

## Untersuchungsbericht

Dokumentnummer: (1247/022/07) – Bod vom 15.08.2007

Auftraggeber: VG-Orth GmbH & Co. KG  
Postfach 1280  
D 37624 Stadtoldendorf

Auftrag vom: 16.05.2007

Auftragszeichen:

Auftragseingang: 16.05.2007

Inhalt des Auftrags: Wand aus Gipswandbauplatten, Versuche mit Randschlussstreifen, analog der Versuche der MPA-BS von Dr. Bödeker aus den Jahren 1972 bis 1983

Anlass:

Prüfungsgrundlage: DIN 4103-2:1985

Probeneingang:

Probennahme:

Probenkennzeichnung: Durch MPA BS

Untersuchungstermin: 18.07.2007

Untersuchungszeitraum:

Ortstermin:



Dieser Untersuchungsbericht umfasst 7 Seiten inkl. Deckblatt und 11 Anlagen.

Dieser Untersuchungsbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der MPA Braunschweig. Dokumente ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit. Das Deckblatt und die Unterschriftenseite dieses Dokuments sind mit dem Stempel der MPA Braunschweig versehen. Das Probenmaterial ist verbraucht.

Materialprüfanstalt (MPA)  
für das Bauwesen  
Beethovenstraße 52  
D-38106 Braunschweig

Fon +49 (0)531-391-5400  
Fax +49 (0)531-391-5900  
info@mpa.tu-bs.de  
www.mpa.tu-bs.de

Norddeutsche LB Hannover  
106 020 050 BLZ 250 500 00  
Swift-Code: NOLADE 2H  
USt.-ID-Nr. DE183500654  
Steuer-Nr.: 14/201/22859  
IBAN: DE5825050000106020050

Notified body (0761-CPD)

Die MPA Braunschweig ist für Prüfung, Überwachung, Inspektion und Zertifizierung bauaufsichtlich anerkannt und notifiziert. Die MPA Braunschweig ist als Prüf- und Kalibrierlaboratorium nach ISO/IEC 17025 und als Inspektionsstelle nach ISO/IEC 17020 akkreditiert.

## **1 Vorgang**

Die Firma VG-Orth GmbH & Co. KG, 37627 Stadtoldendorf, beauftragte die Materialprüfanstalt für das Bauwesen (MPA) Braunschweig am 16.05.2007 mit der Untersuchung von einer 1,25 m hohen und 1,00 m breiten Modellwand aus Gips-Wandbauplatten mit Heralan 13 Wandabschlussstreifen (vgl. Bild A.11).

In der Norm DIN 4103-2:1985 sind in der Tabelle 4 Baustoffe (Wandabschlussstreifen) bei elastischen Anschlüssen am Boden, an den Seiten und an der Decke angegeben. Der Heralan 13 Wandabschlussstreifen wird in Anlehnung an die in [1] beschriebenen Versuche auf seine Eignung als Wandabschlussstreifen untersucht.

## **2 Literatur**

- [1] Bödeker, Wilfried: Leichte Trennwände aus Gips-wandbauplatten: Der Weg zur Normung in DIN 4103 Teil 2 – Anforderungen und Nachweise. Bundesbaublatt, Heft 1 und Heft 2, Januar 1984.
- [2] VG-Orth Gips, Gips-Wandbauplatten, Zubehör, Planung und Ausführung. VG-Orth GmbH & Co. KG, 2004.

## **3 Materialkennwerte**

### **3.1 Eigenschaften der Gipswandbauplattensteine unter Druckbeanspruchung**

Die Durchführung der Druckprüfungen erfolgte an quaderartigen Probekörpern. Aus drei Gipswandbauplatten wurde ein Probekörper mit einer Grundfläche von 60 x 60 mm entnommen. Die Stirnflächen wurden planparallel auf eine Höhe von ca. 120 mm geschnitten.

Die Einzelergebnisse der Druckfestigkeiten und Trockenrohdichten enthält die Anlage A.9. Die Ermittlung der Trockenrohdichte erfolgte nach DIN EN 12859:2001.

### **3.2 Eigenschaften der Gipswandbauplattensteine unter Zugbeanspruchung**

Die Durchführung der Zugprüfungen erfolgte an zylindrischen Probekörpern. Aus drei Gipswandbauplatten wurde je ein Probekörper mit einer Grundfläche von 60 x 60 mm entnommen. Die Stirnflächen wurden planparallel auf eine Höhe von ca. 120 mm geschnitten. Die Einzelergebnisse der Zugfestigkeiten enthält die Anlage A.10.

### **3.3 Ergebnisse der Druck- und Zugprüfungen**

Die zusammengefassten Untersuchungsergebnisse der Probekörper sind in der Tabelle 1 dargestellt (vgl. auch Tabelle A.9 und A.10).

Tabelle 1: Zusammenfassung der Prüfergebnisse.

	Rohdichte lufttrocken [kg/m <sup>3</sup> ]	Druckfestigkeit H/d = 2,0 [N/mm <sup>2</sup> ]	Zugfestigkeit H/d = 2,0 [N/mm <sup>2</sup> ]
D-1	880	7,48	-
D-2	890	6,80	-
D-5	900	7,00	-
Z-1	890	-	1,34
Z-2	890	-	1,40
Z-5	890	-	1,30
Heralan 13	95	-	-

Die Prüfung der Rohdichte  $\rho$  der Proben ergab Werte zwischen 880 bis 900 kg/m<sup>3</sup>. Die Einordnung kann für mittlere Rohdichten ( $800 \text{ kg/m}^3 \leq \rho < 1.100 \text{ kg/m}^3$ ) vorgenommen werden. Die Druckfestigkeit ergab Werte zwischen 6,80 N/mm<sup>2</sup> bis 7,48 N/mm<sup>2</sup>. Die zentrische Zugfestigkeit wurde gemessen mit 1,30 N/mm<sup>2</sup> bis 1,40 N/mm<sup>2</sup>. Die Rohdichte von Heralan 13 beträgt  $\rho = 95 \text{ kg/m}^3$ .

#### 4 Modellwand

Am 14.06.2007 wurde eine Modellwand aus Gips- Wandbauplatten der Firma VG - Orth GmbH & Co. KG durch einen Mitarbeiter der Firma VG - Orth aufgebaut. Die Modellwand hatte die gleichen Abmessungen wie die in [1] beschriebenen Versuche. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die Abmessungen der Modellwand.

Tabelle 1: Übersicht über die Abmessungen der Gips-Wandbauplatte.

	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]
Gipswandbauplatten	100	60	1250

Die Modellwand hatte eine Plattendicke von 60 mm, war 1000 mm lang und hatten eine Bauhöhe von 1250 mm. Fünf Gipswandbausteine wurden in einen vorgefertigten Holzrahmen eingebaut. Die Stossfugen und Lagerfugen wurden versetzt angeordnet (vgl. dazu auch Bild 1). Die Wand war am Wandfuß und am Kopf aufgelagert. Der linke und rechte Rand der Wand war frei, somit nicht gelagert. Die Wand war am Wandfuß und am Kopf auf 13 mm dicken Heralan 13 Wandabschlussstreifen aufgelagert. Bild 1 zeigt die Modellwand in einer Skizze.

