

DIN EN 12368

ICS 93.080.30

Ersatz für
DIN EN 12368:2000-03**Anlagen zur Verkehrssteuerung –
Signalleuchten;
Deutsche Fassung EN 12368:2006**

Traffic control equipment –
Signal heads;
German version EN 12368:2006

Equipement de régulation du trafic –
Signaux;
Version allemande EN 12368:2006

Gesamtumfang 40 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese DIN EN Norm ist voraussichtlich vom Januar 2007 an anwendbar.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten nach dieser DIN EN Norm in Deutschland kann erst nach der Veröffentlichung der Fundstelle dieser DIN EN Norm im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen.

Nationales Vorwort

Dieser europäische Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich), Arbeitsgruppe 4 „Verkehrssteuerung“ (Federführung: DIN, Deutschland) unter deutscher Mitarbeit erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuss eingesetzte Arbeitsausschuss NABau/FNL/FNF/FGSV 10.06.04 „Anlagen zur Verkehrssteuerung“.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12368:2000-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Es wurden die Abschnitte für die Erstprüfung, die Werkseigene Produktionskontrolle und der Anhang ZA für die CE-Kennzeichnung ergänzt.
- b) die Norm wurde insgesamt redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12368: 2000-03

Deutsche Fassung

**Anlagen zur Verkehrssteuerung —
Signalleuchten**

Traffic control equipment —
Signal heads

Equipement de régulation du trafic —
Signaux

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. Februar 2006 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	7
4 Konstruktive Anforderungen	8
4.1 Allgemeines.....	8
4.2 Signalleuchte.....	8
4.3 Tragkonstruktionen: Maste — Maste mit Ausleger und Tragseilen	8
4.4 Auslenkung	9
5 Umwelt, elektromagnetische Verträglichkeit (EMC) und elektrische Anforderungen.....	9
5.1 Umweltaforderungen.....	9
5.2 Elektrische Sicherheit und EMC — Anforderungen.....	9
6 Optische Anforderungen	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Durchmesser des Leuchtfeldes	9
6.3 Lichtstärken von Signallichtern	10
6.4 Lichtstärkeverteilung	10
6.5 Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte	12
6.6 Maximales Phantomsignal.....	12
6.7 Farben von Signallichtern	12
6.8 Signallichter mit Symbolen.....	12
6.9 Kontrastblenden von Signallichtern	13
7 Konstruktions- und Umweltprüfverfahren	13
8 Optische Prüfverfahren	16
8.1 Allgemeines	16
8.2 Messung der Lichtstärken	16
8.3 Messung der Leuchtdichte zur Prüfung der Gleichmäßigkeit	17
8.4 Messung des Phantomsignals	17
8.5 Messung der Farbe	18
8.6 Messung der Mischfarben	18
9 Toleranzen	20
10 Kennzeichnung, Beschilderung und Produktinformation.....	20
10.1 Kennzeichnung und Beschilderung	20
10.2 Produktinformation.....	21
11 Konformitätsbewertung	21
11.1 Allgemeines	21
11.1.1 Prüfmuster	22
11.1.2 Pflichten des Herstellers.....	22
11.1.3 Komponenten.....	23
11.2 Anforderungen und Prüfverfahren für die Erstprüfung.....	23
11.2.1 Allgemeines.....	23
11.2.2 Anforderungen und Prüfverfahren.....	23
11.2.3 Prüfmuster der Signalleuchten	24
11.2.4 Technische Dokumentation	26
11.3 Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle	26
11.3.1 Allgemeines	26
11.3.2 Systemanforderungen.....	27
11.3.3 Allgemeine Anforderungen.....	30

11.4	Produktprüfung und -bewertung	31
Anhang A	(informativ) Prüfungen, Deklarationen und Anforderungen	32
Anhang ZA	(informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie betreffen	33
ZA.1	Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie betreffen	33
ZA.2	Verfahren der Konformitätsbescheinigung von Signalleuchten	34
ZA.2.1	System der Konformitätsbescheinigung	34
ZA.2.2	EG-Zertifikat und Konformitätserklärung	35
ZA.3	CE-Kennzeichnung und Etikettierung	36
Literaturhinweise		38

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12368:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2008 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 12368:2000

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Signallichter werden hauptsächlich zur Übermittlung von Sicherheitsinformationen für Verkehrsteilnehmer verwendet, um bestimmte Verhaltensweisen zu bewirken. Signallichter im Straßenverkehr übermitteln solche Informationen auf optischem Wege durch Lichtsignale mit einer bestimmten Bedeutung, die sich in ihrer Lichtfarbe und in der Form des Leuchtfeldes unterscheiden.

