

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausgabe A

10. Jahrgang

Ausgegeben zu Düsseldorf am 10. Oktober 1957

Nummer 115

Inhalt

(Schriftliche Mitteilung der veröffentlichten RdErl. erfolgt nicht.)

A. Landesregierung.

B. Ministerpräsident — Staatskanzlei —.

C. Innenminister.

D. Finanzminister.

E. Minister für Wirtschaft und Verkehr.

F. Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

G. Arbeits- und Sozialminister.

H. Kultusminister.

J. Minister für Wiederaufbau.

II A Bauaufsicht: RdErl. 20. 9. 1957, DIN 4227 — Spannbeton, Richtlinien für Bemessung und Ausführung — hier: Richtlinien für das Einpressen von Zementmörtel in Spannkanele. S. 2097.

K. Justizminister.

J. Minister für Wiederaufbau

II A. Bauaufsicht

DIN 4227 — Spannbeton, Richtlinien für Bemessung und Ausführung — hier: Richtlinien für das Einpressen von Zementmörtel in Spannkanele

RdErl. d. Ministers für Wiederaufbau v. 20. 9. 1957 —
II A 4 — 2.754 Nr. 2070/57

- Die Sicherheit von Bauwerken aus Spannbeton hängt in hohem Maße davon ab, daß ein einwandfreier Haftverbund vorhanden ist und die Spannstähle wirksam gegen Korrosion geschützt sind. Dies setzt voraus, daß die Spannkanele mit Mörtel geeigneter Zusammensetzung satt ausgefüllt sind. Nach den bisher gemachten Erfahrungen werden diese Bedingungen oft nicht erfüllt. Zur Verhütung fehlerhafter Ausführungen sind daher vom Bundesministerium für Verkehr in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe „Einpreßmörtel“ des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton „Vorläufige Richtlinien für das Einpressen von Zementmörtel in Spannkanele“ aufgestellt worden. Diese „Vorläufigen Richtlinien“ ergänzen die Bestimmungen des Normblattes DIN 4227 (Ausgabe Oktober 1953) — Spannbeton, Richtlinien für Bemessung und Ausführung —, das mit RdErl. v. 12. 3. 1955 — VII C 3 — 2.260 Nr. 400/55 — (MBL. NW. S. 577) bauaufsichtlich eingeführt und bekanntgegeben worden ist. Die

„Vorläufigen Richtlinien für das Einpressen von Zementmörtel in Spannkanele“
(Fassung März 1957) — Anlage —

werden unter Hinweis auf Nr. 1.4 meines RdErl. v. 20. 6. 1952 — II A 4.01 Nr. 300/52 — (MBL. NW. S. 801) für das Land Nordrhein-Westfalen bauaufsichtlich eingeführt und hiermit auf Grund der Polizeiverordnung über die Feuersicherheit und Standsicherheit baulicher Anlagen v. 27. Februar 1942 (Gesetzsamml. S. 15) i. Verb. mit Nr. 1.3 meines vorgenannten RdErl. bekanntgemacht.

- Die Herstellung eines einwandfreien Verbundes ist nicht nur im Brückenbau, sondern bei allen Spannbetontragwerken, insbesondere auch bei den im

Hochbau und im Industriebau häufig nur beschränkt vorgespannten Bauteilen von ausschlaggebender Bedeutung. Es ist daher bei allen Spannbetonbauten nach den „Vorläufigen Richtlinien“ zu verfahren.

