

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

34. Jahrgang	Ausgegeben zu Düsseldorf am 28. Dezember 1981	Nummer 108
---------------------	--	-------------------

Inhalt

I.

**Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes
für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBL. NW.) aufgenommen werden.**

Glied- Nr.	Datum	Titel	Seite
20024	15. 12. 1981	RdErl. d. Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Vorschrift für den Einsatz von Arbeitsmaschinen der staatlichen Forstbetriebe des Landes NW (AMV 80)	2284
23236	8. 12. 1981	RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung DIN 4178 – Glockentürme; Berechnung und Ausführung	2288

I.

20024

**Vorschrift
für den Einsatz von Arbeitsmaschinen
der staatlichen Forstbetriebe des Landes NW
(AMV 80)**

RdErl. d. Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und
Forsten v. 15. 12. 1981 - IV A 3 / 33-30-00.01

- 0 Inhaltsverzeichnis
- 1 Allgemeines
- 2 Beschaffung
 - 2.1 Voraussetzungen
 - 2.2 Kauf
 - 2.3 Miete
- 3 Haltung
 - 3.1 Allgemeines
 - 3.2 Betriebsstoffe
 - 3.3 Technische Überwachung
 - 3.4 Instandsetzung
- 4 Organisation
 - 4.1 Einsatzleiter
 - 4.2 Maschinenführer
- 5 Einsatz
 - 5.1 Einsatzplanung
 - 5.2 Einsatz außerhalb staatlicher Forstbetriebe
- 6 Buchführung
 - 6.1 Abrechnungsgrundlagen
 - 6.1.1 Begriffe
 - 6.1.2 Buchführungsunterlagen
 - 6.2 Abrechnung des Maschineneinsatzes
 - 6.2.1 Landeshaushalt
 - 6.2.2 Abrechnungsverfahren
 - 6.2.3 Bestehende Vorschriften
 - 6.3 Aufbewahrung der Abrechnungsunterlagen
- 7 Unfall und Arbeitsschutz
- 8 Aussonderung
- 9 Schlußbestimmungen

Für den Einsatz von Arbeitsmaschinen der staatlichen Forstbetriebe des Landes Nordrhein-Westfalen wird gemäß § 2 der Richtlinien über die Haltung und Benutzung von Dienstkraftfahrzeugen im Lande Nordrhein-Westfalen (Kraftfahrzeugrichtlinien - KfzR) v. 27. 6. 1961 (SMBl. NW. 20024) im Einvernehmen mit dem Finanzminister folgende Vorschrift erlassen:

- 1 Allgemeines

Arbeitsmaschinen im Sinne dieser Vorschrift sind Maschinen mit einer Antriebskraft von mehr als 10 KW (13,6 PS) sowie Zugmaschinen einschl. des Zubehörs und der Anbau- und Anhängegeräte (Zusatzgeräte), die im Eigentum des Landes stehen oder die zum Zwecke der Erprobung angemietet sind (im folgenden Maschinen genannt). Die Vorschrift tritt bezüglich des Einsatzes dieser Maschinen in den staatlichen Forstbetrieben an die Stelle der Kraftfahrzeugrichtlinien.
- 2 Beschaffung
 - 2.1 Voraussetzungen

Maschinen können beschafft werden, wenn geeignete Unternehmer nicht oder nur in so geringer Zahl vorhanden sind oder in absehbarer Zeit nicht vorhanden sein werden, daß gesunde Wettbewerbsbedingungen nicht vorliegen und eine ausreichende Auslastung in den staatlichen Forstbetrieben gewährleistet ist sowie die personellen Voraussetzungen gegeben sind,

oder wenn es für regionale Kostenanalysen, Beurteilung, Entwicklung oder Verbesserung von Arbeitsverfahren oder Maschinen erforderlich ist.

2.2 Kauf

Maschinen können im Rahmen der im Einzelfall zugewiesenen Haushaltsmittel entweder auf Weisung der vorgesetzten Dienststelle oder auf Vorschlag eines Forstamtes gekauft werden. Grundsätzlich dürfen nur neue Maschinen gekauft werden.

Vor dem Kauf ist eine Nutzen-Kosten-Analyse aufzustellen. Diese muß enthalten:

- Art, Fabrikat und Typ,
- Zubehör und Zusatzgeräte,
- Art und Umfang des vorgesehenen Einsatzes innerhalb und außerhalb der Landesforsten,
- Einsatzleitung, Bedienung und Wartung,
- Beschaffungskosten,
- jährliche Betriebskosten,
- Vorkalkulation der Kosten je Maschinenarbeitsstunde (MAS) und ggf. je Leistungseinheit,
- Vergleich der vorkalkulierten Kosten mit den bisherigen Kostensätzen.

Die Höhere Forstbehörde kauft die Maschine und nimmt sie ab. Kauf und Abnahme können im Einzelfall auf das Forstamt delegiert werden. Der zuständige kraftfahrtechnische Beamte der Oberfinanzdirektion ist zu beteiligen.

Nach Abnahme durch die Höhere Forstbehörde weist diese die Maschine dem Forstamt zu. Das Forstamt unterrichtet den kraftfahrtechnischen Beamten über die Inbetriebnahme der Maschine.

Maschinen sind entsprechend dem Grundsatz der Selbstversicherung des Landes nicht gegen Kaskoschäden oder Haftpflichtansprüche zu versichern.

2.3 Miete

Zur Beurteilung, Entwicklung oder Verbesserung von Arbeitsverfahren oder Maschinen sowie zur Durchführung regionaler Kostenanalysen können Maschinen nach Genehmigung des Vertrages durch den Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gemietet werden.

3 Haltung

3.1 Allgemeines

Die Maschinen sind sachgerecht zu warten und zu pflegen. Außerhalb der täglichen Arbeitszeit können Maschinen im Walde abgestellt werden. Bei mehrtägigen Arbeitsunterbrechungen sind sie auf geeigneten Plätzen, Hofräumen, in Hallen oder ähnlichem abzustellen.

3.2 Betriebsstoffe

Betriebsstoffe sind nach Möglichkeit von landeseigenen Tankanlagen oder Firmen, mit denen der Finanzminister Verträge über die Lieferung von Betriebsstoffen abgeschlossen hat, zu beziehen.

Die Lieferfirmen und den wesentlichen Inhalt der Verträge gibt der Finanzminister durch Erlaß bekannt.

3.3 Technische Überwachung

Die Maschinen sind je nach Verwendung und Umfang des Einsatzes vom kraftfahrtechnischen Beamten ein- oder zweimal jährlich zu überprüfen. Der Prüfbericht des kraftfahrtechnischen Beamten ist dem Maschinenforstamt zuzuleiten. Gleichzeitig erhält die Höhere Forstbehörde eine Durchschrift. Das Maschinenforstamt ist für die unverzügliche Abstellung etwa festgestellter Mängel bzw. für die sofortige Außerbetriebnahme einer nicht mehr verkehrs- oder betriebssicheren Maschine verantwortlich.

3.4 Instandsetzung

Instandsetzungen, die der Maschinenführer nicht selbst durchführen kann, sind nach Möglichkeit in Vertragswerkstätten der Lieferfirma oder anderen geeigneten Werkstätten ausführen zu lassen.

Das Maschinenforstamt holt einen mündlichen Kostenvoranschlag ein. Sofern die Kosten 5000,- DM nicht übersteigen, veranlaßt es die Maßnahme in eigener Zuständigkeit. Die Rechnung ist dem kraftfahrtechnischen Beamten zur Kenntnis zu geben.

Bei Kosten von mehr als 5000,- DM ist ein schriftlicher Kostenvoranschlag einzuholen und dem kraftfahrtechnischen Beamten zur Prüfung sowie der Höheren Forstbehörde zur Genehmigung der Instandsetzung vorzulegen. Nach Ausführung der Maßnahme ist die Rechnung vor Zahlungsanweisung dem kraftfahrtechnischen Beamten zur fachtechnischen Prüfung zuzuleiten.

4 Organisation

4.1 Einsatzleiter

Der Leiter des Maschinenforstamtes beauftragt einen geeigneten Forstbetriebsbeamten mit dem Einsatz und der Verwaltung der Maschinen (Einsatzleiter).

Der Einsatzleiter erteilt die Arbeitsaufträge und führt die Aufsicht über die Maschinenführer und das Werkstattpersonal.

Er ist insbesondere dafür verantwortlich, daß

1. die Maschinen zweckmäßig und wirtschaftlich eingesetzt und unter den jeweils gegebenen Bedingungen sachgerecht untergebracht bzw. abgestellt werden,
2. die Betriebs- und sonstigen Verbrauchsstoffe sowie Ersatzteile wirtschaftlich und sparsam verwendet werden,
3. die Maschinenführer mit der Bedienung und Wartung der Maschinen hinreichend vertraut gemacht werden,
4. die erforderlichen Wartungsarbeiten, im allgemeinen wöchentlich, ausgeführt werden,
5. die Maschinen stets in betriebs- und verkehrssicherem Zustand sind - beim Wechsel des Maschinenführers ist jeweils eine Überprüfung erforderlich -,
6. die Maschinenführer bei Neuanstellung, ansonsten mindestens halbjährlich über die verkehrspolizeilichen Vorschriften, besonders auch über Änderungen und Neuerungen der Straßenverkehrsordnung, über Unfallverhütungsvorschriften und über das Verhalten bei Unfällen unterrichtet werden.