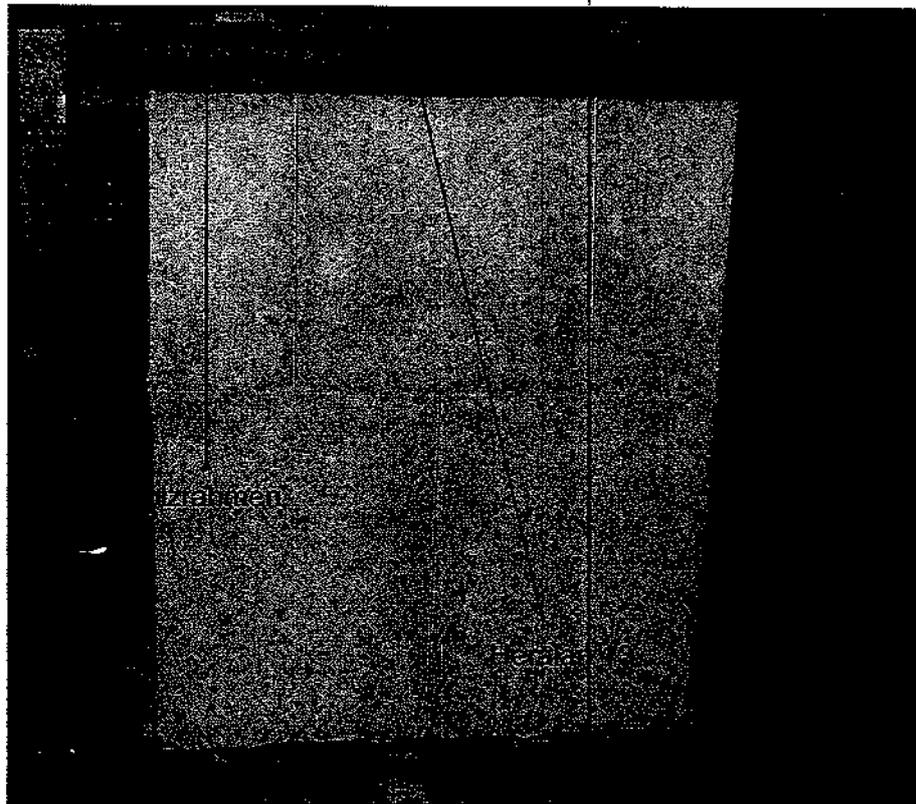


Bild 1: Ansicht Gipsbauplattenwand im Holzrahmen. Die Fugen, mit grünen Linien gekennzeichnet, sind versetzt angeordnet.

## 5 Wandprüfung

### 5.1 Versuchsaufbau und -durchführung

Nach einer Trocknungszeit wurde die Modellwand am 18.07.2007 geprüft. Der Holzrahmen mit Wand wurde vor dem Wandprüfstand in der Halle 1 der MPA-BS aufgebaut. Der untere und obere Riegel war unverschieblich am Prüfstand gelagert (vgl. Bild A.1 bis A.4).

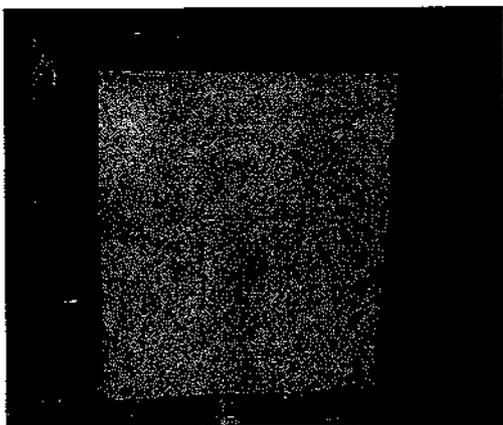


Bild 2: Ansicht Modellwand.

stat. System    stat. System  
+ Belastung

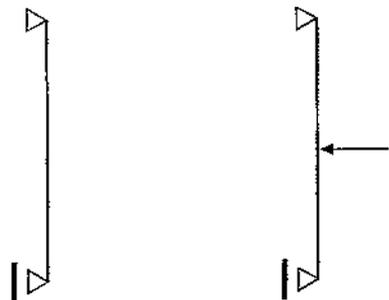


Bild 3: Skizze Versuchsaufbau.

In der Wandmitte wurde eine Linienlast ( $h = 50 \text{ cm}$ , vgl. Bild A.4) eingeleitet. Am Wandkopf wurde über drei Wegaufnehmer die horizontale Verformung der Wand gemessen. Zusätzlich war ein Wegaufnehmer für die Messung der horizontalen Verformung (vgl. Bild A.2.1) der Wand in Wandmitte angebracht.

Die Belastung wurde weggesteuert mit einer Geschwindigkeit von  $0,10 \text{ mm/s}$  mittels eines servomechanischen Universalprüfzylinders (Maximallast von  $20 \text{ kN}$ ) aufgebracht. Die Kraft wurde gemessen, sowie die horizontale Verformung am Wandkopf und in der Wandmitte

## 5.2 Versuchsergebnisse

Die Belastung wurde weggesteuert aufgebracht. Bei einer Verformung am Wandkopf von  $29,1 \text{ mm}$  wurde der Versuch gestoppt und die Wand wieder entlastet. Die Gipswandbauplattenwand zeigte keine Risse. Am Wandkopf konnte jedoch eine bleibende horizontale Verformung von  $29,1 \text{ mm}$  gemessen werden (vgl. Bild A.5.1 und A.5.2).

Tabelle 2: Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

	Linienlast [kN/m]	Zugehörige Mitterverformung [mm]	Zugehörige Kopfverformung [mm]
Maximale Last	1,22	3,45	4,57
Maximaler Weg	1,03	16,34	29,1

Die Wand mit den Wandabschlussstreifen Heralan 13 konnte eine Maximallast von  $1,22 \text{ kN}$  (vgl. Diagramm A.6.1) tragen. Die zugehörige Kopfverformung betrug  $4,57 \text{ mm}$ .

## 5.3 Versuchsauswertung

Die maximale Traglast von  $F = 1,22 \text{ kN}$  der Modellwand muss in eine Auflagerkraft für den oberen Rand umgerechnet werden. (Die Linienlast  $F$  greift in halber Höhe an, die Auflagerkraft berechnet sich zu  $A = B = 0,5 \cdot F = 0,61 \text{ kN}$ ).

Die Auflagerkräfte an der Decke für den Einbaubereich 2 für  $2,50 \text{ m}$  bis  $4,00 \text{ m}$  hohe Wände werden wie folgt berechnet. (Last aus dem Einbaubereich 2 in  $90 \text{ cm}$  Höhe,  $F = 1,00 \text{ kN/m}$ , Sicherheitsbeiwert  $\gamma = 1,5$  [-]).

$$B = 1,00 \cdot 1,5 \cdot 0,9 / H_{\text{Wandhöhe}}$$

Die gemessene Auflagerkraft im Versuch mit der Modellwand ist  $0,61 \text{ kN/m}$ . Die Ergebnisse sind in der Tabelle 3 auf der nächsten Seite zusammengestellt.

Tabelle 3: Zusammenstellung der Rechenergebnisse.

Wandhöhe	Einbaubereich 2 $1,00 \cdot \gamma$ [kN]	Auflagerkraft Wandkopf [kN]	gemessene max. Auflagerkraft [mm]
2,5 m hohe Wand	1,50	0,540	0,61
3,0 m hohe Wand	1,50	0,450	0,61
4,0 m hohe Wand	1,50	0,338	0,61

Die an der Modellwand gemessene Auflagerkraft (0,61 kN) ist um 12% ( $0,61/0,54 - 1 = 0,12$ ) als die Auflagerkraft bei einer 2,50 m hohen Wand und um 80 % größer ( $0,61/0,338 - 1 = 0,80$ ) als die Auflagerkraft bei einer 4,00 m hohen Wand. Die Auflagerkräfte am Wandkopf (Deckenbereich) sind mit einem Sicherheitsbeiwert von  $\gamma = 1,5$  [-] auf der Belastungsseite multipliziert worden.

In dem Diagramm 1 ist die im Versuch erreichte Grenzlast in Abhängigkeit von der Rohdichte des Randstreifens aufgetragen. Die Ergebnisse für den Bitumenfilz bis zu den mineralischen Faserdämmstoff sind den Versuchen [1] entnommen.

