

BUNDESANSTALT FÜR MATERIALPRÜFUNG  
(BAM)

Abteilung 2: Bauwesen

Fachgruppe 2.1: Mineralische Baustoffe

# PRÜFUNGSZEUGNIS

Nr. 2/17995 2

1 Ausfertigung

Antragsteller: Remmers Chemie  
4573 Löningen

Antrag vom 17. Mai 1976  
Zeichen: Hei/mo

eingegangen am 19. Mai 1976

Inhalt des Antrages: Prüfung der Wirksamkeit von Aida Kiesel zur nachträglichen Mauertrockenlegung durch Tränkung im Bohrlochverfahren.

Versuchsmaterial siehe Abschnitt 1.1

Eingeliefert ~~xxx~~ durch den Antragsteller

Probenahme: -

Kennzeichnung: -

Das Prüfungszeugnis umfaßt 8 Blatt

Das Versuchsmaterial ist verbraucht ~~xxxxxx~~

1 Versuchsmaterial

1.1 Dichtungsmittel

Aida Kiesol (flüssig)

1.2 Ausgangsstoffe für die Herstellung von Mörtel

Weißkalkhydrat

Sand

1.3 Mauerziegel

MZ 12 (MZ 150), Verblender

Maße 240 mm x 115 mm x 52 mm

Die unter 1.2 und 1.3 aufgeführten Versuchsmaterialien entstammen Beständen der Bundesanstalt.

2 Herstellung von Mauerwerk

2.1 Kennzeichnung der Mauerziegel

Rohdichte (Mittelwert)

1,55 kg/dm<sup>3</sup>

Wasseraufnahmegrad (gewichtsbezogen)

unter Atmosphärendruck

20,9 %

bei 150 bar

27 %

2.2 Mörtelzusammensetzung

Kalkhydrat : Sand im Mischungsverhältnis 1 : 4 in Raumteilen

Für die Güteprüfung wurden 3 Mörtelprismen nach DIN 18 555 hergestellt und nach 28 Tagen geprüft.

Rohdichte (Mittelwert)

1,68 kg/dm<sup>3</sup>

Druckfestigkeit (Mittelwert)

1,4 N/mm<sup>2</sup>

### 3 Herstellung der Prüfkörper

Für die Prüfung wurden zwei Mauerwerkskörper, bestehend aus 12 Schichten porösen Verblendern und Kalkmörtel, im Kreuzverband aufgemauert. Die Abmessungen betragen: Länge 76 cm, Dicke 36,5 cm und Höhe 79 cm. Die Mauerwerkskörper standen während der Herstellung in Schieferwannen mit den Maßen 100 cm x 50 cm x 15 cm.

Nach der Fertigstellung wurden die Mauerwerkskörper zur Erhärtung des Mörtels etwa sechs Wochen bei Raumklima stehen gelassen und danach die Schieferwannen mit Wasser gefüllt. Nach etwa 10 Tagen hatte das aufsteigende Wasser die oberste Schicht erreicht. Nach 30 Tagen wiesen die Mauerwerkskörper eine gleichmäßige Durchfeuchtung auf.

### 4 Versuchsdurchführung

Einer der zwei wassergesättigten Mauerwerkskörper wurde in der 8. und 9. Ziegelschicht mit 6 Bohrlöchern von 30 mm Durchmesser versehen, die eine Neigung von 25 bis 30 ° nach innen aufwiesen. Der Abstand, der versetzt in zwei verschiedenen Ebenen übereinander angebrachten Bohrlöcher betrug 15 cm bei einer Lochtiefe von etwa 23 bis 24 cm, was etwa 2/3 der Wanddicke entsprach. Danach erfolgte eine Reinigung der Bohrlöcher vom Bohrmehl durch Wasserspülung, der sich die erste Füllung mit dem Injektionsmittel anschloß. Die Füllmenge betrug hierbei und bei allen weiteren Füllungen etwa 200 ml pro Bohrloch. Die 2. Füllung wurde noch am gleichen Tage durchgeführt, die 3. Füllung einen Tag später und die 4. Füllung nach weiteren 4 Tagen. Insgesamt kamen für die 4 Füllungen der Bohrlöcher dieses Mauerwerkskörpers 4,4 l Aida Kiesol zur Anwendung. Während des Injizierens stand der Prüfkörper mit der untersten Ziegelschicht im Wasser. Nach der letzten Füllung wurden die Bohrlöcher mit den Bohrkernen verfüllt und mit Zementmörtel verschlossen. Nach Ablassen des Wassers und Trocknen der Wannensohle mit einem Schwamm erfolgte die Wägung der Prüfkörper zur Feststellung der Masse

(Ausgangsgewicht). Danach wurde die Wanne bis zum Rand (150 mm) mit Wasser gefüllt.