4.2 Maschinenführer

Der Leiter des Forstamtes beauftragt einen geeigneten Forstwirt mit der Führung von Maschinen (Maschinenführer). Steht ein geeigneter Forstwirt nicht zur Verfügung, ist ein Maschinenführer mit entsprechender Ausbildung - möglichst als Kfz-Mechaniker oder Kfz-Schlosser - einzustellen. Bei der Beurteilung der Eignung ist der kraftfahrtechnische Beamte zu beteiligen.

Der Maschinenführer hat

die erteilten Arbeitsaufträge sorgfältig und sachgerecht so auszuführen, daß hohe Maschinenarbeitsleistungen erzielt, jedoch Schäden an der Maschine, den Beständen, den Wegen usw. weitestgehend vermieden werden,

die Maschine sachgerecht zu warten, zu pflegen und in betriebsfähigem und verkehrssicherem Zustand zu halten,

Betriebsstörungen und Schäden oder Mängel, die er nicht selbst beheben kann, dem Einsatzleiter unverzüglich anzuzeigen und

die vorgeschriebenen Einsatzbelege und Nachweisungen zu führen.

5 Einsatz

5.1 Einsatzplanung

Arbeitsvolumenplan - Vordruck AMV 1 -

Das Forstamt berichtet bis spätestens zum 1. 8. jeden Jahres der Höheren Forstbehörde auf Vordruck AMV 1 das in den Wirtschaftsplanen enthaltene, für den Einsatz von Maschinen vorgesehene und mit

den gemäß Nr. 2.2 Abs. 5 zugewiesenen Maschinen nicht zu bewältigende Arbeitsvolumen des kommenden Jahres.

Die Höhere Forstbehörde leitet den Arbeitsvolumenplan (AMV 1) des Forstamtes dem zuständigen Maschinenforstamt zur Aufstellung des Jahreseinsatzplanes zu.

Jahreseinsatzplan - Vordruck AMV 2 -

Das Maschinenforstamt

berichtet der Höheren Forstbehörde unverzüglich, wenn das Arbeitsvolumen die vorhandene Maschinenkapazität nicht auslastet oder übersteigt,

stimmt den Arbeitsvolumenplan mit dem Einsatzforstamt ab,

stellt danach den Jahreseinsatzplan nach Vordruck AMV 2 auf,

legt ihn zum 15. 9. jeden Jahres der Höheren Forstbehörde vor

und

leitet ihn den Einsatzforstämtern/Forstbetrieben zu.

Arbeitsvolumen- und Jahreseinsatzplan sind Voraussetzung für den wirtschaftlichen Einsatz der Maschinen. Sofern im Laufe des Jahres aus unvorhergesehenen Gründen Änderungen oder Ergänzungen notwendig werden, sind daher unverzüglich Nachtragspläne aufzustellen und dem Maschinenforstamt bzw. dem Einsatzforstamt/Forstbetrieb zuzuleiten. Der Höheren Forstbehörde sind Durchschriften vorzulegen.

Arbeitsauftrag - Vordruck AMV 3 -

Das Einsatzforstamt/Forstbetrieb leitet den Arbeitsauftrag in dreifacher Ausfertigung dem Maschinenforstamt spätestens 4 Wochen vor dem Beginn der Arbeiten zu.

Das Maschinenforstamt sendet dem Einsatzforstamt/Forstbetrieb Teil 3 des Arbeitsauftrages mit der Auftragsbestätigung zurück. Teil 2 erhält der Maschinenführer unmittelbar vor Ausführung der Arbeit als Arbeitsauftrag.

5.2 Einsatz außerhalb staatlicher Forstbetriebe

Der Maschineneinsatz außerhalb der staatlichen Forstbetriebe kann bei besonderen Anlässen (Notfällen) notwendig werden; ferner, wenn die Maschine anders nicht ausgelastet ist, geeignete Maschinen von Unternehmern nicht verfügbar sind und die Arbeitsvorhaben innerhalb der staatlichen Forstbetriebe nicht beeinträchtigt werden.

6 Buchführung

6.1 Abrechnungsgrundlagen

6.1.1 Begriffe

Maschinenstunden (MS)

Maschinenstunden sind die im Arbeitsheft nachgewiesenen Arbeitszeiten des ersten Maschinenführers. Die Maschinenstunden enthalten:

Maschinenarbeitsstunden (MAS)

Maschinenarbeitsstunden sind die produktiven Arbeitszeiten (ohne Wege- und Umsetz-, Reparatur-, Wartungs-, Rüststunden), einschließlich kurzer Arbeitsunterbrechungen bis zu 15 Minuten.

Wege- und Umsetzstunden (WUS)

Wege- und Umsetzstunden sind die für den An- und Abtransport sowie für das Umsetzen der Maschinen benötigten Zeiten.

Reparatur-, Wartungs- und Rüststunden (RWS)

Reparatur-, Wartungs- und Rüststunden sind Zeiten, in denen die Maschinen repariert, gewartet, gesäubert oder getankt werden bzw. für die Fahrt vorbereitet oder beladen werden. Eingeschlossen sind Wegezeiten aus Anlaß von Reparaturen.

Ausfallstunden (AFS)

Ausfallstunden sind sonstige Arbeitsunterbrechungen von mehr als 15 Minuten.

Sachkosten**Unveränderliche Kosten**

Unveränderliche Kosten werden je Jahr berechnet und auf die jährlichen Maschinenarbeitsstunden (MAS) bzw. Monate (Tage) verteilt. Es sind anzusetzen

- Zinsen bezogen auf die Hälfte der Anschaffungskosten der Maschine
- Steuern und Gebühren
- Unterstellkosten.

Bedingt veränderliche Kosten (Abschreibung und Reparaturkosten)

Die Berechnung erfolgt summarisch für die Maschine nebst Zubehör und Zusatzgerät oder aber getrennt, wenn sich für bestimmte Zubehörteile oder Zusatzgeräte eine stark abweichende Abnutzung oder Einsatzzeit ergibt.

Die Abschreibung (Ab) (DM/MAS)

Die Abschreibung entspricht der Verteilung der Anschaffungskosten der Maschine auf die Maschinenarbeitsstunden. Sie erfolgt linear.

Bei der **Nachkalkulation** wird die Berechnung der Abschreibung aus der Division der Anschaffungskosten, vermindert um den Verkaufspreis der abgeschafften oder außer Dienst gestellten Maschine, durch die tatsächliche Einsatzdauer hergeleitet.

Bei der **Vorkalkulation** wird der Restwert (Schrottwert) außer acht gelassen.

Nachstehende Begriffe sind bei der Berechnung zu unterscheiden:

Anschaffungskosten (An) (DM)

Sie entsprechen dem Maschinenkaufpreis zuzüglich Nebenkosten (z. B. Fracht) und Mehrwertsteuer (Rechnungsbetrag insgesamt).

Die normale Nutzungsdauer (H) (MAS)

Dies ist die Nutzungsdauer in Maschinenarbeitsstunden, in welcher die niedrigsten Durchschnittskosten erzielt werden.

Die Veraltungszeit (N) (Jahre)

Sie entspricht der maximalen Nutzungszeit in Jahren, in welcher eine Maschine wirtschaftlich einsetzbar ist. Ein längerer Einsatz wird wegen der fortlaufenden technischen Veralterung (verbesserte Maschinentypen gelangen auf den Markt) oder wegen des allmählichen Verfalls der Maschine (Korrosion, Bruchigwerden usw.) selbst dann unwirtschaftlich, wenn die Maschine nur eine geringe jährliche Einsatzzeit aufweist und innerhalb der Veraltungszeit die normale Nutzungsdauer in Betriebsstunden nicht erreicht.

Die jährliche Einsatzdauer (J) (MAS pro Jahr)**Die Auslastungsschwelle (Sw) (H:N)**

Dieser Wert kennzeichnet die jährliche Mindesteinsatzdauer, bei der die Maschine innerhalb der Veraltungszeit die normale Nutzungsdauer erreicht. Ist J größer als Sw, wird die Maschine vor Ablauf der Veraltungszeit verbraucht. Im umgekehrten Fall erreicht sie innerhalb der Veraltungszeit nicht die normale Nutzungsdauer.

Je nach jährlicher Einsatzdauer ergibt sich demnach folgender Rechengang für die Ermittlung der Abschreibung:

- Wenn J größer ist als Sw, dann ist $Ab = \frac{An}{H}$ (DM/MAS)

- Wenn J kleiner ist als Sw, dann ist $Ab = \frac{An}{JN}$ (DM/MAS)

Reparaturkosten (RK) (DM/MAS)

Die Berechnung erfolgt mit Hilfe der Reparaturkostenquote r, die einem bestimmten Bruchteil der Abschreibung entspricht

$$RK = \frac{An}{H} \cdot r$$

Reparaturkostenquote, normale Nutzungsdauer und Veraltungszeit für durchschnittliche forstliche Verhältnisse enthält Anlage 8.1.

Reparaturkostenquote r enthält auch anteilige Wartungskosten.

Voll veränderliche Kosten (Betriebsstoffkosten)

Hierzu zählen die Kosten für den Treibstoff (Dieselöl, Benzin) und für Schmiermittel (Motoren- u. Getriebeöl, Fette und Hydrauliköle) in DM je Maschinenarbeitsstunde (MAS).

Lohnkosten

Lohnkosten sind die Kosten für die Maschinenbedienung, und zwar Lohnsatz für Maschinenführer zuzüglich Lohnnebenkosten.