- Betonzusatzmittel dürfen verwendet werden, wenn sie allgemein bauaufsichtlich zugelassen oder nach Fußnote 2 der „Vorläufigen Richtlinien“ (Anlage) geprüft sind. Sie dürfen kein Chlorcalcium enthalten. Vor ihrer Verwendung müssen aber in jedem Fall die erforderlichen Eignungsprüfungen mit besonderer Sorgfalt durchgeführt werden, weil die Wirkung derartiger Zusatzmittel noch nicht hinreichend bekannt ist. Insbesondere muß bei den Eignungsprüfungen untersucht werden, ob die beabsichtigte Treibwirkung bei den zu erwartenden Mörtel- und Bauwerkstemperaturen beim Einpressen gewährleistet ist, ohne eine Wasserabsonderung zu begünstigen und den Druck auf die Spanngliedhüllen unzulässig zu erhöhen. Schließlich müssen an den Enden der Spannglieder zur Verhütung des Ausfließens von Mörtel infolge der Treibwirkung aus den Spannkanele Verschlusseinrichtungen, die nach dem Erhärten des Einpreßmörtels zu entfernen sind, angebracht werden, damit der durch Treibwirkung entstehende Druck in ganzer Länge der Spannglieder erhalten bleibt.
- Neben den in Abschn. 6.5 der „Vorläufigen Richtlinien“ (Anlage) genannten Prüfstellen können noch folgende Institute zur Bestimmung der Frostbeständigkeit herangezogen werden:
Institut für Bauforschung an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule, Aachen,
Niedersächsisches Materialprüfungsamt, Hannover,
Amtliche Materialprüfstelle an der Technischen Hochschule, München.
- Dieser RdErl. und die „Vorläufigen Richtlinien“ sind in die Nachweisung A, Anlage 20 zum RdErl. v. 20. 6. 1952 — II A 4.01 Nr. 300/52 — (MBL. NW. S. 801) unter V c 10 in Spalten 3 bis 6 aufzunehmen.
- Die Regierungspräsidenten werden gebeten, auf diesen RdErl. in den Regierungsamtsblättern hinzuweisen.

— MBL. NW. 1957 S. 2097.

Anlage

**Vorläufige Richtlinien
für das Einpressen von Zementmörtel in Spannkänäle
(Fassung März 1957)**

1 Aufgaben des Einpreßmörtels

Herstellen eines guten Verbundes durch Mörtel hoher Festigkeit.
Füllen aller Hohlräume zum Korrosionsschutz der Stahleinlagen.

2 Anforderungen an den Einpreßmörtel

Möglichst geringes Schrumpfen (höchstens 2 Volumenprozent).

Gutes Fließvermögen, das bis zur Beendigung des Einpressens ausreichend bleibt (Prüfung nach 6.1).

Druckfestigkeit an Zylindern nach 6.4: $K_7 = 200 \text{ kg/cm}^2$,
 $K_{28} = 300 \text{ kg/cm}^2$.

Frostbeständigkeit, d. h. keine Volumenvergrößerung bei einmaligem Gefrieren bis -15°C ($\pm 1^\circ$) an 5 Tage alten und bei $+18^\circ \text{C}$ ($\pm 2^\circ$) gelagerten Proben (Prüfung nach 6.5).

3 Aufbau des Einpreßmörtels**3.1 Bindemittel:**

Im allgemeinen sollen Portlandzemente mittlerer Feinheit (mind. 5% Rückstand auf Sieb 0,09 mm nach DIN 1171), grob gemahlene Z 325 oder gute Z 225 verwendet werden¹⁾.

3.2 Wasserzugabe:

100 kg PZ Z 325 oder Z 225, etwa 36 bis 44 kg Wasser. Die Wassermenge hängt von den verwendeten Stoffen ab, sie richtet sich nach dem geforderten Fließvermögen (vgl. Abschnitt 6.1) und ist so niedrig wie möglich zu wählen. Für Spannkänäle ohne Blechverkleidung kann je nach den Verhältnissen ein höherer Wassergehalt zugelassen werden, da der Beton Wasser absaugt.

3.3 Zusatzmittel sollen den Wasserbedarf vermindern und das Fließvermögen verbessern. Sie dürfen kein Chlorcalcium enthalten. Nur amtlich geprüfte²⁾ Zusatzmittel dürfen verwendet werden. Es ist zu beachten, daß das Wasserabsondern durch zu reichliche Zugabe solcher Zusätze vergrößert und bei manchen Zusatzmitteln durch Verzögerung des Erstarrungsbeginns begünstigt wird. Die geeignete Menge der Zugabe ist durch Eignungsprüfungen (vgl. Abschnitt 6) auf den gewählten Zement abzustimmen.

3.4 Zuschläge: Mehlfine Zuschläge, 0–0,2 mm in Höhe von 20 bis 30 kg je 100 kg Zement, wie z. B. Kalkstein- oder Quarzmehl dürfen zugegeben werden, wenn die Wassermenge für das gewünschte Fließvermögen dadurch um nicht mehr als 0,30 kg je 1,0 kg Zuschlag erhöht wird.