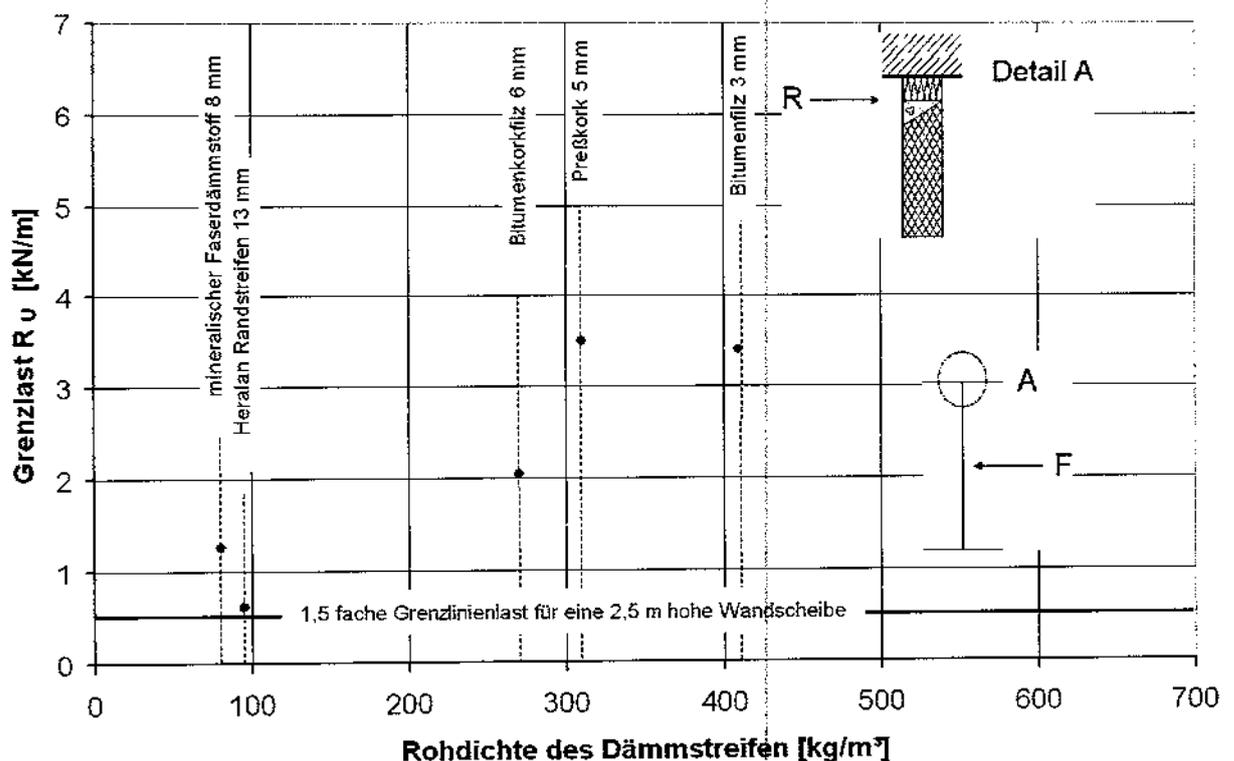


Diagramm 1: Grenztraglasten  $R_u$  elastischer Deckenanschlüsse für ausgewähltes Dämmstoffstreifen-Material (die Streckenlast  $F$  greift in halber Höhe an) [1] und für Heralan 13.

Neu hinzugekommen ist der Messwert für den Heralan 13 Randstreifen, sowie die Grenzaullagerlast für eine 2,50 m hohe Wand (rote Linie, vgl. Tabelle 2, 0,64 kN/m).

## 6 Zusammenfassung

In diesem Bericht werden die Ergebnisse einer Wandprüfungen an einer Modellwand aus Gips-Wandbauplatten beschrieben und bewertet.

Untersucht wurde das Tragverhalten und das Verformungsverhalten von einer Wand aus Gipswandbauplatten die im Randbereich, Decke und Fußboden, auf Randstreifen aus Heralan 13 gelagert ist. Die Ergebnisse der Versuche sind in Tabelle 2 und 3 und in Diagramm 1 dokumentiert.

Die auftretenden Querkräfte aus dem Einbaubereich 2 im Deckenbereich können durch den Einbau des Randstreifens aus Heralan 13 aufgenommen werden. Bei Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes von  $\gamma = 1,5$  [-] sind die aufnehmbaren Querkräfte am Rand rechnerisch bei einer 2,50 m hohen Wand um 12% und rechnerisch bei einer 4,00 m hohen Wand um 80 % größer.

Der Randstreifen aus Heralan 13 ist geeignet, in Anlehnung an die in [1] beschriebenen Wandversuche, als Randabschlussstreifen bei elastischen Anschlüssen gemäß Tabelle 4 DIN 4103-2:1985.

Braunschweig, den 15.08.2007

Der Prüfstellenleiter



Dr.-Ing. A.-W. Gutsch



Der Sachbearbeiter

i.A.



Dr.-Ing. P. Bodendiek

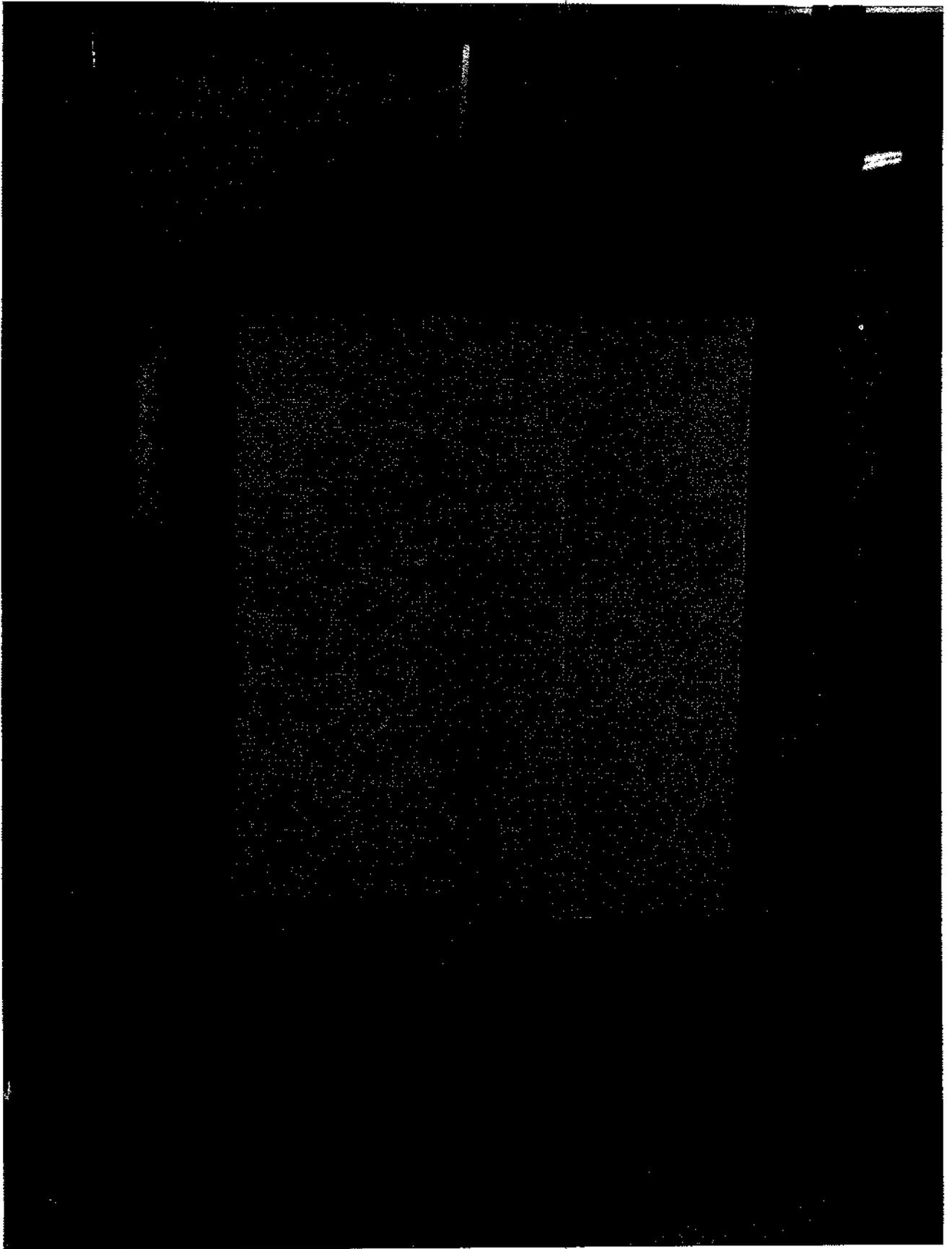


Bild A.1: Ansicht Versuchsaufbau. Die Modellwand ist in den Holzrahmen eingebaut und steht senkrecht vor dem Wandprüfstand.