6.12 Buchführungsunterlagen**6.121 Begleitheft - Vordruck AMV 4 -**

Für jede Maschine ist ein Begleitheft anzulegen und vom Maschinenführer zu führen. Das Begleitheft enthält:

1. die technischen Grunddaten der Maschine
2. das Merkblatt über das Verhalten bei Kraftfahrzeugunfällen
3. Erklärung des Maschinenführers
4. Liste über Zubehör und Werkzeug
5. Liste über durchgeführte Wartung und Pflege
6. Reparaturkostenkarte
7. Übernahmevermerke
8. Maschinenprüfliste
9. Sichtvermerke über Prüfung der Maschine durch den Einsatzleiter und den kraftfahrtechnischen Beamten
10. Bedienungsanleitung und Schmierpläne.

6.122 Auftragskonto - Vordruck AMV 5 -

Der Einsatzleiter führt über die bestätigten Arbeitsaufträge das Auftragskonto für das Forstwirtschaftsjahr.

6.123 Rüttelschreiber - Vordruck AMV 6 -

Die Diagrammscheibe des Rüttelschreibers dient als Tagesnachweis über den Einsatz der Maschine und des Maschinenführers. Die Eintragungen in der Mitte der Diagrammscheibe sind vom Maschinenführer handschriftlich vorzunehmen und zu unterschreiben.

6.124 Maschinenkonto - Vordruck AMV 7.1 - 7.4 -

Für jede Maschine ist vom Maschinenforstamt ein Maschinenkonto, und zwar:

- Aufwand - Vordruck AMV 7.1,
- Stundennachweis - Vordruck AMV 7.2,
- Leistungs- und Kostennachweis je Auftrag und Monat - Vordruck AMV 7.3,
- Leistungs- und Kosten-nachweis FWJ - Vordruck AMV 7.4,

zu führen. Zum 1. 12. j. Js. sind der Höheren Forstbehörde Kopien für das abgelaufene Forstwirtschaftsjahr vorzulegen.

6.125 Kosten je Maschinenarbeitsstunde (MAS) - Vordruck AMV 8 - Die Kosten je Maschinenarbeitsstunde sind unter Verwendung des Vordrucks AMV 8 herzuleiten.

Bei der Vorkalkulation sind die Daten nach Anlage AMV 8.1 zu verwenden. Die Nachkalkulation richtet sich nach dem Betriebsergebnis.

Eine Kopie der Kalkulation nach Vordruck AMV 8 ist der Höheren Forstbehörde vorzulegen.

6.2 Abrechnung des Maschineneinsatzes**6.21 Landeshaushalt, Kapitel 10260**

Die Aufwendungen für Maschinen sind wie folgt zu buchen:

Lohnkosten:	Titel 426 70	} Kostenstellen 1801 und 1899
Sachkosten:	Titel 543 70	
Lohnnebenkosten:	Titel 426 70	} Hauptkosten- stelle 41
Personalbez. Sachausg.:	Titel 543 70	

Die Forderungen aus dem Einsatz der Maschinen sind beim Einnahmetitel 125 16 „Einnahmen aus Arbeitsmaschinen“ zu buchen.

In der Hül - Einnahme - sind die Abschnitte zu bilden:

1. Verwaltungsinterne Verrechnung
2. Einnahmen von Dritten

6.22 Abrechnungsverfahren

6.221 Leistungsbestätigung/Rechnung - Vordruck AMV 9 -

Maschinen sind innerhalb und außerhalb des staatlichen Forstbetriebes gegen Berechnung der Kosten einzusetzen.

Das gilt auch für den Einsatz im Maschinenforstamt.

Nach Beendigung des Maschineneinsatzes fordert das Maschinenforstamt das Forstamt bzw. den Forstbetrieb (Auftraggeber) auf, die Leistungen auf dem Vordruck AMV 9 mitzuteilen.

Der Vordrucksatz enthält:

- Teil 1 - Leistungsbestätigung und Rechnung für den Auftraggeber
- Teil 2 - Leistungsbestätigung und Rechnung für die Annahmeanordnung
- Teil 3 - Leistungsbestätigung für das Maschinenforstamt
- Teil 4 - Leistungsbestätigung für den Auftraggeber zum Verbleib.

Nach Rücklauf der Teile 1 bis 3 des Vordrucks ermittelt das Maschinenforstamt den Rechnungsbetrag und leitet Teil 1 dem Auftraggeber als Rechnung, Teil 2 der Kasse als Annahmeanordnung zu. Bei Rechnungen für Leistungen an Dritte sind Verwaltungskosten und Mehrwertsteuer zu berücksichtigen. Die Verwaltungskosten werden pauschal in Rechnung gestellt. Die Höhe des Pauschalzuschlages wird vom Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten festgesetzt.

6.222 Innerhalb der Landesforstverwaltung ist von dem die Leistung empfangenden Forstamt der Betrag bei der jeweiligen Kostenstelle des Titels 543 70, Kapitel 10 260, in Ausgabe nachzuweisen. Die Kasse zahlt im Wege der Verrechnung zwischen Ausgabe- und Einnahmetitel.

6.223 Werden Forstwirte von Einsatzforstämtern beim Maschineneinsatz zusätzlich zum Maschinenführer tätig, ist ihr Lohnanspruch durch das zuständige Einsatzforstamt unter Nachweis der Kosten bei den entsprechenden Wirtschaftsmaßnahmen zu erfüllen. Die Löhne sind dem Einsatzleiter nachrichtlich mitzuteilen.

6.23 Bestehende Vorschriften

Beim Einsatz von Maschinen sind folgende Regelungen entsprechend anzuwenden:

Vorschrift über die automatisierte Betriebsbuchführung der Landesforstverwaltung Nordrhein-Westfalen (ABV 81) - RdErl. v. 14. 8. 1981 (n. v.) - IV A 1/14-80-00.00-

Vorschrift über die betriebswirtschaftliche Prüfung der Wirtschaftsnachweise staatlicher Forstbetriebe des Landes Nordrhein-Westfalen (BPV 80) v. 20. 6. 1980 (SMBI. NW. 7901).

6.3 Aufbewahrung der Abrechnungsunterlagen

Die vom Maschinenforstamt zu führenden Unterlagen - Vordrucke AMV 3 bis 9 - sind 10 Jahre aufzubewahren.

7 Unfall und Arbeitsschutz

Die geltenden Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Bei Verkehrsunfällen hat der Maschinenführer das Maschinenforstamt schnellstens münd-

lich oder fernmündlich zu unterrichten. Er hat dem Maschinenforstamt einen schriftlichen Unfallbericht, auch über einen scheinbar harmlosen Unfall, nach dem Muster des Vordrucks AMV 10 vorzulegen.

Ein „Merkblatt über das Verhalten bei Kraftfahrzeug-Unfällen“ ist dem Begleitheft beigelegt. Das Maschinenforstamt fordert von der zuständigen Polizeidienststelle eine Abschrift der Verkehrsunfallanzeige als Unterlage für die im Landesinteresse zu treffenden Maßnahmen an und berichtet der Höheren Forstbehörde unverzüglich.

Die Schadenshaftung des Maschinenführers richtet sich nach den allgemeinen gesetzlichen bzw. tarifvertraglichen Bestimmungen in Verbindung mit den hierzu erlassenen Richtlinien des Finanzministers.

Dem Maschinenführer wird empfohlen, sich gegen eine eventuelle Inanspruchnahme durch das Land Nordrhein-Westfalen für von ihm verursachte Schäden nach Maßgabe des vom Finanzminister abgeschlossenen Rahmenvertrages oder anderweitig zu versichern.

Die Ausstattung mit Arbeitsschuttmitteln und Arbeitsschutzkleidung erfolgt nach meinem RdErl. v. 15. 12. 1972 (SMBI. NW. 79033).

8 Aussonderung

Maschinen, deren Betrieb infolge hoher Instandsetzungskosten oder technischer Veralterung unwirtschaftlich geworden ist, oder die nicht mehr benötigt werden, sind von der Höheren Forstbehörde dem Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zur Aussonderung vorzuschlagen.

Dem Vorschlag ist ein Aussonderungsbericht bzw. Zeitwertgutachten des kraftfahrtechnischen Beamten beizufügen. Gleichzeitig ist zu berichten, ob ggfls. die Möglichkeit des freihändigen Verkaufs besteht und welcher Erlös in diesem Fall zu erwarten ist.

Über die Aussonderung entscheidet der Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Ausgesonderte Maschinen sind grundsätzlich zu versteigern. Über Ausnahmen bei Spezialmaschinen entscheidet der Finanzminister.

Maschinen, die versteigert werden sollen, sind gegen vorbereitete Übernahme/Übergabe-Bescheinigung in dreifacher Ausfertigung nach dem Muster des Vordrucks AMV 11 in sauberem Zustand mit dem dazugehörigen Kraftfahrzeugbrief und dem vorhandenen serienmäßigen Zubehör der vom Finanzminister durch besonderen Erlaß jeweils bestimmten Dienststelle zu übergeben. Noch brauchbare Sonderausstattungsgegenstände sind soweit wie möglich zurückzubehalten und für andere Maschinen zu verwenden. Das Forstamt unterrichtet den kraftfahrtechnischen Beamten über den Zeitpunkt der Überführung zur Versteigerung.

