

Wissenschaftliche und technische Untersuchungen, die die Entwicklung der Wellstahlbauweise maßgeblich geprägt haben und von Hamco Dinslaken Bausysteme GmbH und Armco Dinslaken unterstützt und durchgeführt wurden.

1960 Dynamischer Dauerbelastungsversuch an einer Eisenbahnunterführung aus MultiPlate-Stahlfertigteilen betreut von Prof. Dr.-Ing. K. Klöppel, TU Darmstadt

Wellung 152,40mm x 50,80mm
Profil Kreisprofil
Blechdicke 4,00mm
Durchmesser 2,29m

Kurzfassung

3 Millionen Lastspiele bei 30t Rüttellast bestätigen die Dauerfestigkeit von MultiPlate-Konstruktionen.

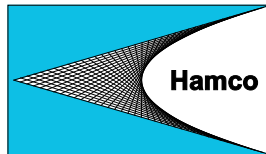
1963 Traglastversuch eines MultiPlate-Maulprofils betreut von Prof. Dr.-Ing. K. Klöppel und Dr.-Ing. D. Glock, TU Darmstadt

Wellung 152,40mm x 50,80mm
Profil Maulprofil
Blechdicke 4,75mm
Spannweite 6,30m
Höhe 4,03m

Kurzfassung

Der Versuch ist bei einer Belastung von ca. 1.080t, die durch Stahlbrammen aufgebracht wurde, abgebrochen worden. Die Gefahr, dass der Stahlbrammen Turm umfällt, ist zu groß geworden.

Die Auswertung der Dehnungs- und Verformungsmessungen ergibt keinen Anlaß zum Bedenken aus statischer Hinsicht.



Juli 2011

1970

Veröffentlichung des Klöppel/Glock-Rechenverfahrens

Theoretische und experimentelle Untersuchungen zu den Traglastproblemen biegeweicher, in die Erde gebetteter Rohre, Heft 10, Institut für Statik und Stahlbau, TU Darmstadt.

Die in dieser Arbeit ermittelten und der Bemessung biegeweicher Rohre zu Grunde zu legenden Traglastgrenzen sind:

- Biegebruch während des Hinterfüllens
- Durchschlagen / Beulen der Rohrwand
- Bruch der Schraubverbindung
- Grundbruch bei geringer Erdüberdeckung

Die Bemessungsvorschriften für Strassen- und Bahnverkehr ARS 01/82 und DS 804 (RBR) gründen auf diesen Traglastgrenzen.

1973

Aufbereitung des Klöppel/Glock-Rechenverfahrens für SuperSpan-Bauwerke von Dr.-Ing. D. Glock

Die spezielle SuperSpan-Konstruktion mit aufbetonierten Widerlagern erfordert eine Modifikation des Klöppel/Glock-Rechenverfahrens. Als Ergebnis sind wieder die o.g. Traglasten ermittelt worden. Dank dieser Untersuchung konnte 1985 ein MultiPlate-Bauwerk in den Niederlanden mit zwei nebeneinander liegenden Röhren von jeweils 16,00m Spannweite errichtet werden. Es zählt bis heute weltweit zu eines der größten aus MultiPlate 200 x 55 erstellten Wellstahlbauwerke

1974 – 1976

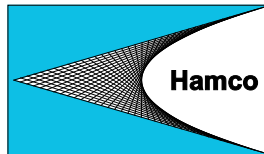
Berichte über die MultiPlate-Optimierung von Dr.-Ing. D. Glock und Dipl.-Ing. C. af Sillen

Die bis dahin übliche MultiPlate-Wellung 152,4mm x 50,8mm wird kritisch beleuchtet und die neue, hinsichtlich Tragfähigkeit und Stahlverbrauch verbesserte Wellung 200mm x 55mm entwickelt.

1974

Bericht über eine MultiPlate-Sandwichkonstruktion für Bögen mit Spannweiten größer 14,00m von Dr.-Ing. D. Glock

Für große Bogenbauwerke ist eine Sandwichkonstruktion aus zwei MultiPlate-Schalen mit Betonfüllung entwickelt worden.