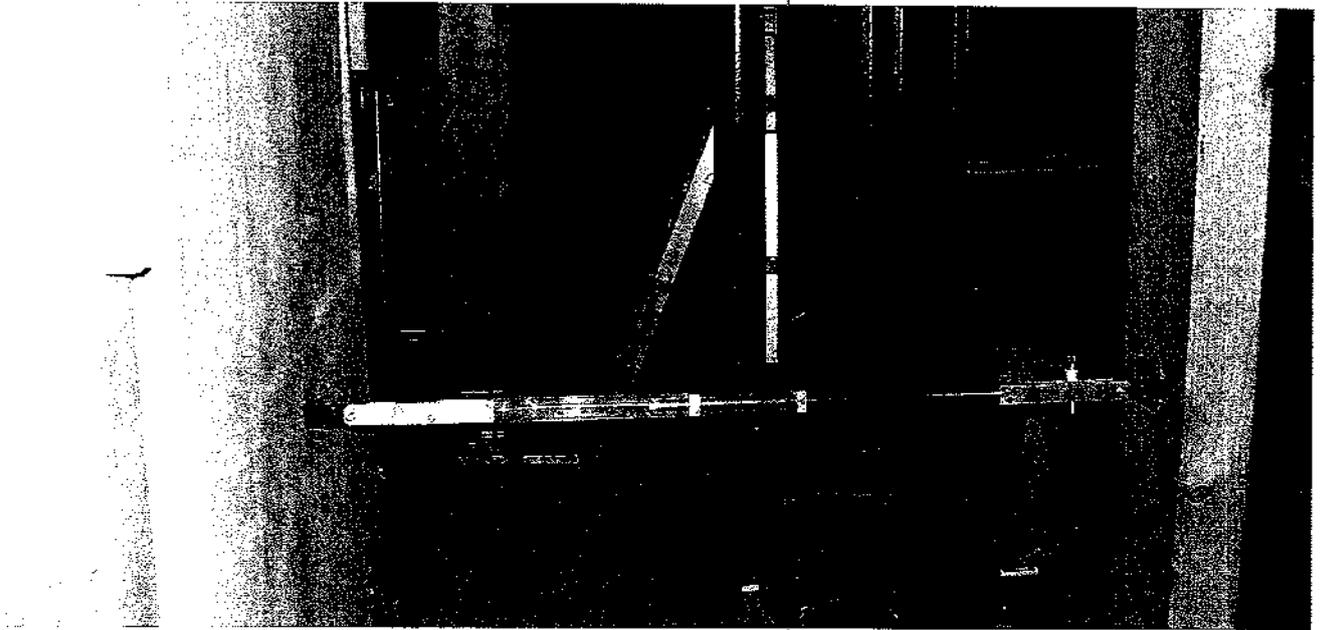


Bild A.2.1: Versuchsaufbau. Ansicht auf den Wegaufnehmer in Wandmitte.



Bild A.2.2: Versuchsaufbau. Ansicht auf den Wegaufnehmer am Wandkopf. Es befinden sich zwei Wegaufnehmer am Wandkopf.

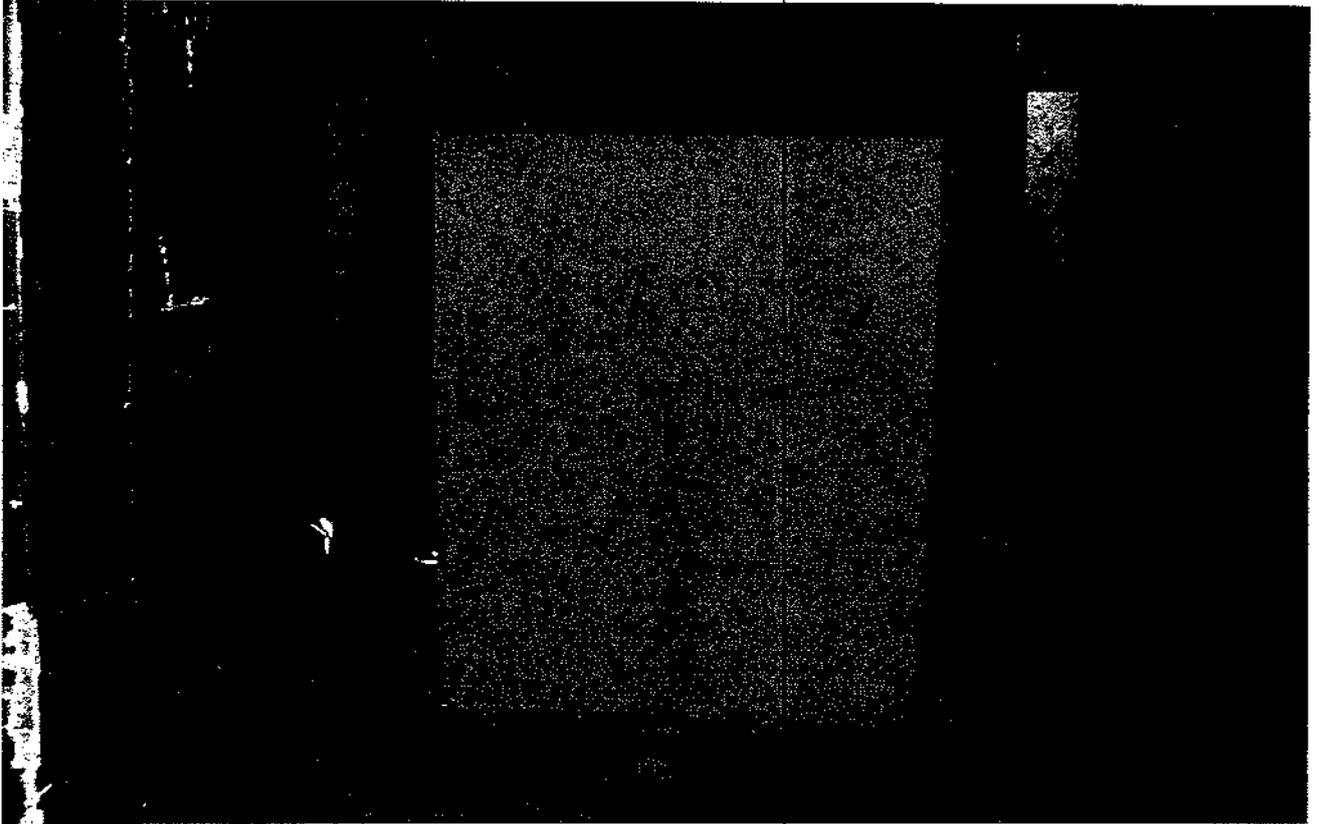


Bild A.3.1: Versuchsaufbau. Ansicht auf die Modellwand. Die Modellwand ist am Wandkopf und -fuß gegen den Wandprüfstand abgestützt.



Bild A.3.2: Versuchsaufbau. Ansicht auf die Abstützung am Wandkopf. Die Modellwand ist am Wandkopf gegen den Wandprüfstand abgestützt.