Die Abmeldung der Kraftfahrzeugzulassung und der Kraftfahrzeugsteuer ist Sache der abgebenden Dienststelle. Die Abmeldebestätigung der Kraftfahrzeugzulassungsstelle ist unverzüglich der Dienststelle, der die Maschine zur Versteigerung übergeben worden ist, zuzusenden. Der Finanzminister veranlaßt die Feststellung des Schätzwertes der Maschine durch die deutsche Automobil-Treuhand-Gesellschaft (DAT), setzt den Zeitpunkt der Versteigerung fest und macht sie öffentlich bekannt.

9 Schlußbestimmungen

Zur Durchführung dieser Vorschrift sind die Vordrucke AMV 1-11 zu verwenden. Ein Vordrucksatz wird den Forstbehörden gesondert zugestellt, da sich diese Anlagen wegen ihrer Besonderheit für eine Veröffentlichung nicht eignen.

Der RdErl. tritt mit Wirkung vom 1. 10. 1981 in Kraft. Gleichzeitig treten der RdErl. v. 15. 1. 1982, (SMBI. NW. 1982 S. 324/SMBI. NW. 20024) und der RdErl. v. 25. 3. 1981 (n. v.) - IV A 3 33-30-00.01 außer Kraft.

23236

**DIN 4178 - Glockentürme;
Berechnung und Ausführung**

RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung
vom 8. 12. 1981 - V B 1 - 518.103

1 Die Norm

Anlage

DIN 4178, Ausgabe August 1978
- Glockentürme; Berechnung und Ausführung -

wird hiermit nach § 3 der Landesbauordnung (BauO NW) als technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführt. Die Norm ist als Anlage abgedruckt.

1.1 Bei Anwendung der Norm DIN 4178, Ausgabe August 1978, ist folgendes zu beachten:

1.2 Die Bauaufsichtsbehörden haben bei Erteilung der Baugenehmigung darauf hinzuweisen, daß der Bauherr oder ein von ihm beauftragter Sachverständiger Glockentürme wegen ihrer besonderen Beanspruchung in geeigneten Zeitabständen auf ihren ordnungsgemäßen Zustand überprüfen muß.

1.3 Weitere Stücke der Norm DIN 4178, Ausgabe August 1978, können beim Beuth Verlag GmbH, Burggrafestraße 4-10, 1000 Berlin 30, bezogen werden.

2 Der RdErl. v. 18. 11. 1979 (SMBL. NW. 2323) wird in der Anlage bei Abschnitt 7 wie folgt ergänzt:

Spalte 1: 4178

Spalte 2: August 1978

Spalte 3: Glockentürme; Berechnung und Ausführung

Spalte 4: 8. 12. 1981

Spalte 5: MBL. NW. S. 2288/SMBL. 23236

DK 624.074.6 : 69.074.6 : 673.5 : 725.944 DEUTSCHE NORMEN

August 1978

	Glockentürme Berechnung und Ausführung	DIN 4178
--	--	---------------------------

Belltowers; calculation and constructional design

Diese Norm wurde im Fachbereich „Einheitliche Technische Baubestimmungen (ETB)“ des NABau ausgearbeitet. Sie ist den obersten Bauaufsichtsbehörden vom Institut für Bautechnik, Berlin, zur bauaufsichtlichen Einführung empfohlen worden.

In dieser Norm sind die von außen auf eine Baukonstruktion einwirkenden Kräfte, z. B. Gewichtskräfte der Glocken oder Windkräfte, auch als Lasten bezeichnet.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich und Zweck	1	4 Bautechnische Unterlagen	4
2 Mitgeltende Normen	1	5 Baustoffe	5
3 Begriffe	4	6 Berechnungsgrundlagen	5
3.1 Glockentürme	4	6.1 Baustoffkennwerte	5
3.2 Glockenschwingzahl n	4	6.2 Bodenkennwerte	6
3.3 Glockenteilschwingzahl n_i	4	6.3 Lastannahmen	6
3.4 Bauwerkseigenschwingzahl n_e	4	6.4 Beanspruchung aus Glockenläuten	9
3.5 Läutewinkel α	4	6.5 Bemessung	10
3.6 Formbeiwert c	4	7 Hinweise zur konstruktiven Gestaltung	11
3.7 Glockenerregerkräfte	4		

1 Geltungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für den Neubau, für Umbauten und Sanierungen von Glockentürmen, sowie für bereits bestehende Bauwerke, bei denen das Geläute geändert werden soll.

Diese Norm enthält Berechnungsgrundlagen für die Standsicherheitsnachweise sowie Hinweise zur Ausführung von Glockentürmen.

2 Mitgeltende Normen

DIN 1045	Beton- und Stahlbetonbau; Bemessung und Ausführung
DIN 1052 Teil 1	Holzbauwerke; Berechnung und Ausführung
DIN 1052 Teil 2	Holzbauwerke; Bestimmungen für Dübelverbindungen besonderer Bauart
DIN 1053 Teil 1	Mauerwerk; Berechnung und Ausführung
DIN 1054	Baugrund; Zulässige Belastung des Baugrunds
DIN 1055 Teil 1	Lastannahmen für Bauten; Lagerstoffe, Baustoffe und Bauteile; Eigenlasten und Reibungswinkel
DIN 1055 Teil 2	Lastannahmen für Bauten; Bodenkenngrößen, Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel
DIN 1055 Teil 3	Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten
DIN 1055 Teil 4	Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten; Windlasten nicht schwingungsanfälliger Bauwerke
DIN 1055 Teil 5	Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten; Schneelast und Eislast
DIN 1151	Drahtstifte, rund; Flachkopf, Senkkopf
DIN 4014 Teil 1	Bohrpfähle herkömmlicher Bauart; Herstellung, Bemessung und zulässige Belastung
DIN 4014 Teil 2 (Vornorm)	Bohrpfähle; Großbohrpfähle; Herstellung, Bemessung und zulässige Belastung
DIN 4026	Rammpfähle; Herstellung, Bemessung und zulässige Belastung
DIN 4074 Teil 1	Bauholz für Holzbauteile; Gütebedingungen für Bauschnittholz (Nadelholz)
DIN 4074 Teil 2	Bauholz für Holzbauteile; Gütebedingungen für Baurundholz (Nadelholz)
DIN 15 018 Teil 1	Krane; Grundsätze für Stahltragwerke; Berechnung
DIN 17 100	Allgemeine Baustähle; Gütevorschriften

Fortsetzung Seite 2 bis 11

DIN 4178

Tabelle 1. Glockenkennwerte

Spalte	1	2				3				4			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Zeile	Ton	Glocken- durch- messer <i>d</i> mm	Glocken- eigenlast <i>G</i> kN	Läute- winkel α °	Klöppel- anschlag- zahl <i>a</i> 1/min	Glocken- durch- messer <i>d</i> mm	Glocken- eigenlast <i>G</i> kN	Läute- winkel α °	Klöppel- anschlag- zahl <i>a</i> 1/min	Glocken- durch- messer <i>d</i> mm	Glocken- eigenlast <i>G</i> kN	Läute- winkel α °	Klöppel- anschlag- zahl <i>a</i> 1/min
		Rippenart ¹⁾											
		Leichte Rippe				Mittel-Rippe				Mittelschwere Rippe			
1	F°	2250	58	54	39	2320	71	51	37	2470	91	49	35
2	Fis° Ges°	2120	48	54	40	2220	59	52	38	2310	82	50	36
3	G°	2000	40	55	42	2100	50	53	40	2180	61	51	37
4	Gis° As°	1880	34	56	43	2000	41	54	41	2070	53	52	39
5	A°	1780	28	57	45	1880	35	55	43	1950	44	53	40
6	Ais° B°	1680	24	58	46	1760	29	56	44	1840	37	54	42
7	H°	1580	20	59	47	1660	24	57	45	1730	31	55	43
8	c'	1480	16	60	49	1570	20	58	47	1630	26	56	45
9	cis' des'	1400	14	61	51	1475	17	59	49	1530	21	57	47
10	d'	1325	11	62	52	1390	14	60	51	1450	18	58	49
11	dis' es'	1240	10	63	54	1310	12	61	52	1365	15	59	50
12	e'	1170	8,0	64	55	1240	10	62	53	1290	12	60	51
13	f'	1110	7,0	65	57	1170	8,0	63	55	1210	10,5	61	52
14	fis' ges'	1035	5,5	66	58	1100	7,2	64	56	1155	8,7	62	54
15	g'	980	4,6	67	59	1040	6,0	65	57	1090	7,5	63	55
16	gis' as'	930	4,0	68	60	980	5,0	66	59	1010	6,3	64	57
17	a'	875	3,2	69	61	925	4,3	67	60	955	5,2	65	58
18	ais' b'	830	2,8	70	63	870	3,5	68	61	900	4,3	66	60
19	h'	780	2,3	72	65	820	3,0	69	63	850	3,5	67	61
20	c''	740	2,0	74	66	775	2,5	70	64	800	3,1	68	62
21	cis'' des''	690	1,6	75	67	730	2,1	71	65	750	2,5	69	64
22	d''	650	1,4	76	68	690	1,7	72	66	705	2,1	70	65
23	dis'' es''	600	1,1	77	69	645	1,5	73	67	665	1,7	71	66
24	e''	575	0,90	78	70	610	1,2	74	68	625	1,4	72	67
25	f''	550	0,80	79	72	580	1,0	75	69	590	1,2	73	68
26	fis'' ges''	510	0,65	80	74	545	0,80	76	70	555	1,0	74	69
27	g''	480	0,55	81	75	510	0,70	78	72	520	0,85	76	70
28	gis'' as''	450	0,45	82	77	480	0,59	79	74	490	0,70	77	71
29	a''	425	0,38	83	79	455	0,50	80	76	460	0,60	78	73
30	ais'' b''	390	0,32	84	81	430	0,40	82	78	435	0,48	79	75
31	h''	370	0,25	85	83	405	0,35	83	80	415	0,40	80	77
32	c'''	350	0,20	86	85	380	0,30	85	82	385	0,35	82	79
33	Formbeiwert ²⁾	<i>c</i> = 0,75				<i>c</i> = 0,76				<i>c</i> = 0,77			

¹⁾ Werte für nicht aufgeführte Glockenrippenarten dürfen interpoliert werden.²⁾ Die Formbeiwerte *c* gelten für Aufhängung der Glocken an geradem Joch.

