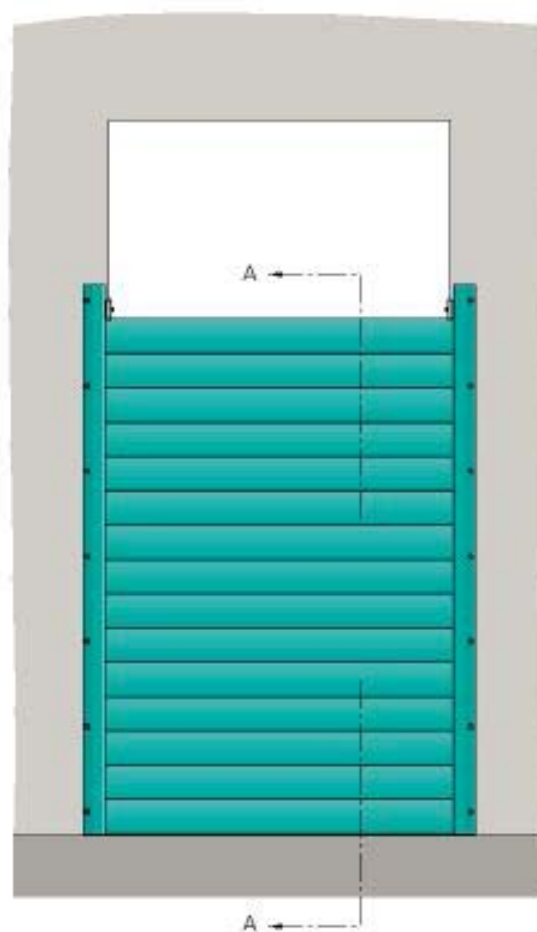
4. Konstruktionsdarstellungen

4.1 Geprüfte Einbaubreiten bis 2000 mm Einsatzbreite und 2000 mm Stauhöhe

(Diagramme auf Seite 9 und 10)