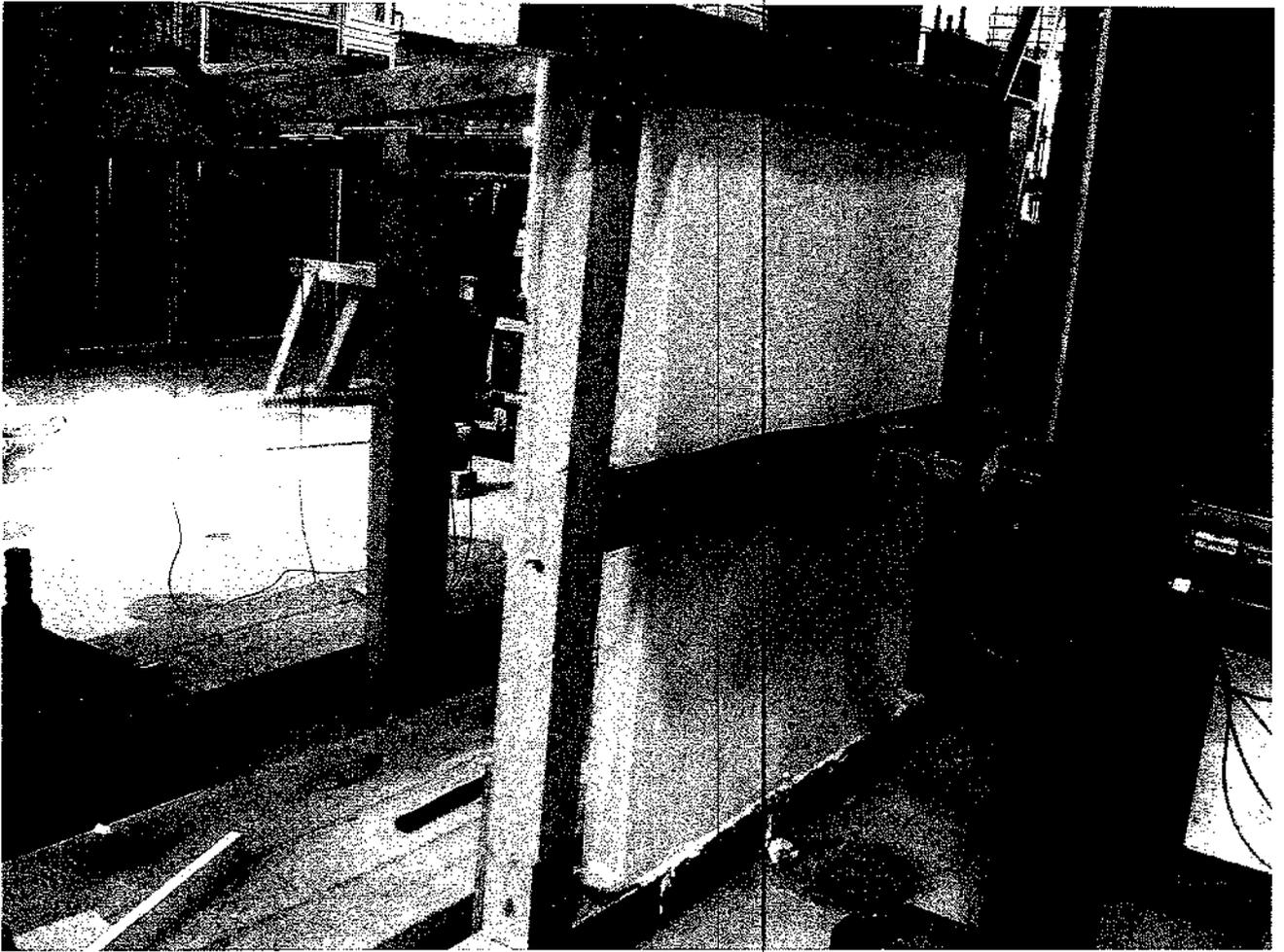


Bild A.4: Versuchsaufbau. Ansicht den Holzrahmen mit der Modellwand. Zusätzlich ist die Belastungseinrichtung in  $h = 0,50$  m Höhe zu sehen.

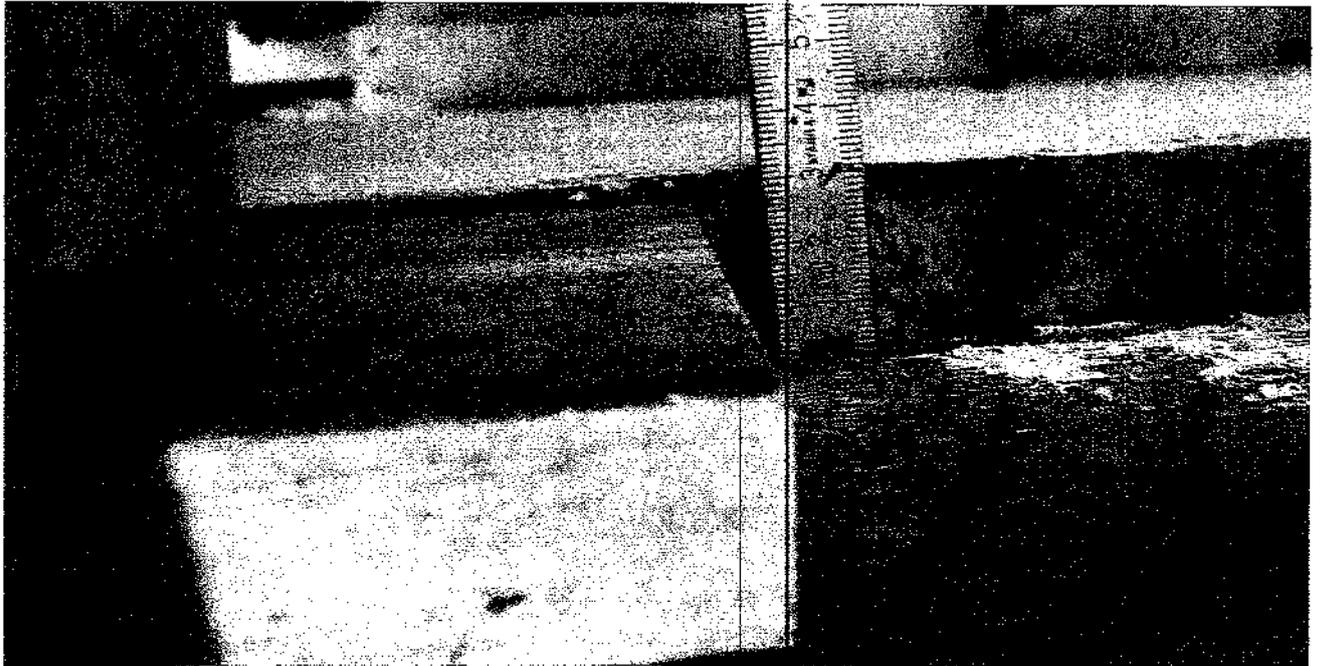


Bild A.5.1: Versuchsdurchführung. Bleibende horizontale Verformung am Wandkopf nach dem die Wand wieder entlastet wurde.

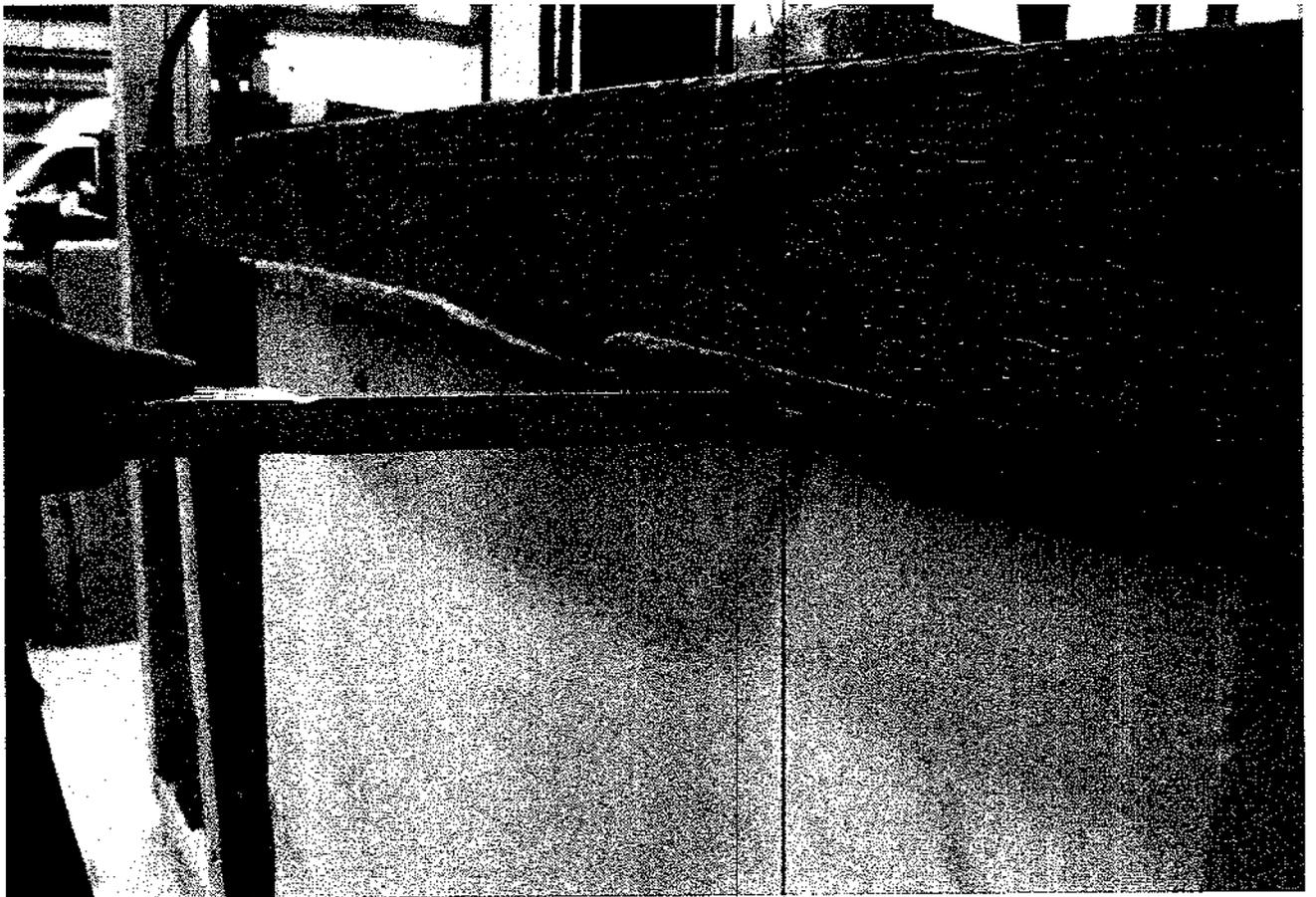


Bild A.5.2: Versuchsdurchführung. Bleibende horizontale Verformung am Wandkopf nach dem die Wand wieder entlastet wurde.