Der so behandelte Mauerwerkskörper sowie eine unbehandelte Vergleichswand wurde monatlich gewogen und so die Masseänderungen über einen Zeitraum von 41 Monaten verfolgt (siehe Tabelle 1). Danach erfolgte zur Feststellung der Feuchtigkeitsverteilung im Mauerwerk eine schichtenweise Demontage der Probekörper.

Tabelle 1

| Versuchsdauer |        | Wasserabgabe<br>in kg |            |
|---------------|--------|-----------------------|------------|
| Tage          | Monate | Prüfwand 1            | Prüfwand 2 |
| 7             |        | - 3,0                 | + 0,7      |
| 21            |        | - 10,2                | + 0,6      |
| 28            | 1      | - 19,5                | + 0,6      |
|               | 2      | - 23,9                | + 0,6      |
|               | 3      | - 24,5                | + 1,1      |
|               | 4      | - 25,3                | + 1,0      |
|               | 5      | - 25,3                | + 1,9      |
|               | 6      | - 25,3                | + 2,0      |
|               | 8      | - 25,3                | + 2,2      |
|               | 10     | - 25,3                | + 2,6      |
|               | 12     | - 25,3                | + 3,0      |
|               | 14     | - 25,3                | + 3,2      |
|               | 18     | - 25,3                | + 4,3      |
|               | 24     | - 25,3                | + 4,4      |
|               | 36     | - 25,3                | -          |
|               | 41     | - 25,3                | -          |