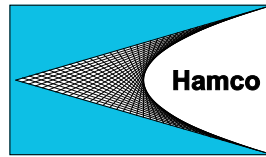
Juli 2011

- 1974 Statische Berechnung der Schnittenden von MultiPlate-Konstruktionen mit und ohne Randaussteifungen von Dr.-Ing. D. Glock**
Die besonders bei großen Konstruktionen verformungsempfindlichen Schrägschnitte machten eine statische Untersuchung erforderlich, die zunächst mittels der Finite-Element-Methode für die gewellte Schale durchgeführt wurde. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse ist dann eine Traglastberechnung entwickelt worden, mittels derer die Tragsicherheit der Schrägschnitte mit und ohne Randaussteifung berechnet werden kann.
- 1974 Bemessungstabelle für HelCor-Rohre von Dipl.-Ing. C. af Sillen**
Zur schnellen Bemessung von HelCor-Rohren wurde eine Bemessungstabelle nach dem Klöppel/Glock-Verfahren erstellt.
- 1974 Bemessung von MultiPlate-Röhren für Flughäfen von Dr.-Ing. D. Glock**
Die extrem hohen Fahrzeuglasten (bis 500t) bei gleichzeitig geringer Überdeckung der Rohre erfordern eine genaue Verfolgung der Lastverteilung durch die Flughafenbetondecke und Ermittlung der Rohrbelastung unter Berücksichtigung der Elastizität der biegeweichen Rohre.
- 1974 Bemessung von MultiPlate-Silobauwerken von Dr.-Ing. D. Glock**
Es ist ein Bemessungskonzept für Kiessilos und Flüssigkeitsbehälter aus MultiPlate-Blechen erstellt worden. Für die Windbelastung bei großen Silobauwerken muss eigens ein Rechenverfahren für die anisotrope, gewellte Zylinderschale entwickelt werden. Des Weiteren ist untersucht worden, unter welchen Bedingungen auch bei großen Kiessilos auf eine Längsaussteifung verzichtet werden kann.
- 1975 Kurzfassung des Klöppel/Glock'schen Untersuchungen**
In mehreren Vorträgen sind die Klöppel/Glock'schen Untersuchungen vorgestellt worden. Das Manuskript ist veröffentlicht worden und bietet die Möglichkeit, sich schnell einen Überblick über das Rechenverfahren nach Klöppel/Glock zu verschaffen.

Veröffentlichung und Vortrag

Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen, Heft 3/1979

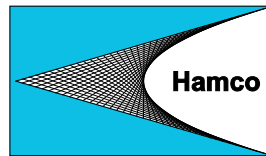
Tagung der Arbeitsgruppe „Erd- und Grundbau“ am 29./30.05.1979 in Koblenz, Deutschland



Juli 2011

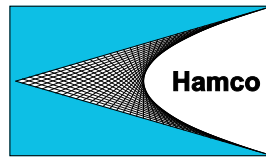
108/Mitteilung der Schweizerischen Gesellschaft für Boden- und Felsmechanik Studientagung 06.05.1983 in Bern, Schweiz

- 1975** **Druckabminderung bei eingebetteten, biegeweichen Rohren unter hohen Überschüttungen von Dr.-Ing. D. Glock und Wiss. Rat. Dipl.-Ing. H. Glock**
Veröffentlichung in Fachzeitschrift ‚Die Bautechnik‘, 3/1978
In der veröffentlichten Arbeit wird die Lastabminderung flexibler Rohre unter hohen Überschüttungen mittels der Elastizitätstheorie und der Theorie der plastischen Zonen der gelochten Scheibe mit eingelegtem Ring ermittelt. Es zeigt sich, dass die Lastabminderung primär von dem Steifigkeitsverhältnis E_a/E_F abhängt – mit Radius a , Elastizitätsmodul des Bodens E , Dehnsteifigkeit des Ringes E_F -, wobei die Nachgiebigkeit der Verbindung in E_F berücksichtigt wird.
- 1976** **MultiPlate-Stützmauer von Dr.-Ing. D. Glock**
Hier ist eine Stützmauer aus gebogenen MultiPlate-Blechen und vertikalen und rückwärts verankerten Trägerprofilen entwickelt worden, die preisgünstig und schnell errichtet werden kann.
- 1976** **Verformungs- und Biegebeanspruchungen von MultiPlate-Konstruktionen von Dr.-Ing. D. Glock und Dipl.-Ing. C. af Sillen**
Im Traglastverfahren nach Klöppel/Glock spielen die Verformungen eine untergeordnete Rolle. Bei großen Bauwerken – insbesondere beim Hinterfüllen – empfiehlt sich jedoch deren Verfolgung, weshalb hier eine Auswertung der in Klöppel/Glock vorgenommenen Profilrechnungen hinsichtlich Verformung und Biegemomente vorgenommen und in Diagrammen dargestellt worden ist.
- 1976** **Begrenzung der Belastung bei Maulprofilen durch den maximalen Eckdruck von Dr.-Ing. D. Glock**
Extrem flache Maulprofile machen es erforderlich, jene maximale Belastung zu bestimmen, bei der die Eckbereiche durch Grundbruch des Bodens seitlich ausweichen und sich der Profilboden aufwölbt. Die gewählte Berechnung nach der Plastizitätstheorie ist in einigen Vorschriften für biegeweiche Rohre aufgenommen worden.