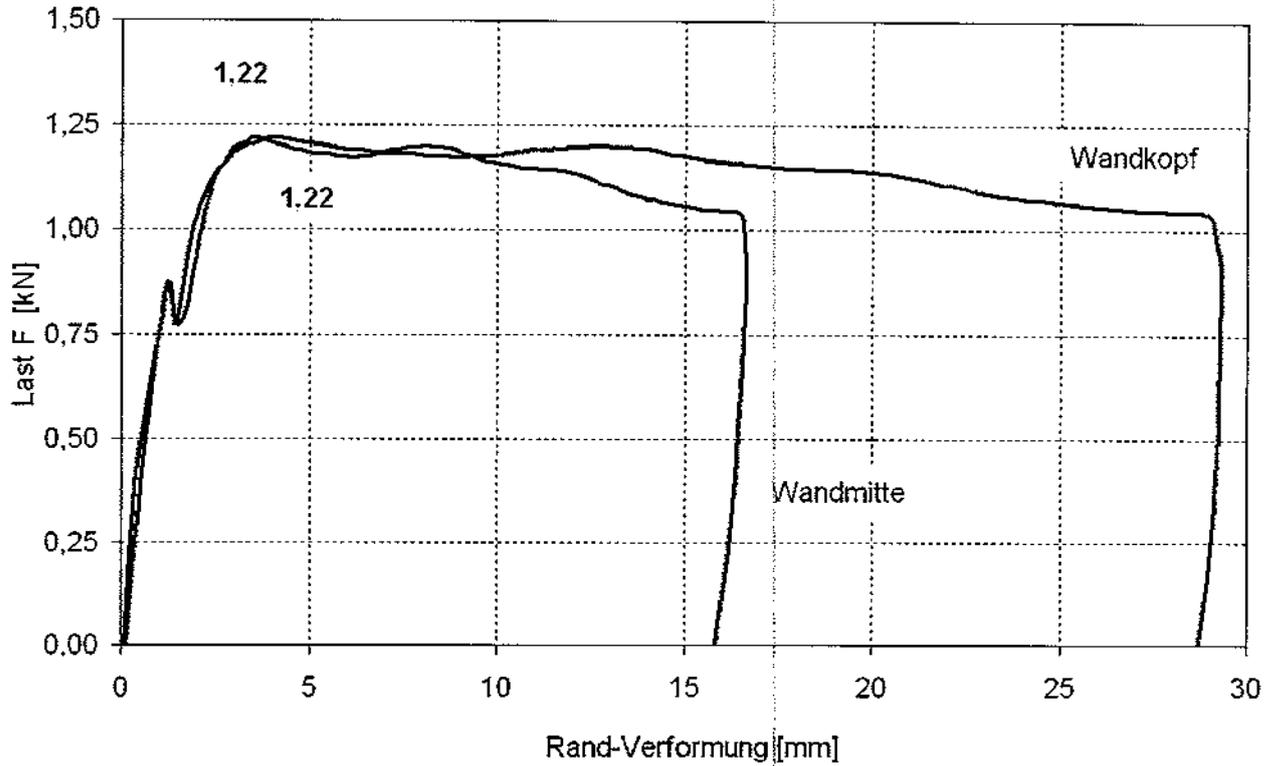


Diagramm A.6.1: Versuchsergebnisse, Horizontale Verformung am Wandkopf und in Wandmitte.

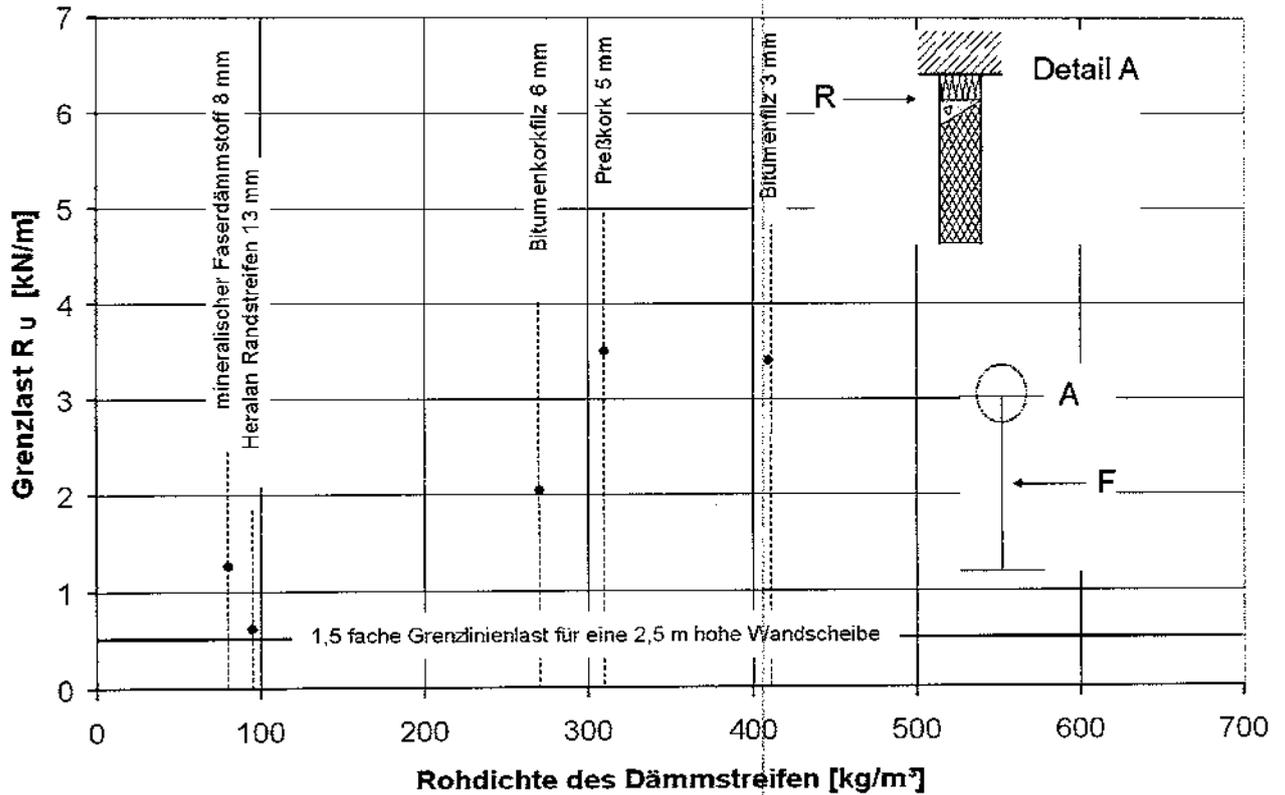


Diagramm A.6.2: Grenztraglasten  $R_u$  elastischer Deckenanschlüsse für ausgewähltes Dämmstoffstreifen-Material (die Streckenlast  $F$  greift in halber Höhe an) [1] und für Heralan 13.