DIN 4178

3 Begriffe

3.1 Glockentürme

Glockentürme im Sinne dieser Norm sind Bauwerke, die durch schwingende Glocken beansprucht werden.

3.2 Glockenschwingzahl n

Die Glockenschwingzahl n ist die Anzahl der Glockenschwingungen je Minute ($= \frac{1}{2}$ Klöppelanschlagzahl a). Es besteht zwischen Kreisfrequenz Ω und Schwingzahl n die Beziehung: $\Omega = \frac{\pi \cdot n}{30}$ (1)

3.3 Glockenteilschwingzahl n_i

Die Glockenteilschwingzahl n_i ist die Anzahl der Schwingungen je Minute der i -ten Teilschwingung, die sich bei der harmonischen Analyse der periodischen, nicht harmonischen Glockenschwingung ergibt:

$$n_i = i \cdot n \quad (i = 1, 2, \dots) \quad (2)$$

3.4 Bauwerkseigenschwingzahl n_e

Die Bauwerkseigenschwingzahl n_e ist die Anzahl der Bauwerkseigenschwingungen je Minute.

Es besteht zwischen Eigenkreisfrequenz ω und der Eigenschwingzahl n_e die Beziehung: $\omega = \frac{\pi \cdot n_e}{30}$ (3)

3.5 Läutewinkel α

Der Läutewinkel α ist der maximale Ausschlagwinkel φ der Glocke (siehe Bild 1).

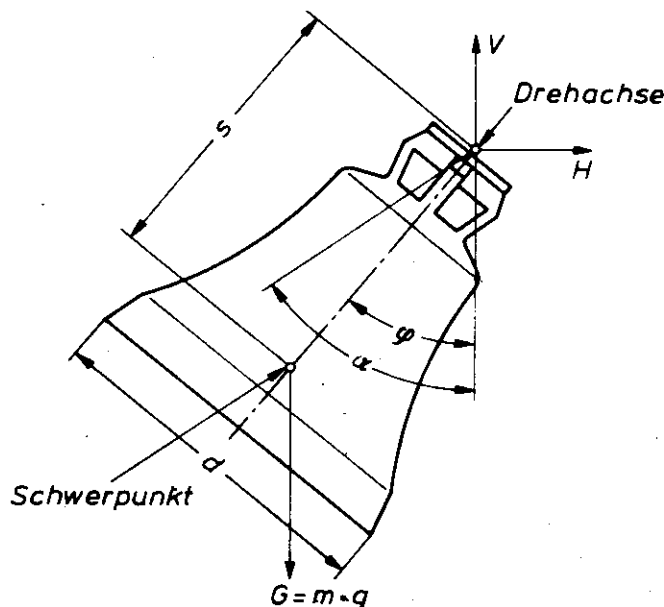


Bild 1. Benennungen

3.6 Formbeiwert c

$$c = \frac{m \cdot s^2}{\theta_s + m \cdot s^2} \quad (4)$$

Dabei bedeuten:

s Abstand des Glockenschwerpunktes von der Drehachse

m Glockenmasse (Gewicht)

θ_s Massenträgheitsmoment der Glocke, bezogen auf die Schwerachse parallel zur Drehachse (siehe Bild 1).

3.7 Glockenerregerkräfte

Die Glockenerregerkräfte sind die harmonischen Anteile der zeitlich veränderlichen Glockenlagerkräfte.

4 Bautechnische Unterlagen

Vom Glockenhersteller sind folgende Kennwerte anzugeben:

Eigenlast G der Glocke, Klöppelanschlagzahl a , Läutewinkel α , Formbeiwert c .

Falls genaue Angaben nicht bekannt sind oder nicht berechnet werden, können **näherungsweise** die Glockenkennwerte nach Tabelle 1 gewählt werden.

5 Baustoffe

Es dürfen nur Baustoffe verwendet werden, die den technischen Baubestimmungen entsprechen. Für andere Baustoffe ist nach den bauaufsichtlichen Vorschriften die Brauchbarkeit unter Berücksichtigung der Dauerfestigkeit durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, ein Prüfzeichen oder eine Zustimmung im Einzelfall ¹⁾ nachzuweisen.

Bei Bauwerken und Bauteilen aus Stahlbeton, Mauerwerk, Holz und Stahl dürfen folgende Baustoffgüten verwendet werden:

- a) Stahlbeton
Mindestens B15 (bisher Bn 150) nach DIN 1045.
- b) Mauerwerk
Künstliche Steine mindestens der Steifigkeitsklasse 8 MN/m², Mörtel mindestens der Mörtelgruppe II nach DIN 1053 Teil 1.
Bei Mauerwerk aus natürlichen Steinen sind Mauerwerksart, Mörtelgruppe und Gesteinsart so zu wählen, daß sich nach DIN 1053 Teil 1, Ausgabe November 1974, Tabelle 13 mindestens eine zulässige Spannung von 0,9 MN/m² ergibt.
- c) Holz
Bauholz mindestens der Güteklasse II nach DIN 1052 Teil 1, DIN 4074 Teil 1 und DIN 4074 Teil 2.
- d) Stahl
Baustahl St 37-1 nach DIN 17 100
Baustahl St 52-3 nach DIN 17 100

6 Berechnungsgrundlagen

6.1 Baustoffkennwerte

6.1.1 Elastizitätsmoduln

- a) Stahlbeton
Da es sich bei Glockenturmschwingungen um relativ niederfrequente Schwingungen handelt, dürfen, sofern keine genaueren Untersuchungen vorliegen, zur Ermittlung der Eigenschwingzahlen und der Schwingungsbiegelinien die statischen *E*-Moduln nach DIN 1045, Ausgabe Januar 1972, Tabelle 11 verwendet werden.
- b) Mauerwerk
Da die Elastizitätsmoduln von Mauerwerk stark streuen, ist, falls keine genaueren Untersuchungen vorliegen, die Ermittlung der Eigenschwingzahlen und Schwingungsbiegelinien für die in Tabelle 2 angegebenen Grenzwerte der dynamischen *E*-Moduln durchzuführen.

Tabelle 2. Dynamische Elastizitätsmoduln von Mauerwerk

Steifigkeitsklasse MN/m ²	Mörtelgruppe	<i>E</i> _{dyn} MN/m ²
8	II, IIa III	3000 bis 7000 4000 bis 8000
12	II, IIa III	4000 bis 8000 5000 bis 10 000
20	II, IIa III	7000 bis 11 000 8000 bis 12 000
Für Verformungsuntersuchungen infolge statischer Belastung sind die Rechenwerte nach DIN 1053 Teil 1, Ausgabe November 1974, Tabelle 9 zu verwenden.		

- c) Holz
Für Holz dürfen, sofern keine genaueren Untersuchungen vorliegen, zur Ermittlung der Eigenschwingzahlen und Schwingungsbiegelinien die statischen *E*-Moduln nach DIN 1052 Teil 1, Ausgabe Oktober 1969, Tabelle 1 verwendet werden.
- d) Stahl
Der dynamische *E*-Modul von Stahl entspricht dem statischen *E*-Modul
 $E_{\text{dyn}} = 2,1 \cdot 10^5 \text{ MN/m}^2 \text{ (} 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2 \text{)}$

6.1.2 Dämpfungsmaße

Sofern keine genaueren Werte bekannt sind, dürfen folgende Mindestwerte für die Bauwerksdämpfung verwendet werden: (δ logarithmisches Dämpfungsdekrement)

- a) Stahlbeton: $\delta = 0,060$
- b) Mauerwerk: $\delta = 0,100$
- c) Holz: $\delta = 0,100$
- d) Stahl: (genietet oder geschraubt) $\delta = 0,025$
(geschweißt oder HV-geschraubt) $\delta = 0,015$

¹⁾ Die Zustimmung für die Verwendung oder Anwendung im Einzelfall erteilt die zuständige oberste Bauaufsichtsbehörde.

DIN 4178

6.2 Bodenkennwerte**6.2.1 Steife- und Bettungsmodul****a) Steifemodul**

Wird der dynamische Steifemodul nicht durch Feld- oder Laborversuche im Einzelfall bestimmt, so darf angenähert mit den Werten nach Tabelle 3 gerechnet werden. Die Ermittlung der Eigenschwingzahl und der Schwingungsbiegelinie ist in diesem Falle für die in Tabelle 3 angegebenen Grenzwerte durchzuführen (siehe auch Abschnitt 6.4).