Juli 2011

- 1980** **Druckversuche an MultiPlate-Schraubverbindungen (Wellung 200mm x 55mm), TU Darmstadt**
Für die neue Wellung 200mm x 55mm mussten als Bemessungsgrundlage die Maximallasten der Schraubverbindung durch Druckversuche bestimmt werden.
- 1982** **Ergänzung zu den 1980 durchgeführten Versuchen**
- 1982** **Die vernünftige Alternative: Schallschutz-Tunnel von Prof. Dr.-Ing. U. Smolczyk, Dr.-Ing. J. Pickert und Dr.-Ing. D. Glock**
Veröffentlichung
Geotechnik 1982/1
Zeitschrift für Bodenmechanik, Felsmechanik, Grundbau, Ingenieurgeologie
- 1986** **Zugversuche an MultiPlate-Schraubverbindungen (Wellung 200mm x 55mm), TU Darmstadt**
Da die Tragfähigkeit der MultiPlate-Schraubverbindung bei Druck- und Zugbeanspruchung unterschiedlich ist, sind für die Silobauwerke Zugversuche durchgeführt worden.
- 1987** **Ergänzende Druckversuche an MultiPlate-Schraubverbindungen (Wellung 200mm x 55mm), TU Darmstadt**
- 1990** **Druckversuche an MultiPlate-Schraubverbindungen (Wellung 152,40mm x 32mm), TU Darmstadt**
Die neu entwickelte Wellung erforderte als Bemessungsgrundlage Druckversuche der gewählten Schraubverbindung. Es sei hier vermerkt, dass bei allen Versuchen die Prüfkörper spezielle Abmessungen haben müssen, um den tatsächlichen Verhältnissen der Beanspruchung zu genügen.
- 1991** **Ergänzende Zug- und Druckversuche an MultiPlate-Schraubverbindungen (Wellung 200mm x 55mm), TU Darmstadt**
- 1993** **Patent für das Verfahren zur Brückenverstärkung mittels spezieller MultiPlate-Auskleidung in Zusammenarbeit mit Prof. Dr.-Ing. J. Risse, Universität Rostock**
Das mit Prof. Dr.-Ing. Risse entwickelte Verfahren (Konstruktion & Rechenverfahren) gestattet eine hochwertige Brückensanierung mittels MultiPlate und Betonverfüllung.



- 1999** **Druckversuche an MultiPlate-Spezialschraubverbindungen (Wellung 200mm x 55mm), TU Darmstadt**
Die extreme Belastung eines geplanten, großen MultiPlate-Bogens (Spannweite 7,50m) und hoher Überdeckung ($h=30,00m$) machte die Verwendung eines hochfesten Stahles mit Sonderschrauben erforderlich. In Druckversuchen an der TU Darmstadt konnte gegenüber herkömmlichen MultiPlate-Schraubverbindungen bei gleicher Blechdicke eine um 30% höhere Verbindungsfestigkeit nachgewiesen werden.
- 2002** **Druckversuche an MultiPlate-Schraubverbindungen (Wellung 152,40 mm x 22mm), TU Darmstadt**
Für die neu entwickelte Wellung sind zur Bemessung wieder eine entsprechende Serie an Druckversuchen erforderlich gewesen.
- 2004** **Durchschlagen / Beulen des elastisch gebetteten Kreisringes unter Einzellast von Dr.-Ing. D. Glock**
Hin und wieder tritt dieser Lastfall auf, z.B. wenn in einem Tunnel ein Lüftungsaggregat befestigt wird oder wenn eine extrem hohe Radiallast bei geringster Überdeckung wirkt. Dienach dem Energieverfahren ermittelten Durchschlaglasten können einer Grafik entnommen werden. Für starre Bettung gibt es eine geschlossene Lösung.
- 2008 – 2011** **Teilnahme am BAST-Workshop für die Ausarbeitung der ZTV-ING 'Wellstahlbauwerke'**
- 2010 – 2011** **Modifikation von Hamco MultiPlate 200 x 55 hinsichtlich höherwertiger Stahlqualität und optimalerer Blechdickenabstufung**
Im Zuge dieser Modifikation sind Druckversuche an der Schraubverbindung an der TU Darmstadt durchgeführt worden.
- Vorschau** 1.) eventuell Kooperation bei Diplomarbeiten bzgl. Wellstahlbauweise
 2.) Machbarkeitsstudie neuer Profilformen bei Hamco MultiPlate 200 x 55
 3.) sonstiges