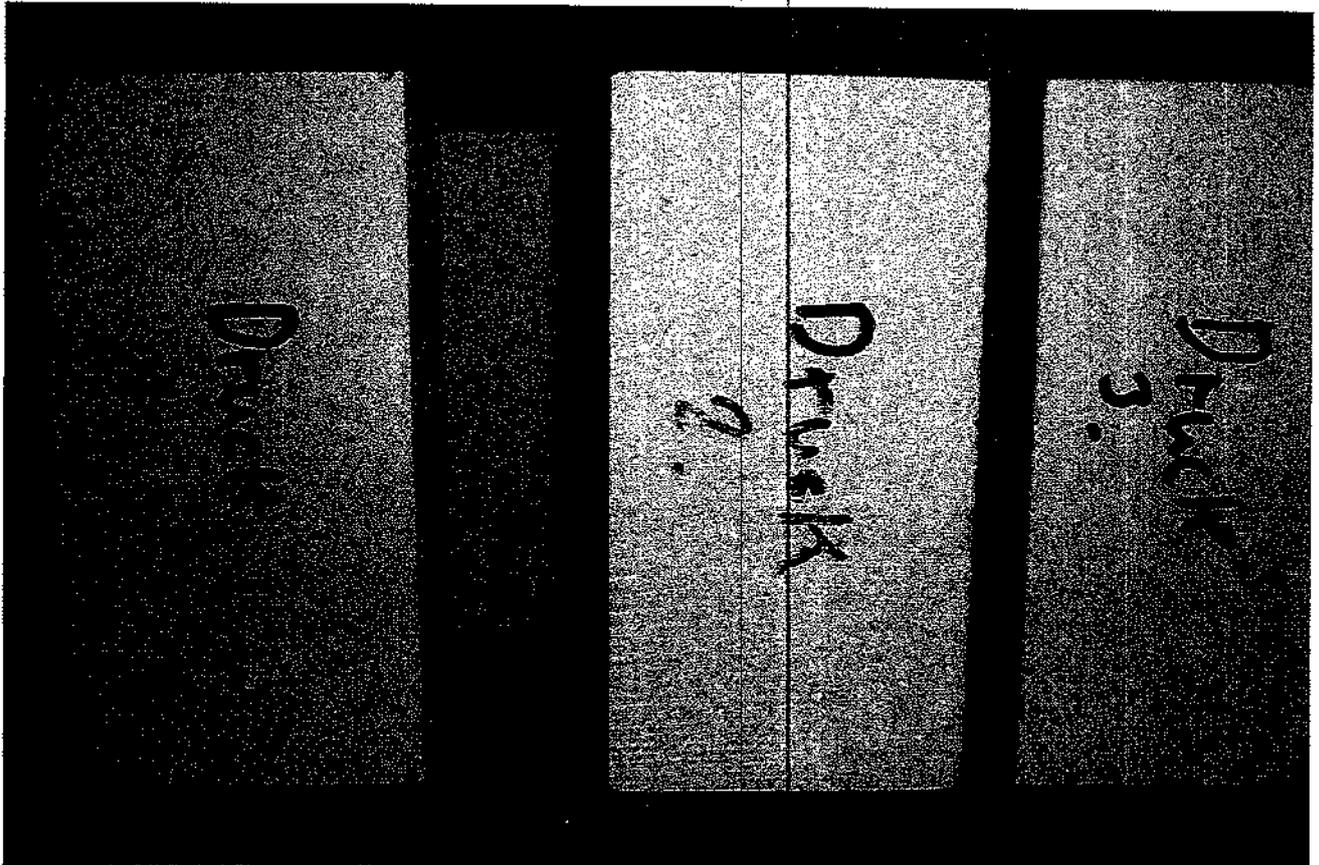


Bild A.7: Ansicht drei Gipsprismen zur Überprüfung der Druckfestigkeit der Proben.

Tabelle A.7: Protokoll der Ergebnisse der Druckprüfung.

**Druckfestigkeit an Prismen**

Wg. Nr.	Masse 1 (kg)	Masse 2 (kg)	Masse 3 (kg)	M konst. (kg)	Rohdichte (kg/dm <sup>3</sup> )
P1	0,3905	0,391	0,390	0,391	<b>0,88</b>
P2	0,388	0,389	0,389	0,389	<b>0,89</b>
P5	0,3908	0,390	0,391	0,390	<b>0,90</b>

Wg. Nr.	Länge ( mm )			Breite ( mm )			Höhe ( mm )			Bruchlast ( kN )	Druckf. ( MPa )
	1	2	Mittel	1	2	Mittel	1	2	Mittel		
P1	60,3	60,2	<b>60,3</b>	60,7	60,8	<b>60,8</b>	120,6	120,7	<b>120,7</b>	27,36	<b>7,48</b>
P2	60,2	60,3	<b>60,3</b>	60,3	60,4	<b>60,4</b>	119,4	119,6	<b>119,5</b>	24,71	<b>6,80</b>
P5	60,1	60,1	<b>60,1</b>	60,2	60,3	<b>60,3</b>	120,4	120,5	<b>120,5</b>	25,33	<b>7,00</b>
Mittelw.											<b>7,09</b>

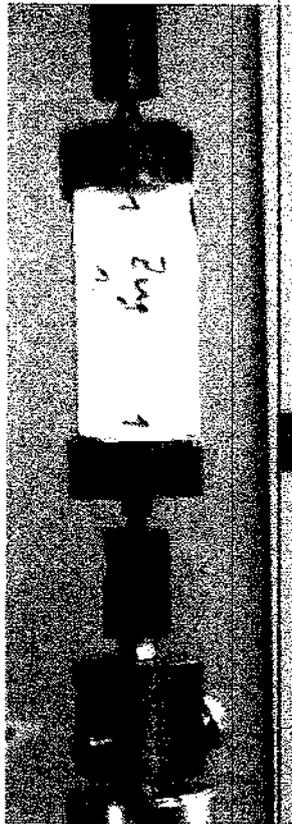


Bild A.8.1: Gips-Zugprobe in der Prüfmaschine.

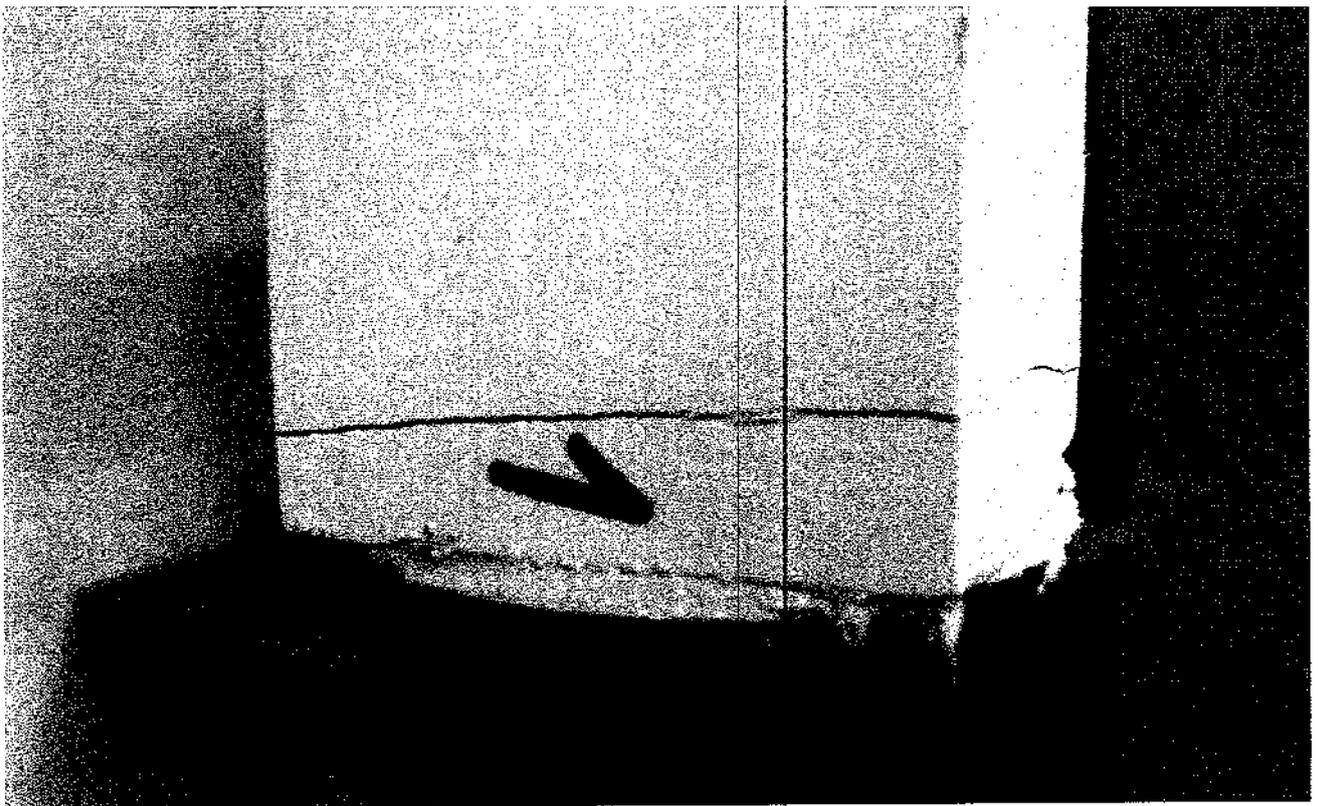


Bild A.8.2: Gips-Zugprobe nach der Zugprüfung.