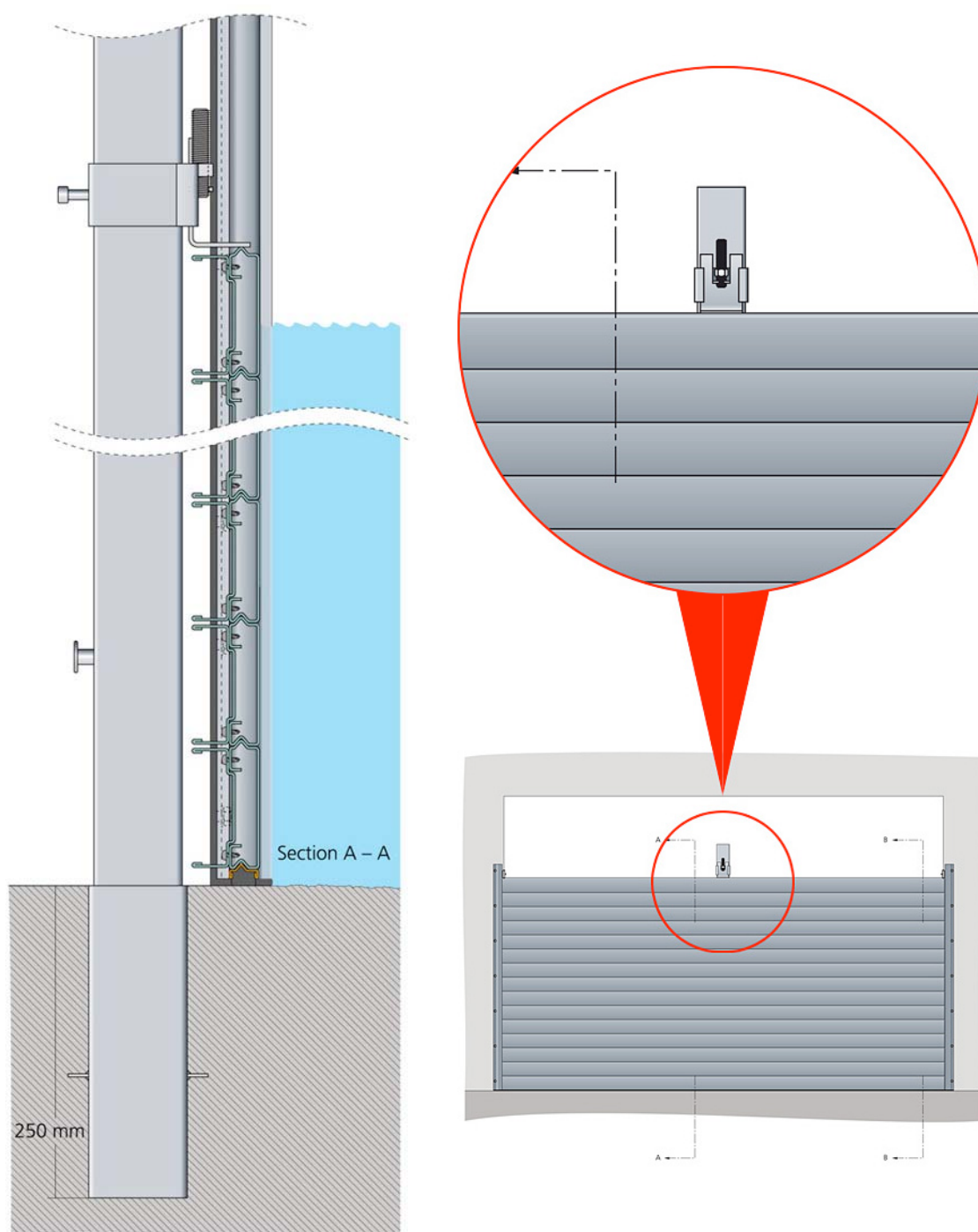
Seitenschnitt



Frontansicht

4.2 Geprüfte Einbaubreiten bis 3000 mm Einsatzbreite und 1200 mm Stauhöhe

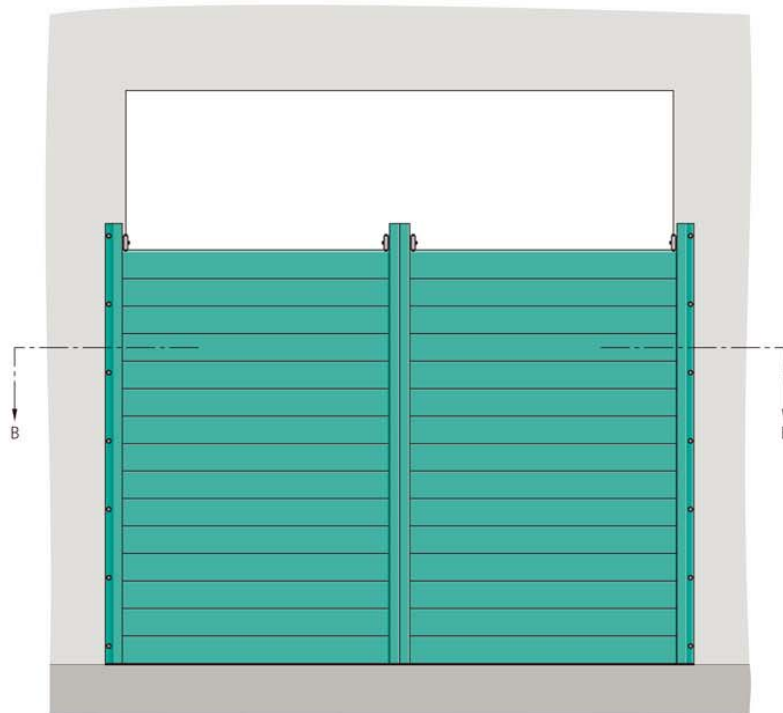
(Diagramme auf Seite 9 und 10)