Tabelle 2

Prüfband 1 mit Injektionsmittel Aida Kiesol

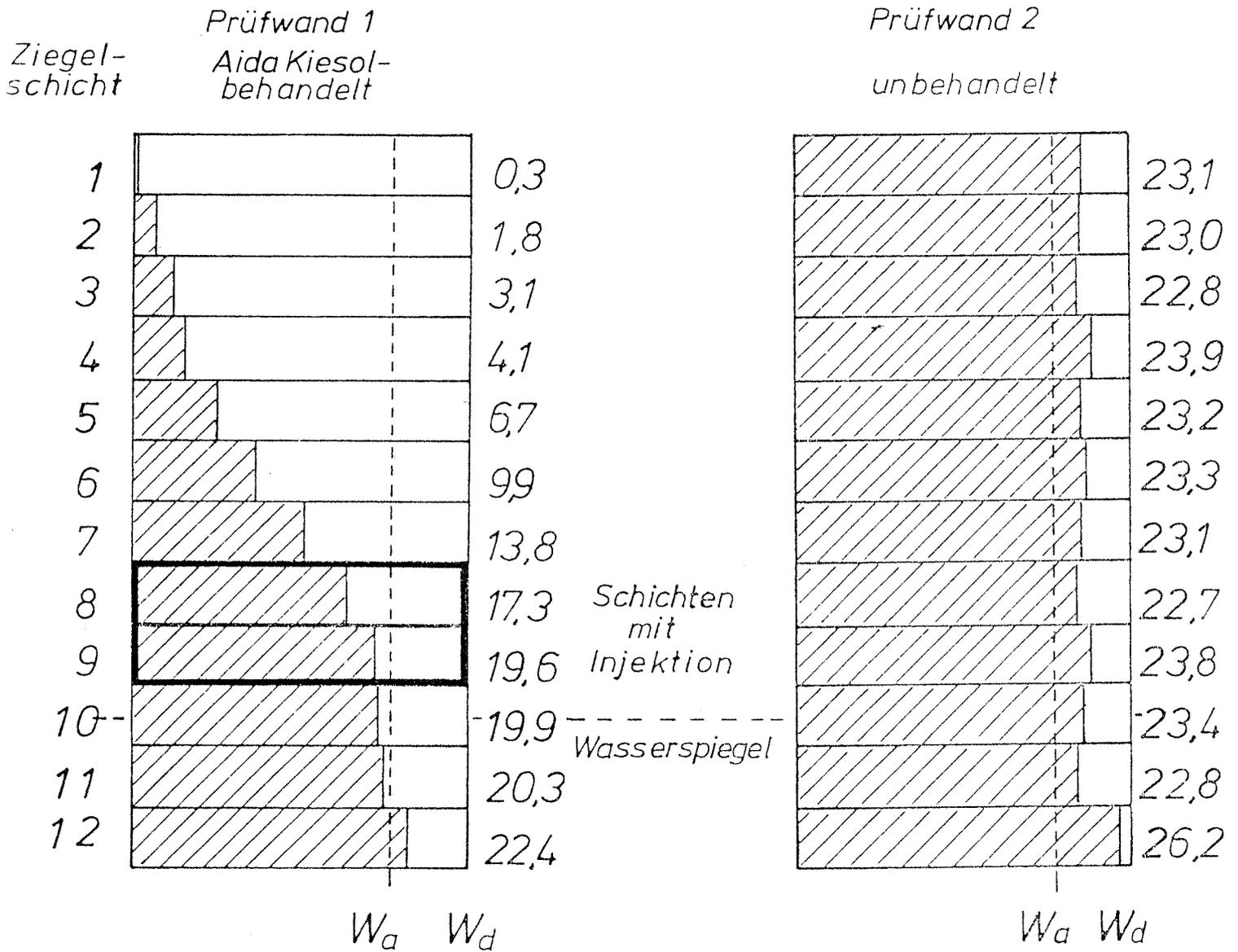
| Schicht | Feuchtigkeitsgehalt in % (massebezogen)<br>der einzelnen Mauerziegel |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Mittelwert  |                    |
|---------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|--------------------|
|         | 1  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | der Schicht | der Mörtel-schicht |
| 1       | 0,0  | 0,6  | 0,5  | 0,4  | 0,6  | 0,3  | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,2  | 0,3         | 1,1                |
| 2       | 1,1  | 1,7  | 2,2  | 0,6  | 1,6  | 2,4  | 2,4  | 1,8  | 2,8  | 1,3  | 1,8         | 2,0                |
| 3       | 1,6  | 3,9  | 3,5  | 3,8  | 4,0  | 2,2  | 3,7  | 2,3  | 3,9  | 2,2  | 3,1         | 3,0                |
| 4       | 2,9  | 5,8  | 5,2  | 3,5  | 3,3  | 3,9  | 3,8  | 3,4  | 5,1  | 3,8  | 4,1         | 3,8                |
| 5       | 6,2  | 7,0  | 6,6  | 7,0  | 7,8  | 7,1  | 7,4  | 4,9  | 4,6  | 8,4  | 6,7         | 4,5                |
| 6       | 6,3  | 9,3  | 7,3  | 7,3  | 9,9  | 15,8 | 13,3 | 12,5 | 11,7 | 5,8  | 9,9         | 4,9                |
| 7       | 13,5   | 12,1 | 12,3 | 15,7 | 17,1 | 14,0 | 17,5 | 13,7 | 10,2 | 12,1 | 13,8        | 5,4                |
| 8       | 15,3   | 15,9 | 15,6 | 17,8 | 14,0 | 15,4 | 16,7 | 21,1 | 20,3 | 20,7 | 17,3        | 5,7                |
| 9       | 18,6   | 20,2 | 21,1 | 20,4 | 18,9 | 14,9 | 20,9 | 23,8 | 19,2 | 18,3 | 19,6        | 9,1                |
| 10      | 20,5   | 20,3 | 20,4 | 21,5 | 19,3 | 19,1 | 18,3 | 19,1 | 20,5 | 20,4 | 19,9        | 10,5               |
| 11      | 21,4   | 20,5 | 20,8 | 16,6 | 20,0 | 18,8 | 21,2 | 20,6 | 20,8 | 22,3 | 20,3        | 13,1               |
| 12      | 22,1   | 24,1 | 23,0 | 22,8 | 22,6 | 19,8 | 20,6 | 23,3 | 23,0 | -    | 22,4        |                    |