Tabelle A.9: Protokoll der Ergebnisse der Druckprüfung.

Gips-Wandbauplatten

Zugfestigkeit an Prismen

Wg. Nr.	Masse 1 (kg)	Masse 2 (kg)	Masse 3 (kg)	M konst. (kg)	Rohdichte (kg/dm <sup>3</sup> )
P1	0,3905	0,390	0,390	0,390	<b>0,89</b>
P2	0,388	0,397	0,389	0,391	<b>0,89</b>
P5	0,3908	0,390	0,392	0,391	<b>0,89</b>

Wg. Nr.	Länge ( mm )			Breite ( mm )			Höhe ( mm )			Bruchlast ( kN )	Zugf. ( MPa )
	1	2	Mittel	1	2	Mittel	1	2	Mittel		
P1	60,3	60,4	<b>60,4</b>	60,3	60,4	<b>60,4</b>	119,4	120,7	<b>120,1</b>	4,878	<b>1,34</b>
P2	60,2	61,7	<b>61,0</b>	60,3	60,4	<b>60,4</b>	120,2	119,6	<b>119,9</b>	5,152	<b>1,40</b>
P5	60,1	60,3	<b>60,2</b>	60,6	60,7	<b>60,7</b>	120,1	120,5	<b>120,3</b>	4,763	<b>1,30</b>
Mittelw.											<b>1,35</b>

Bearb.: 1094/859/07

Prüfer: M.Weber

Sachbearbeiter: Dr.Bodendiek

Maschine Inv.Nr.: 600 kN /3055

Tabelle A.10: Datenblatt zur Ermittlung der Zugfestigkeit an drei Gipsprismen-Proben.

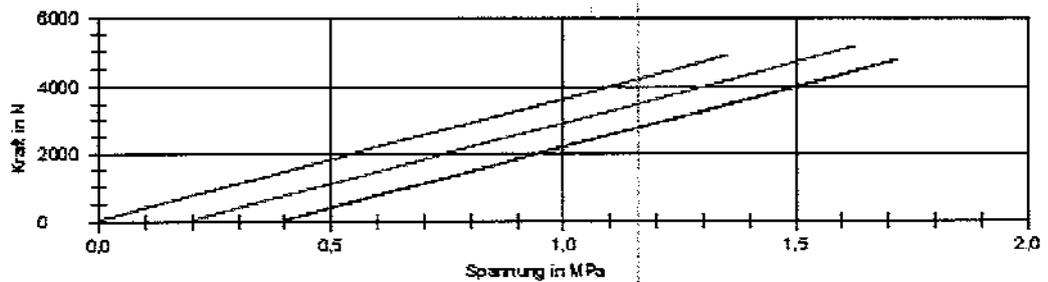
**Zugfestigkeit Prüfprotokoll**

**Parametertabelle:**

Kunde : VG-Orth  
 Material : Gips-Wandplatten  
 Bearbeitungsnr. : 1094/495/07  
 Sachbearbeiter : Dr. Bodendiek  
 Herstellungstag : -  
 Prüftag : 17.04.2007  
 Prüfaller : -  
 Prüfer : M. Weber  
 Prüfnorm : Anlehnung an DIN 1048  
 Prüfgeschwindigkeit : 200,0 N/s  
 Versuchshinweis : 1. Versuchsreihe  
 Anmerkung zur Prüfung : Probe 1+2: Bruch unten  
 Nr.3: oben  
 Die Zugfestigkeiten sind bezogen auf die  
 quadratische Fläche 60x60mm.

**Ergebnisse:**

Legende	Nr	Probenbreite b0 mm	Probendicke a0 mm	S0 mm <sup>2</sup>	fmax N	Zugfestigkeit ( Rm ) MPa
	1	60	60	3600	4878	1,36
	2	60	60	3600	5152	1,43
	3	60	60	3600	4763	1,32



**Statistik:**

Serie	fmax N	Zugfestigkeit ( Rm ) MPa
n = 3		
$\bar{x}$	4931	1,37
s	200	0,06
v	4,06	4,06

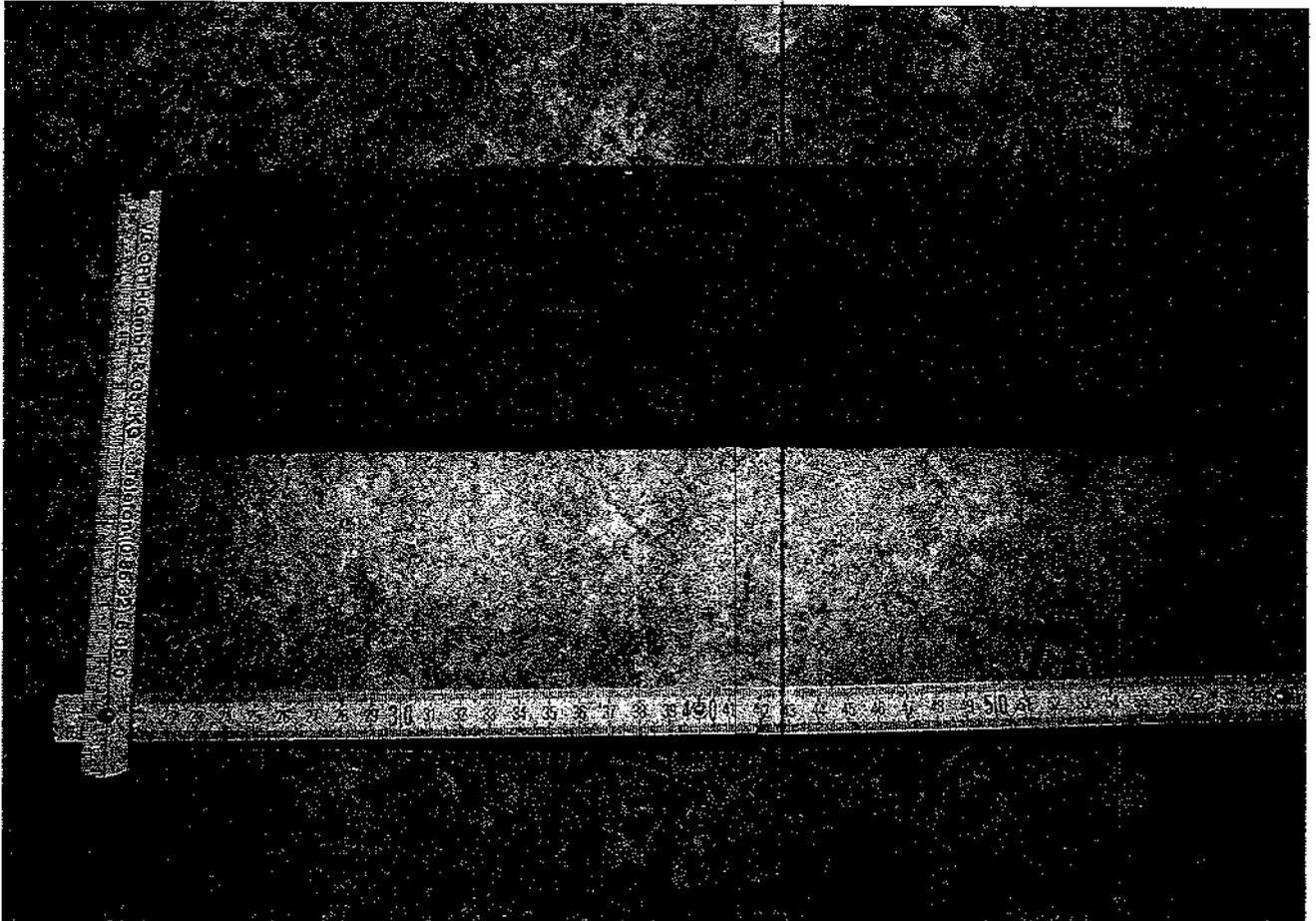


Bild A.11: Aufsicht auf eine Heralan 13 Probe.