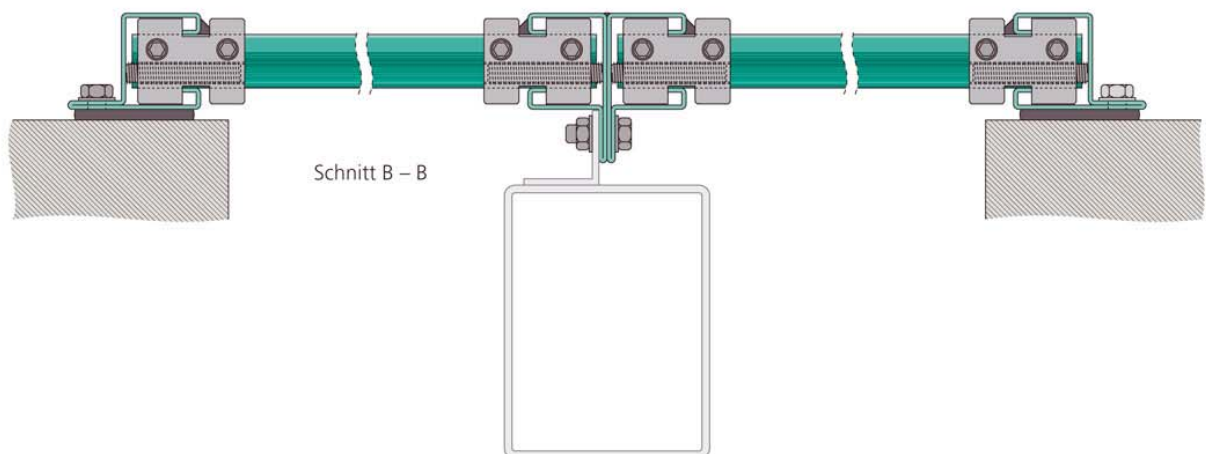
Die geprüften Einsatzbreiten von WP WASTO

Einsatzbreite		Stauhöhe	Ausstattung
bis 2.000 mm	x	bis 600 mm	ohne Mittelpfosten, ohne Verstärkung
bis 2.000 mm	x	bis 2.000 mm	ohne Mittelpfosten, mit Verstärkung
bis 3.000 mm	x	bis 600 mm	ohne Mittelpfosten, mit Verstärkung
bis 3.000 mm	x	bis 1.200 mm	mit Mittelpfosten, mit Verstärkung

5. Lösungsmöglichkeiten außerhalb der geprüften Ausführung



Frontansicht



Aufsicht

Systemdarstellung einer ungeprüften Ausführung mit Mittelstütze, für große Spannweiten. (individuelle Statik unbedingt erforderlich!)

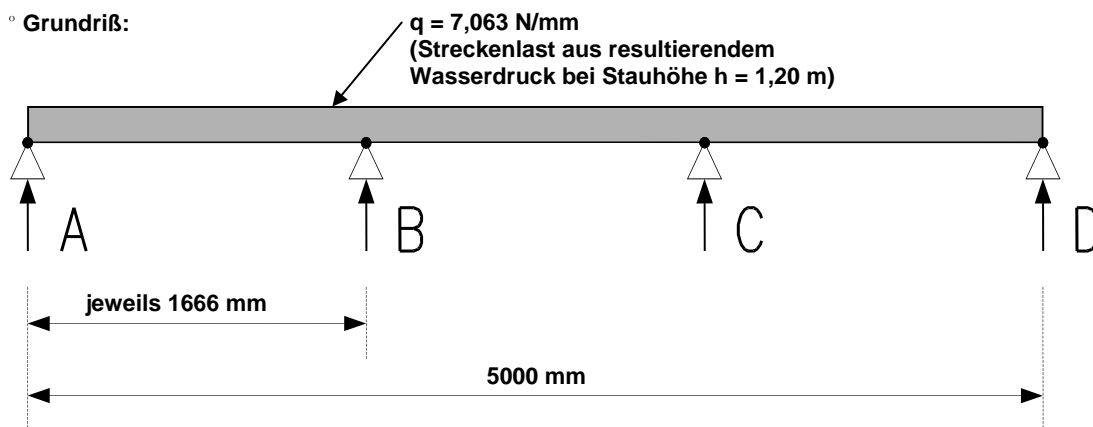
Beispielkalkulation

Tatsächliche Stauhöhe $h = 1,0$ m (rechnerische Stauhöhe $h^* = 1,2$ m, d.h. „auf der sicheren Seite“). Die resultierende Wasserdruckbelastung q (pro lfm Schutzwand) ergibt sich zu:

$$q = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot g \cdot h \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 1,2 \cdot 1,2 = 7,063 \text{ kN/m}$$