Tabelle 3. **Dynamische Steifemoduln $E_{S, dyn}$ für Frequenzen bis zu 6 Hz**

Bodenarten	Steifemodul $E_{S, dyn}$ in MN/m ²
nichtbindige Böden:	
Sand, mitteldicht	60 bis 150
Sand, dicht	150 bis 300
Kiessand, ungleichförmig	200 bis 400
Kies, dicht	300 bis 450
Geröll, Steine, Schotter, sandfrei	300 bis 600
bindige Böden:	
Ton, steif	35 bis 70
Ton, halbfest	70 bis 140
Ton, fest	140 bis 280
sandiger Ton, halbfest (Lehm, Geschiebemergel, Löß)	75 bis 120
sandiger Ton, steif (Geschiebelehm, Lößlehm)	40 bis 80

b) Bettungsmodul

Der dynamische Bettungsmodul läßt sich aus dem Steifemodul ermitteln.

Für den Fall der Kipp-(Biege-)schwingungen und für Rechteckfundamente kann die folgende Beziehung angenommen werden:

$$C_k = \frac{E_{S, dyn}}{f \cdot \sqrt{A}} \quad (5)$$

Dabei bedeuten:

C_k dynamischer Kippbettungsmodul

A Fläche des Fundamentes (ohne Abzug etwa vorhandener Aussparungen)

f von Fundamentseitenverhältnis und Tiefenwirkung abhängiger Beiwert

(Falls nicht genauere Werte aus der Literatur gewählt werden, darf mit $f = 0,35$ gerechnet werden.)

6.2.2 Pfahleinsenkungen

Für Pfahleinsenkungen unter dynamischer Beanspruchung sind nur Näherungswerte bekannt. Werden keine genaueren Untersuchungen durchgeführt, so dürfen für Pfähle mit einer zulässigen Last von 300 bis 550 kN, einer Länge von 5 bis 15 m und einer Neigung bis zu 1 : 4 die Pfahleinsenkungen näherungsweise mit $0,5 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-3}$ cm/kN angenommen werden.

6.3 Lastannahmen**6.3.1 Eigenlasten**

Die Berechnungsgewichte zur Ermittlung der Eigenlasten sind DIN 1055 Teil 1 und Teil 2 zu entnehmen.

6.3.2 Verkehrslasten

Es sind die Verkehrslasten nach DIN 1055 Teil 3, Teil 4 und Teil 5 zu berücksichtigen.

Glocken- und Montagelasten sind zu berücksichtigen.

Für das Podest unter der Glockenstube ist mindestens mit einer gleichmäßig verteilten Verkehrslast von $p = 10$ kN/m² zu rechnen.

6.3.3 Lasten aus Glockenläuten

Glocken sind Körperpendel, die bei Ausschlagwinkeln φ ab etwa 7° keine harmonischen Schwingungen ausführen. Außer der Glockengrundschiwingung sind dann noch Teilschwingungen höherer Ordnung vorhanden, deren zugeordnete Erregerkräfte zu beachten sind. Die Glockenerregerkräfte können z. B. über eine harmonische Analyse wie folgt ermittelt werden:

a) Horizontale Erregerkraft:

$$H(t) = \sum_i H_i(t) = c \cdot G \cdot \sum_i \gamma_i \cdot \sin \Omega_i \cdot t \quad (6)$$

($i = 1, 3, 5, \dots$)

b) Vertikale Erregerkraft:

$$V(t) = \sum_i V_i(t) = c \cdot G \cdot \sum_i \beta_i \cdot \cos \Omega_i \cdot t \quad (7)$$

($i = 2, 4, 6, \dots$)

Dabei bedeuten:

γ_i vom Läutewinkel α abhängige bezogene Amplitude der horizontalen Erregerkräfte (Bild 2)

β_i vom Läutewinkel α abhängige bezogene Amplitude der vertikalen Erregerkräfte (Bild 3)

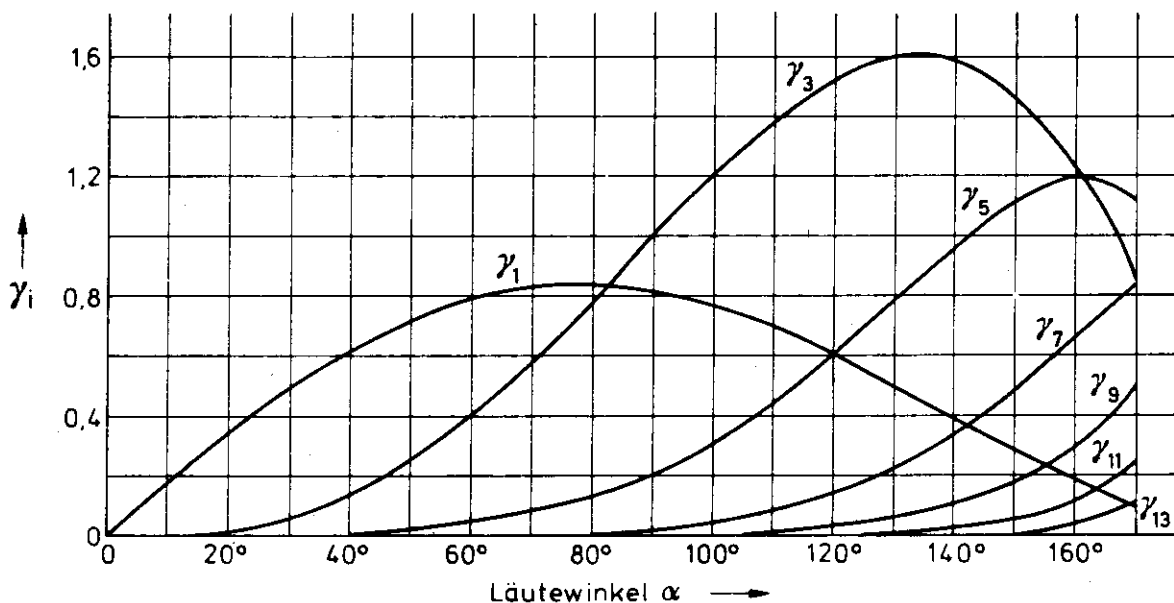


Bild 2. Vom Läutewinkel α abhängige bezogene Amplitude γ_i der horizontalen Erregerkräfte

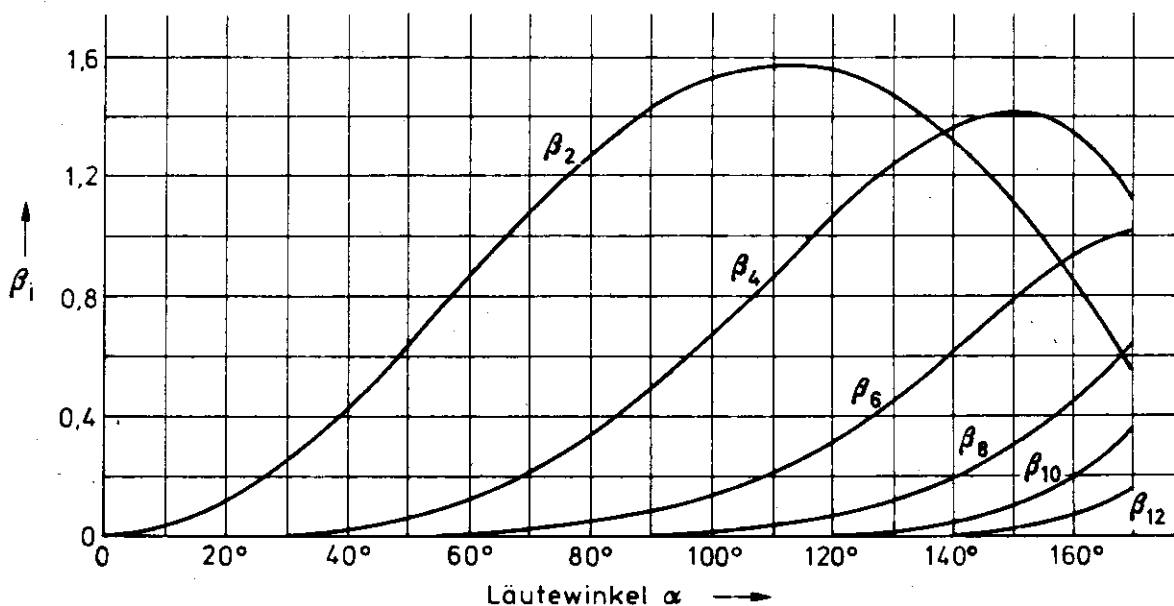


Bild 3. Vom Läutewinkel α abhängige bezogene Amplitude β_i der vertikalen Erregerkräfte

DIN 4178

Die maximalen Werte der zeitlich veränderlichen Glockenlagerkräfte sind in Abhängigkeit vom Läutewinkel α in Bild 4 dargestellt. Da diese in horizontaler und vertikaler Richtung nicht gleichzeitig auftreten, sind im Bild 4 die beiden Fälle

- maximale Horizontalkraft $\max. H$ + zugehörige Vertikalkraft zug. V
- und maximale Vertikalkraft $\max. V$ (hierbei ist die zugehörige Horizontalkraft zug. $H = 0$)

angegeben.

Die Glockeneigenlast G wirkt jeweils zusätzlich.