Sand in Körnungen bis 1 mm darf nur zugeschlagen werden, wenn dies für die betreffende Spanngliedart in der amtlichen Zulassung vermerkt ist. Der Anteil an Feinstkorn (0–0,2 mm) darf dabei die oben angegebenen Grenzen nicht überschreiten. In große Hohlräume, z. B. Trompeten von Blechkasten, darf Kies in geeigneter Körnung über 7 mm vor dem Auspressen eingefüllt werden.

4 Abmessen, Mischen und Einpressen

4.1 Sämtliche festen Stoffe und das Wasser sind nach Gewicht sorgfältig abzumessen. Reihenfolge der Zugabe:

¹⁾ Für die Auswahl des Zementes für Einpreßmörtel genügt im allgemeinen die Prüfung nach 6.3. Die Auswahl kann auch von den in Abschnitt 6.5 genannten Prüfstellen vorgenommen werden.

²⁾ Die Prüfungen nicht allgemein bauaufsichtlich zugelassener Zusatzmittel werden von der Amtl. Forschungs- und Materialprüfungsanstalt der Techn. Hochschule Stuttgart und vom Baustoffprüfamt der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Münster vorgenommen.

Wasser + Zement + Zuschläge + Zusatzmittel (letzteres erst nach 3 Minuten Mischzeit).

4.2 Der Mörtel ist mindestens 4 Minuten lang in rasch umlaufenden Sondermischern³⁾ zu mischen, in denen der Mörtel bis zur Beendigung des Einpressens ununterbrochen maschinell langsam weitergerührt wird. Zum Einpressen ist eine Pumpe zu benutzen, die den Mörtel ohne hohen Druck sehr langsam und gleichmäßig einpreßt. Mischen von Hand und Einpressen unter starkem Druck sind unzulässig. Nur bewährte Maschinen dürfen verwendet werden.

4.3 Die Spannkänäle sind kurz vor dem Einpressen mit Wasser durchzuspülen, damit alle Oberflächen im Innern angefeuchtet sind. Soweit Teile des Spannkanales tiefer liegen als die Einpreßstelle und an den Tiefpunkten kein Wasserablauf vorgesehen ist, muß das Wasser mit Druckluft ausgeblasen werden. Mit dem Durchspülen wird gleichzeitig die Durchgängigkeit der Spannkänäle geprüft. Nicht durchgängige Spannkänäle sind durch Aufstemmen, Anbohren oder andere geeignete Maßnahmen an der Sperrstelle vor einem Einpressen freizumachen.

4.4 Eingepreßt wird am tiefliegenden Ende oder besser durch Einpreßrohre an den Tiefpunkten des Spannkanales. Liegen große Teile des Spanngliedes tiefer als die Einpreßstelle, dann ist außer am hochliegenden Ende möglichst auch an dieser für eine Entlüftung zu sorgen. Das Einpressen darf erst beendet werden, wenn am anderen Ende oder an hochgelegenen Überlaufrohren reiner Einpreßmörtel in gleichmäßiger Konsistenz in genügender Menge ausgeflossen ist. Treibt das Zusatzmittel, dann sind kleine Öffnungen an den Enden oder Höchstpunkten der Spannkänäle offen zu halten, damit kein zu hoher Druck entsteht.

4.5 Bei großen Kanälen ist Vorsorge zu treffen, daß jeder Kanal ohne Unterbrechung zügig ausgepreßt werden kann.

4.6 Da bislang das Wasserabsondern nicht vermeidbar ist, wird empfohlen, die Spannkänäle vor dem Beginn des Erstarrens des Einpreßmörtels (etwa 1 Stunde nach dem Anrühren) ein zweites Mal auszupressen (Nachpressen). Zuschläge nach 3.4 sind dabei wegzulassen. Spannkänäle mit mehr als 3 cm² Mörtelquerschnitt sind grundsätzlich nachzupressen. Beim Wiederansetzen der Einpreßsonde ist darauf zu achten, daß keine Luft mit eingepreßt wird. Bei stark profilierten Wellrohren kann auf das Nachpressen verzichtet werden.