Tabelle 3

Prüfwand 2 (Vergleichsprüfkörper) ohne Injektionsmittel

| Schicht | Feuchtigkeitsgehalt % (massebezogen)<br>der einzelnen Mauerziegel |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Mittelwert     |                           |
|---------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|---------------------------|
|         | 1   | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | der<br>Schicht | der<br>Mörtel-<br>schicht |
| 1       | 23,4  | 23,3 | 23,4 | 23,1 | 21,3 | 23,7 | 23,4 | 23,1 | 24,1 | 22,6 | 23,1           | -                         |
| 2       | 23,9  | 23,2 | 22,9 | 23,0 | 19,9 | 22,9 | 23,4 | 23,8 | 23,5 | 23,4 | 23,0           | -                         |
| 3       | 22,7  | 24,0 | 23,6 | 24,0 | 22,4 | 21,7 | 23,3 | 20,3 | 21,7 | 24,2 | 22,8           | -                         |
| 4       | 24,3  | 24,2 | 24,2 | 23,6 | 21,2 | 24,9 | 24,6 | 22,9 | 24,8 | 24,5 | 23,9           | 4,9                       |
| 5       | 23,1  | 20,9 | 23,6 | 24,8 | 22,1 | 23,7 | 23,0 | 22,9 | 24,5 | 23,8 | 23,2           | -                         |
| 6       | 23,4  | 21,5 | 23,8 | 22,3 | 23,0 | 24,0 | 23,6 | 23,8 | 23,0 | 24,5 | 23,3           | 7,8                       |
| 7       | 25,9  | 21,7 | 22,0 | 25,0 | 23,6 | 22,5 | 22,1 | 21,5 | 22,7 | 23,6 | 23,1           | -                         |
| 8       | 23,3  | 23,1 | 23,7 | 22,4 | 22,5 | 23,1 | 22,0 | 24,2 | 20,3 | 22,2 | 22,7           | 11,6                      |
| 9       | 25,6  | 25,2 | 26,2 | 24,2 | 24,1 | 21,6 | 22,6 | 21,4 | 22,6 | 25,0 | 23,8           | -                         |
| 10      | 24,3  | 23,4 | 20,2 | 20,5 | 22,8 | 25,6 | 25,6 | 22,1 | 23,6 | 26,0 | 23,4           | -                         |
| 11      | 26,8  | 23,9 | 24,8 | 23,3 | 23,5 | 23,4 | 22,1 | 22,2 | 18,1 | 20,0 | 22,8           | -                         |
| 12      | 27,1  | 25,3 | 23,9 | 26,8 | 25,0 | 26,8 | 27,2 | 27,2 | 26,3 | -    | 26,2           | -                         |

### Diagramm: Feuchtigkeitsverteilung



Feuchtigkeit in% massebezogen

Außerdem wurde an jedem einzelnen Stein nach Abbürsten des Kalkmörtels und Trocknen bei 105 °C der verbliebene Feuchtigkeitsgehalt festgestellt. Die Feuchtigkeitsverteilung der beiden Mauerwerkskörper ist aus den Tabellen 2 und 3 zu ersehen.

## 5 Prüfungsergebnis

Das Ausgangsgewicht der Prüfwand 1 betrug 453,3 kg, das Endgewicht 428,0 kg, der Wasserverlust 25,3 kg. Wie aus der Tabelle 1 ersichtlich, war der maximale Austrocknungsgrad der Prüfwand 1 nach 4 Monaten erreicht und blieb bis zum Ende der Versuchszeit konstant.

Vergleicht man den Restwassergehalt der Prüfwand 1 mit dem Wassergehalt des Vergleichsprüfkörpers, Prüfwand 2 (Tabelle 2 und 3), so ist als Mittelwert der oberen 5 Schichten ein Austrocknungsgrad von etwa 85 % und als Mittelwert der oberen 3 Schichten ein Austrocknungsgrad von etwa 92 % festzustellen.

Im Diagramm ist die Feuchtigkeitsverteilung in der Prüfwand 1 mit der in der Prüfwand 2 verglichen. Die Zahlen bedeuten die durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalte in jeder Ziegelschicht. Die  $W_a$ -Linie bei 21 % ist die Wasseraufnahme, bestimmt bei Atmosphärendruck und  $W_d$  die Wasseraufnahme, bestimmt bei 150 bar. Nach dem vorstehenden Ergebnis läßt sich mit dem untersuchten Material eine Horizontalabdichtung herstellen, die den Feuchtigkeitsdurchtritt erheblich reduziert und auch nach dreieinhalb Jahren noch stabil ist.

Berlin 45, den 18. Mai 1978

Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

Fachgruppenleiter

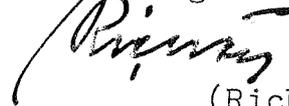


(Schimmelwitz)



Laboratorium 2.11  
Chemische und physikalische Untersuchungen

Im Auftrag



(Richter)