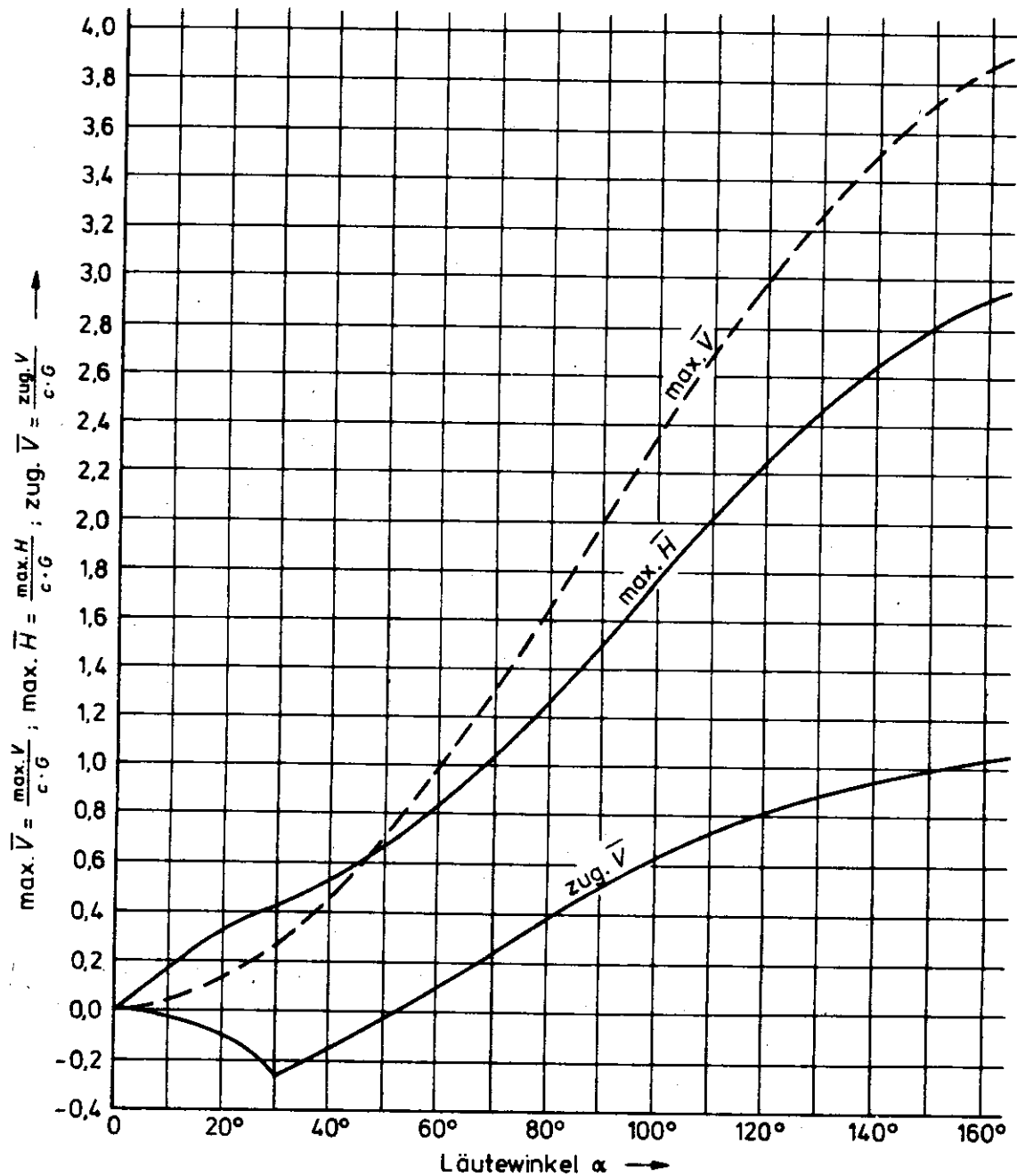


Bild 4. Maximale horizontale und vertikale Glockenlagerkräfte

6.4 Beanspruchung aus Glockenläuten

6.4.1 Die Biegebeanspruchung des Turmes infolge der horizontalen Glockenerregerkräfte ist nachzuweisen:

- a) Sind die Glocken im oberen Turmdrittel aufgehängt, so kann die dynamische Beanspruchung näherungsweise mit „statischen Ersatzlasten“ abgeschätzt werden. Die einzelnen Komponenten der horizontalen Erregerkräfte $H_i(t)$ werden dabei mit einem vom Abstimmungsverhältnis

$$\eta_i = \frac{\Omega_i}{\omega} \quad (i = 1, 3, 5, \dots) \quad (8)$$

abhängigen Vergrößerungsfaktor $v(\eta_i)$ multipliziert:

$$v(\eta_i) = \frac{1}{\sqrt{(1 - \eta_i^2)^2 + \left(\frac{\delta}{\pi} \cdot \eta_i\right)^2}} \quad (9)$$

Die auf das System anzusetzende horizontale statische Ersatzlast H_{Ers} ergibt sich für jede Glocke zu:

$$H_{Ers} = \max. \left\{ \sum_i v(\eta_i) \cdot H_i(t) \right\} = \max. \left\{ c \cdot G \cdot \sum_i v(\eta_i) \cdot \gamma_i \cdot \sin \Omega_i \cdot t \right\} \quad (i = 1, 3, 5, \dots) \quad (10)$$

Im allgemeinen ist es ausreichend, zur Ermittlung der statischen Ersatzlast H_{Ers} die Erregerkräfte 1., 3. und 5. Ordnung ($i = 1, 3, 5$) zu berücksichtigen. H_{Ers} kann auch graphisch ermittelt werden (siehe Bild 5).

Die statischen Ersatzlasten wirken in Höhe der jeweiligen Glockendrehachse. Sie sind aus sämtlichen Glocken als in der gleichen Richtung wirkend zu berücksichtigen.

Schwingen die Glocken nicht in einer Hauptachsenrichtung des Turmquerschnitts, so sind die Glockenerregerkräfte in Richtung der beiden Hauptachsen zu zerlegen und die Ersatzlasten für beide Richtungen unter Berücksichtigung der jeweiligen Turmeigenschwingzahlen zu bilden.

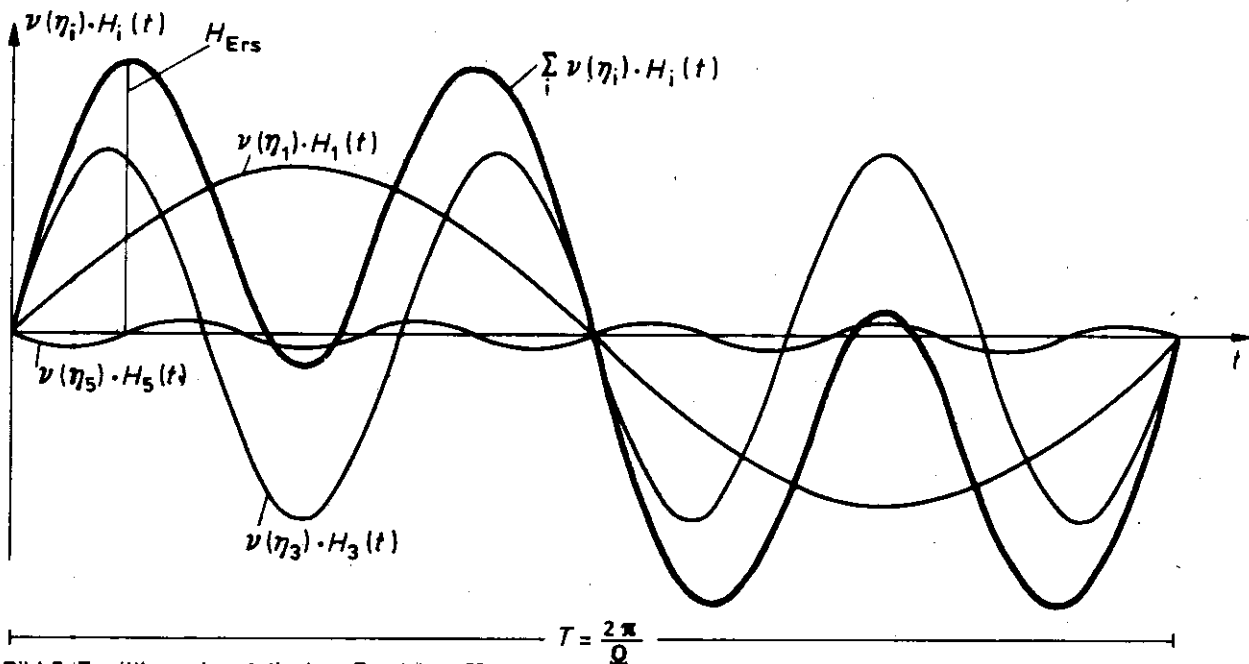


Bild 5. Ermittlung der statischen Ersatzlast H_{Ers}

- b) Sind die Glocken unterhalb des oberen Turmdrittels aufgehängt, so kann unter Umständen die tatsächliche dynamische Beanspruchung größer sein, als die mit statischen Ersatzlasten ermittelte.

Es ist dann die Beanspruchung mit genaueren dynamischen Verfahren (z. B. mit der Deformationsmethode) zu bestimmen.

- c) Die Ermittlung der Eigenschwingzahlen von Türmen mit Höhen unter 20 m und mit geschlossenem Querschnitt kann im allgemeinen entfallen, wenn das Schlankheitsverhältnis h/b unter 4/1 liegt, ein Plattenfundament vorhanden ist und dicht gelagerter, nichtbindiger Boden oder Fels ansteht. Als statische Ersatzlasten sind dann die maximalen Glockenlagerkräfte zu berücksichtigen.