Damit lässt sich folgendes Statische System aufstellen (das System WASTO kann bauartbedingt keine Randeinspannmomente weiterleiten, daher sind im statischen System vier Gelenke angeordnet):

° Grundriß:

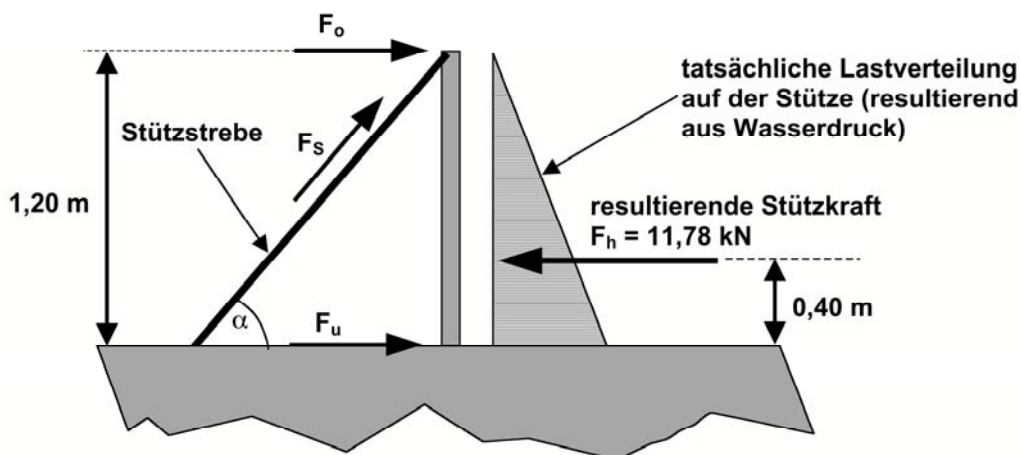


Die Auflagerkräfte A, B, C und D ergeben sich aus der Addition der Teilaullagerkräfte (aus System A-B, B-C und C-D) zu:

$$A = 5,89 \text{ kN}; \quad B = 11,78 \text{ kN}; \quad C = 11,78 \text{ kN}; \quad D = 5,89 \text{ kN}$$

(A + D = Wandanschlüsse, B + C = Stützen)

D.h. jede Stütze muss eine Horizontalbelastung von $F_h = 11,78$ kN in den Untergrund übertragen. Die Krafteinleitung (Wasserdruck) in die Stütze (erfolgt nach folgendem) Belastungsschema:



Als Stütze kommt beispielsweise ein quadratisches Walzprofil $B = 60$ mm mit $T = 3$ mm Wandstärke in Frage.



Universität Siegen · fwu · Fachbereich 10 · D-57068 Siegen

Firma
Husemann & Hücking GmbH
Am Hofe 9
58640 Iserlohn

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jensen
Mitglied der Ingenieurkammer-Bau NRW

Telefon +49-271-740-2172
Telefax +49-271-740-2722
Mobil +49-171-2081701
E-Mail jensen@fb10.uni-siegen.de
<http://fwu.fb10.uni-siegen.de>

Projekt Prüfbescheinigung Hochwasserschutzsystem WP WASTO

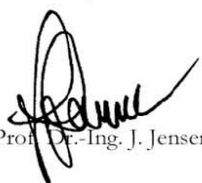
Ansprechpartner Prof. Dr.-Ing. Jensen
Tel. 0271-740-2172
e-mail jensen@fb10.uni-siegen.de
Datum 28.04.2005