5 Schutzmaßnahmen und Einpressen bei tiefer Temperatur

5.1 Ist mit Frost zu rechnen, so muß dafür gesorgt werden, daß vor dem Eintreten des Frostes alle Spannkänäle durch gründliches Ausblasen von etwa eingedrungenem Oberflächenwasser oder sonstigen Wasserresten freigemacht werden, auch sind die Kanäle gegen das Eindringen von Wasser zu schützen. Beim Einpressen kurz nach einem Frost sollen die Spannkänäle mit Warmwasser (nicht über 50°C) durchgespült werden, damit etwa doch entstandenes Eis aufgetaut wird.

5.2 Bei Bauwerkstemperaturen unter $+5^\circ \text{C}$ ist das Einpressen möglichst zu unterlassen. Der Zusatz von Chlorcalcium oder anderen sogenannten Frostschutzmitteln ist unzulässig.

Tritt nach dem Einpressen Frostwetter ein, dann muß durch geeignete Maßnahmen dafür gesorgt werden, daß die Temperatur in der Umgebung der Spannglieder innerhalb der ersten 5 Tage nicht unter $+5^\circ \text{C}$ absinkt.

5.3 Korrosionsschutzöle und zugehörige Spülmittel dürfen nur verwendet werden, wenn ihre Eignung amtlich geprüft ist.

³⁾ Die Auswahl besonders geeigneter Mischer ist eingeleitet. Vorläufig wird das Gerät der Firma Seibert/Stinnes GmbH., Mülheim (Ruhr), empfohlen.

- 5.4 Ist man gezwungen, bei Temperaturen unter $+5^{\circ}\text{C}$ einzupressen, und läßt sich das Bauwerk nicht längere Zeit warmhalten, dann darf ausnahmsweise Mörtel aus Tonerdeschmelzzement (TSZ) eingepreßt werden, wobei die Temperatur im Bauwerk mindestens 3 Tage lang nicht unter 0°C absinken darf. Auf 100 kg TSZ sind 42 bis 48 kg Wasser zu nehmen. Zusätze sind unzulässig.

6 Eignungsprüfungen

Die folgenden Prüfungen sind mit den zur Verwendung kommenden Stoffen so rechtzeitig vorzunehmen, daß ihre Ergebnisse vor dem Einpressen vorliegen. Die Eignungsprüfungen brauchen nicht für jedes Bauwerk wiederholt werden, wenn die Stoffe gleichbleiben (vgl. DIN 1048, Vorbemerkung 1a).

6.1 Eintauchversuch zur Bestimmung des Fließvermögens

Mit dem Eintauchversuch wird das Fließvermögen des Mörtels gemessen, um danach die Wassergabe so niedrig wie möglich zu wählen.

- 6.11 Für den Versuch muß der Mörtel aus dem vorgesehenen Zement, Zusatzmittel und gegebenenfalls Zuschlag maschinell nach Abschnitt 4 gemischt werden.

Der innen angefeuchtete Zylinder des Eintauchgerätes⁴⁾ nach Bild 1 wird bis etwa 26 cm unter den Rand mit Einpreßmörtel gefüllt, so daß der trocken einzuführende Tauchkörper von etwa 5000 g Gewicht gerade voll eintaucht, wenn sein Anschlag an der Führungsstange auf dem oben am Rohr aufgestellten Abstandhalter aufliegt. Der Abstandhalter wird dann weggezogen und die Zeit gemessen bis der Anschlag am Rohr aufliegt. Diese Tauchzeit kennzeichnet das Fließvermögen.

Wasser und Zusatzmittel sind in ihren Mengen so abzustimmen, daß die Tauchzeit unmittelbar nach dem Mischen für enge Spannglieder in Blechkanälen etwa 30, für weite Spannglieder etwa 40 Sekunden beträgt.

- 6.12 Kurzversuch zur Beurteilung des Fließvermögens (nur zur späteren Kontrolle beim Einpressen)

Fährt man mit einem Stab von etwa 10 mm Durchmesser durch den frisch angemachten Mörtel, dann soll die Rille, die der Stab hinterläßt, etwa 1 bis 2 Sekunden lang sichtbar bleiben. Verschwindet sie sofort, dann ist der Mörtel zu dünn. Die Eignung dieses Kurzversuches ist an Hand von 6.11 zu überprüfen.