6.4.2 Die Turmeigenschwingzahl soll höher als die höchste Glockenteilschwingzahl 3. Ordnung sein und zu dieser einen Abstand von mindestens 20% des Wertes haben (Resonanzabstand).

Anmerkung: Üblicherweise stehen Kirchengeläute in der Tonlage zwischen b° mit 42 Anschlägen/min und e'' mit etwa 68 Anschlägen/min.

Zur Ermittlung der Turmeigenschwingzahlen wird auf die Literatur verwiesen.

Im allgemeinen genügen Näherungsverfahren zur Ermittlung der Turmeigenschwingzahlen 1. Ordnung.

Bei Stockwerkrahmen und Fachwerkkonstruktionen ist der Einfluß der Normalkraftverformung bei der Ermittlung der Biegeeigenschwingzahl zu berücksichtigen. Der Einfluß der Querkraftverformung kann im allgemeinen unberücksichtigt bleiben.

DIN 4178

Der Einfluß der Baugrunderfederung ist immer zu berücksichtigen. Der geforderte Resonanzabstand von 20 % soll dabei für die ungünstigste der mit den Grenzwerten nach Tabelle 2 ermittelten Eigenschwingzahlen gegeben sein. Entsprechendes gilt für die ebenfalls mit Grenzwerten für den dynamischen E -Modul (siehe Abschnitt 6.1.1 b) durchzuführende Schwingungsberechnung von Mauerwerksbauten.

Wird die Turmeigenschwingzahl am fertiggestellten oder bestehenden Bauwerk durch Messung ermittelt, soll der Resonanzabstand 10 % nicht unterschreiten.

6.4.3 Bei Glockentürmen mit torsionsweichen Querschnitten oder wenn die Glockenerregerkräfte stark ausmittig angreifen, sind die Beanspruchungen aus Torsionsschwingungen ebenfalls nachzuweisen. Dies kann ebenfalls mit „statischen Ersatzlasten“ geschehen, wobei ω die niedrigste Torsionseigenkreisfrequenz des Turmes bedeutet.

6.4.4 Der Nachweis der Turmbeanspruchung aus lotrechten Schwingungen ist wegen der in der Regel großen Turmsteifigkeiten in vertikaler Richtung nicht erforderlich. Es ist ausreichend, die vertikalen maximalen Glockenlagerkräfte zu berücksichtigen.

6.4.5 Für den Nachweis des Glockenstuhles und des Podestes unterhalb des Glockenstuhles ist es ausreichend, die maximalen Glockenlagerkräfte nach Bild 4 mit dem Faktor 1,3 vergrößert anzusetzen.

6.5 Bemessung

6.5.1 Stahlbeton

Die Bemessung ist nach DIN 1045 für nicht vorwiegend ruhende Belastung durchzuführen. Zusätzlich ist nachzuweisen, daß die Schwingbreite der Betonspannungen im Gebrauchszustand den Wert $0,4 \beta_R$ nicht überschreitet.

Vereinfachend darf die Bemessung für vorwiegend ruhende Belastung durchgeführt werden, wenn die Schnittgrößen aus dem Lastfall Glockenläuten mit einem Ermüdungsbeiwert $\mu = 3,0$ multipliziert werden.

6.5.2 Mauerwerk

Die Bemessung ist nach DIN 1053 Teil 1 durchzuführen.

Solange keine ausreichenden Aussagen über die Ermüdungsfestigkeit von Mauerwerk vorliegen, sind die Lasten aus dem Lastfall Glockenläuten mit einem Ermüdungsbeiwert $\mu = 2,5$ zu multiplizieren.

6.5.3 Holz

Die Bemessung ist nach DIN 1052 Teil 1 und Teil 2 durchzuführen.

Für die Lasten aus dem Lastfall Glockenläuten ist für Holz und Holzverbindungsmitel ein Ermüdungsbeiwert von $\mu = 2,5$ zu berücksichtigen, soweit durch Versuche keine günstigeren Beiwerte nachgewiesen sind.

6.5.4 Stahl

Die Bemessung ist nach DIN 15 018 Teil 1 durchzuführen; hierbei ist für die Ermittlung der zulässigen Spannungen die Beanspruchungsgruppe B 6 zugrunde zu legen.

Das Traglastverfahren ist nicht zulässig.

6.5.5 Verbindungsmittel

a) Holz

Verbindungsmittel müssen DIN 1052 Teil 1 oder Teil 2 entsprechen. Bei Nagelverbindungen mit Drahtnägeln nach DIN 1151 sind die Nagellöcher für Stöße und Anschlüsse stets vorzubohren. Außer vorgebohrten Nagelverbindungen sind Dübel nach DIN 1052 Teil 2 und Leimverbindungen besonders geeignet.

Bei Stabdübeln sollte eine Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Klaffen vorgesehen werden. Unzulässig sind kraftschlüssige Bolzenverbindungen und Versätze mit Ausnahme des Stirnversatzes, der auch für die Aufnahme der maximal auftretenden Zugkräfte ausgebildet werden muß.

Bei Nagelverbindungen, die auf Herausziehen beansprucht werden, sowie zur Befestigung von Schalungen sind stets Schraub- oder Rillennägel zu verwenden.

b) Stahl

Die Bemessung der Verbindungsmittel aus Stahl und der Schweißnähte ist nach DIN 15 018 Teil 1 durchzuführen.

Rohe Schrauben und hochfeste Schrauben in SL-Verbindungen nach DAST-Ri. 010²⁾ dürfen nicht verwendet werden.

Die Verwendung anderer Verbindungsmittel ist nur zulässig, wenn der Nachweis ihrer Brauchbarkeit unter Berücksichtigung der Dauerfestigkeit erbracht ist, z. B. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, ein Prüfzeichen oder eine Zustimmung im Einzelfall¹⁾.

6.5.6 Gründung

Die zulässige Belastung des Baugrunds und der Nachweis der Bodenpressung richten sich nach DIN 1054.

Abweichend von DIN 1054 muß die aus der ungünstigsten Lastkombination resultierende Kraft die Sohlfläche im Kern schneiden.

Für Pfahlgründungen gelten DIN 4014 Teil 1 und Teil 2 (Vornorm) und DIN 4026.

¹⁾ Siehe Seite 5

²⁾ DAST-Richtlinie 010 – Anwendung hochfester Schrauben im Stahlbau – herausgegeben vom Deutschen Ausschuß für Stahlbau, Stahlbau-Verlags-GmbH, Köln.

7 Hinweise zur konstruktiven Gestaltung

Zur Vermeidung großer Turmauslenkungen beim Lastfall Glockenläuten ist eine hohe Steifigkeit – besonders im unteren Turmbereich – und eine geringe Masse – besonders im oberen Turmbereich – anzustreben.

Um den Einfluß der Baugrundfederung auf die Turmauslenkungen gering zu halten, sollte die Fundamentfläche größer als statisch erforderlich gewählt werden. Um unter dem Einfluß der Glockenschwingungen die Bildung einer Sattellage unter dem Fundament zu vermeiden, sollte in Fundamentmitte eine Aussparung angeordnet werden.

Bei Pfahlgründungen ist zur Versteifung der Gründungskonstruktion die Anordnung von Pfahlböcken zweckmäßig.

Bei der Sanierung bestehender Glockentürme sind die Möglichkeiten, die Beanspruchung aus dem Lastfall Glockenläuten durch Maßnahmen an dem vorhandenen Geläute zu verringern, in Betracht zu ziehen. Es können zum Beispiel die Erregerkräfte durch Verkleinerung des Läutewinkels, durch verkröpfte Aufhängung der Glocke oder durch Anbringung von Gegengewichten verringert werden. Außerdem kann der Resonanzabstand durch Änderung der Klöppelanschlagzahl vergrößert werden.

– MBl. NW. 1981 S. 2288.

Einzelpreis dieser Nummer 5,70

Bestellungen, Anfragen usw. sind an den August Bagel Verlag zu richten. Anschrift und Telefonnummer wie folgt für

Abonnementsbestellungen: Am Wehrhahn 100, Tel. (0211) 360301 (8.00–12.30 Uhr), 4000 Düsseldorf 1

Bezugspreis halbjährlich 70,80 DM (Kalenderhalbjahr). Jahresbezug 141,60 DM (Kalenderjahr), zahlbar im voraus. Abbestellungen für Kalenderhalbjahresbezug müssen bis zum 30. 4. bzw. 31. 10., für Kalenderjahresbezug bis zum 31. 10. eines jeden Jahres beim Verlag vorliegen.

Die genannten Preise enthalten 6,5% Mehrwertsteuer

Einzelbestellungen: Grafenberger Allee 100, Tel. (0211) 6888293/294, 4000 Düsseldorf 1

Einzellieferungen gegen Voreinsendung des vorgenannten Betrages zuzügl. Versandkosten (je nach Gewicht des Blattes), mindestens jedoch DM 0,80 auf das Postscheckkonto Köln 8516-507. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.) Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer beim Verlag vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen. Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen. Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Haroldstraße 5, 4000 Düsseldorf 1
Verlag und Vertrieb: August Bagel Verlag, Düsseldorf, Am Wehrhahn 100
Druck: A. Bagel, Graphischer Großbetrieb, 4000 Düsseldorf

ISSN 0341-194 X