PRÜFBESCHEINIGUNG WP WASTO

Die Firma Husemann & Hücking hat einen im Wesentlichen aus Stahlprofilen bestehenden Bausatz (WP WASTO) zum Verschließen von Gebäudeöffnungen als Schutz vor Hochwasser entwickelt. Dieses Schutzsystem WP WASTO wurde durch das Forschungsinstitut Wasser und Umwelt (fwu) numerisch, statisch und im Praxistest bei einer Einsatzbreite von $b = 2,0$ m und einer Stauhöhe bis zu $h = 2,0$ m überprüft, optimiert und begutachtet. Unter anderem wurde die Belastungsfähigkeit des Systems sowie die Leckwassermenge mit unterschiedlichen Dichtungsmaterialien auf verschiedenen Oberflächenstrukturen ermittelt.

Die Handhabung des Bausatzes wurde anhand dieser Versuche mehrfach und ausdauernd getestet und ebenfalls optimiert.

Wir bestätigen hiermit die Prüfergebnisse, die in der Einbauanleitung des Systemanbieters Husemann & Hücking veröffentlicht sind. Bei Einhaltung der vom Hersteller in der Dokumentation angegebenen Randbedingungen kann das System WP WASTO uneingeschränkt empfohlen werden.


(Prof. Dr.-Ing. J. Jensen)



Fenster · windows
Rollläden · shutters
Türen + Tore · doors
Fassaden · curtain walling
Baubeschläge · building hardware

KURZBERICHT Nr. 09/03-A068-K1

Prüfung der Hochwasserbeständigkeit nach „RICHTLINIE Hochwasserbeständige Abschlüsse und Bauteile“, Ausgabe Januar 2008 - herausgegeben vom PfB – an einem Stahlprofil-Steckwandsystem.

Antragsteller Firma Husemann & Hücking
Profile GmbH
Am Hofe 9

Bauart Stahllamellen mit
Verstärkungen und
Klemmsystem.
Wandprofile mit Dichtung
wahlweise mit einsteckbaren
Stützen in Bodenhülse



Produktbezeichnung WP WASTO

Herstellungsgrößen Lichter Durchgang: 3000 mm Höhe variabel bis 0,6 m
Stützweite 1500 mm Höhe variabel bis 1,2 m

Wasserbeaufschlagung glatte Profilseite

Klassifizierung Obige Bauart sowie deren Anbindung sind gemäß Prüfbericht Nr. 09/03-A068-B1 vom 24.06.2009 hochwasserbeständig gegen drückendes oder stehendes (klares) Wasser bei Wasserstand über Bodenniveau bis zu 0,6 m bei lichtem Durchgang von 3,0 m und 1,2 m bei Stützweite von 1,5 m. Die Leckrate kann bis zu ca. 40 l/h je Feld zwischen zwei Führungsschienen betragen. Dieser Kurzbericht enthält nur eine Aussage über die Leistungseigenschaft der Hochwasserbeständigkeit gemäß obiger Richtlinie.

Gültigkeit Laufzeit der „RICHTLINIE Hochwasserbeständige Abschlüsse und Bauteile“ Ausgabe Januar 2008.



Matthias Demmel

Dipl.-Ing. Matthias Demmel
Stellvertretender Institutsleiter



24.06.2009

A. Nerz

Andreas Nerz
Sachbearbeiter

Die Montageanleitung ist Bestandteil von Prüfbericht Nr. 09/03-A068-B1 vom 24.06.2009 und ist jedem gelieferten Bauelement beizulegen.

PfB GmbH & Co. Prüfzentrum für Bauelemente KG
Lackermannweg 24
D-83071 Stephanskirchen (bei Rosenheim)
Gesellschafter M. Demmel, R. Müller, A. Urban
AG Traunstein HRA 8871

Telefon +49 (0) 80 36 / 67 49 47 - 0
Telefax +49 (0) 80 36 / 67 49 47 - 28
www.pfb-rosenheim.de
info@pfb-rosenheim.de

Sparkasse Rosenheim
Bankleitzahl 711 500 00
Kontonummer 500 556 741
Steuer-Nr. 156/172/13009
USt-IdNr. DE245353602