6.2 Prüfung des Erstarrungsbeginns und der Raumbeständigkeit

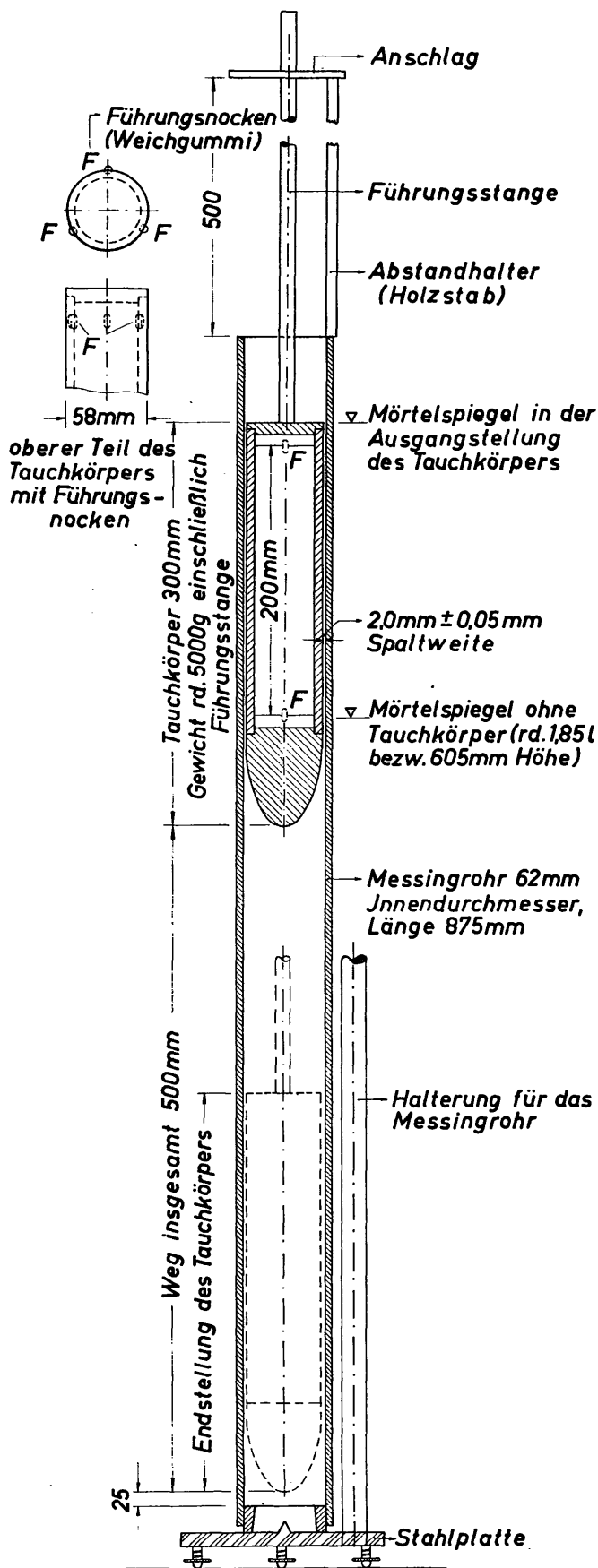
- 6.21 Der Erstarrungsbeginn ist nach DIN 1164 für den Zement allein und mit der festgelegten Menge des Zusatzmittels zu bestimmen. Der Erstarrungsbeginn darf durch das Zusatzmittel um mehrere Stunden verzögert werden, wenn große Spannkanele auszupressen sind.

- 6.22 Die Raumbeständigkeit ist am Zement allein nach DIN 1164, § 23 oder durch den Kochversuch nachzuprüfen.

6.3 Ermittlung des Schrumpfmaßes

Der maschinell nach Punkt 4 angerührte Einpreßmörtel wird in 3 handelsübliche 1-kg-Konservendosen, ϕ 99 mm, Höhe rund 120 mm, bis etwa 20 mm unter den Rand gefüllt. Die mit einer Gummieinlage versehenen Dosendeckel werden

⁴⁾ Solche Geräte sind u. a. vom Chemischen Laboratorium für Tonindustrie, Goslar-Harz, zu beziehen. An vorhandenen Geräten ist das Gewicht des Tauchkörpers mit Bleischrot auf rund 5000 g zu ändern und das Gerät neu zu eichen. Die Eichbedingungen können beim Otto-Graf-Institut, Stuttgart, erfragt werden.



Eintauchgerät S zur Kennzeichnung des Fließvermögens von Einpreßmörtel (Ermittlung der Tauchzeit des Tauchkörpers)

Bild 1

aufgesetzt und mit einem Gewicht zur Abdichtung beschwert. Die Proben werden bei -18°C bis $+20^{\circ}\text{C}$ gelagert. Das Schrumpfmaß (Höhendifferenz zwischen der Ausgangshöhe und der oberen Mörtelfläche) wird mit einem Tiefenmaß⁵⁾ gemessen, in der Regel nach 3,6 und 24 Stunden. Es darf nach Beendigung der Raumänderungen des Mörtels, in der Regel nach 24 Stunden, 2 Volumenprozent nicht überschreiten.

Nach jeder Ermittlung des Schrumpfmaßes sind die Dosen dicht zu schließen und bei der genannten Temperatur bis zum Alter von 28 Tagen zu lagern. Das Wasserabsondern kann gleichfalls gemessen werden. Da sich die Höhe der Wasserschicht während des Versuchs ändert, ist das Wasserabsondern nur als Anhalt zu werten. (Im Alter von 3 Stunden ist die Höhe der Wasserschicht etwa so groß wie das Schrumpfmaß.)

- 6.4 Die Druckfestigkeit wird nach 28 Tagen an den 3 Zylindern geprüft, die in den Konservendosen nach Abschnitt 6.3 entstanden sind. Die Druckflächen werden durch Absägen des Zylinders an beiden Enden auf 80 mm Höhe und Ebenschleifen oder Abgleichen mit dünnem, fettem Zement-

⁵⁾ Siehe Walz: Anforderungen an Einpreßmörtel für Spannbetonglieder und Prüfung der Eigenschaften. Bau und Bauindustrie 8 (1955) H. 16, S. 486, Bild 4. — Walz: Einpreßmörtel für Spannbeton. Zement-Kalk-Gips 10 (1957) H. 2, S. 53, Bild 3.

leim hergestellt. Die Proben sind nach Entfernen der Dosen ständig feucht zu halten.

- 6.5 Die Frostbeständigkeit wird mit Dilatometern bei folgenden amtlichen Prüfanstalten festgestellt:

Bundesbahnzentralamt München, Arnulfstraße 19,
Wasser- und Schifffahrtsdirektion Münster/Westf.,
Cheruskerring 11,

Forschungsinstitut der Zementindustrie Düsseldorf,
Tannenstraße 2,

Laboratorium der Westfäl. Zementindustrie, Beckum,

Amtliche Forschungs- und Materialprüfungsanstalt
der Techn. Hochschule, Otto-Graf-Institut, Stuttgart-O,
Neckarstraße 304.

7 Güteprüfungen

- 7.1 Vor dem Mischen des Einpreßmörtels muß sich der Unternehmer vergewissern, daß der angelieferte Zement mit dem vorgeschriebenen Zusatzmittel bei Prüfung nach DIN 1164 nicht vor einer Stunde zu erstarren beginnt. Der Zement allein ist außerdem dem Kochversuch zu unterwerfen.

- 7.2 Für jeden Tag, an dem eingepreßt wird, sind 3 Proben des tatsächlich verwendeten Mörtels nach Abschnitt 6.3 herzustellen und nach Abschnitt 6.3 und 6.4 zu prüfen.

— MBl. NW. 1957 S. 2097.

Einzelpreis dieser Nummer 0,40 DM.

Einzellieferungen nur durch die August Bagel Verlag GmbH., Düsseldorf, gegen Voreinsendung des Betrages zuzügl. Versandkosten (je Einzelheft 0,15 DM) auf das Postscheckkonto Köln 8516 oder auf das Girokonto 35415 bei der Rhein. Girozentrale und Provinzialbank in Düsseldorf. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.)