Die Erkennbarkeit eines Signallichtes hängt von der Farbe, der Lichtstärke, der Lichtstärkeverteilung, der Leuchtdichte und der Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte, der Leuchtdichte der Umgebung (Hintergrundleuchtdichte), der Größe des Leuchtfeldes des Signallichtes, dem Phantomsignal und dem Abstand sowie dem Winkel zwischen Betrachter und Signalleuchte ab.

Es werden vier Winkelverteilungen von Lichtstärken für Signallichter spezifiziert. Der Anwender kann zwischen extraweit, weit, mittel- und schmalwinkligem Signal wählen, um eine gute Erkennbarkeit der Signale für kurze Entfernungen in städtischen Bereichen, für große Entfernungen in ländlichen Gegenden zu erlangen. Um gute Eigenschaften zu erzielen, bietet die Norm eine Anzahl unterschiedlicher Leistungsstufen und zwei verschiedene Leuchtfelddurchmesser an.

Die optischen Eigenschaften der im Gebrauch befindlichen Signalleuchten werden von der Verschmutzung der Linse, der Verschmutzung des Reflektors und dem Abfall des Lichtstroms der Lampe beeinflusst. Um die Eigenschaften der Signalleuchten während der Lebensdauer zu erhalten, ist sicherzustellen, dass nach dem Auswechseln der Lampe, dem Reinigen der Linse und des Reflektors der entsprechende Wert des Lichtes möglichst zu 100 % wiederhergestellt wird und niemals unter 80 % der ursprünglich zertifizierten Leistung(en) absinkt.

Dieses Dokument fordert keine Grenzwerte für rote und grüne Signallichter mit reduzierten Lichtstärken zur Erkennung von Fehlsignalen. Diese Grenzwerte hängen von Umfeldlichtern (ein- oder ausgeschaltet) und der jeweiligen Situation ab. Als einfache Regel kann jedoch gesagt werden, dass ein Rotsignal als ausgefallen betrachtet werden kann, wenn die Lichtstärke in der Referenzachse $I \leq 10 \text{ cd}$ ist, und ein Grünsignal kann als eingeschaltet betrachtet werden, wenn die Lichtstärke $I \geq 0,05 \text{ cd}$ ist.

Die Umweltbedingungen für Signalleuchten sind relativ rau. Von einer gebrauchstauglichen Anlage wird erwartet, dass sie diesen korrosiven Umweltbedingungen mindestens 10 Jahre standhält. Bei der Herstellung und bei der Auswahl der Werkstoffe ist dies in Betracht zu ziehen. Der Hersteller sollte alle Schritte dokumentieren, durch die die Einhaltung dieses Absatzes nachgewiesen ist.

Für Anlagen, die zufällig aus der Serienproduktion entnommen werden, ist es ausschlaggebend, dass die Lichtstärken des abgestrahlten Lichts in jeder entsprechenden Richtung zu 100 % die vorgeschriebenen Mindestwerte erreichen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt nur für rote, gelbe und grüne Signallichter für den Straßenverkehr mit 200 mm und 300 mm Leuchtfelddurchmesser. Es werden Anforderungen an Sichtbarkeit, Konstruktion, Umweltverträglichkeit sowie die Prüfverfahren für Signalleuchten für Anlagen im Fußgänger- und Straßenverkehrsbereich festgelegt. Ortsveränderliche Signallichter sind nicht Gegenstand dieser Europäischen Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12767, *Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen für die Straßenausstattung — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 12899-1:2001, *Ortsfeste vertikale Straßenverkehrszeichen — Teil 1: Ortsfeste Verkehrszeichen*

EN 50293, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Straßenverkehrs-Signalanlagen — Produktnorm*

EN 60068-2-1, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfgruppe A: Kälte (IEC 60068-2-1:1990)*

EN 60068-2-2, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:1974 + IEC 60068-2-2A:1976)*

EN 60068-2-5, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Sa: Nachgebildete Sonnenbestrahlung auf der Erdoberfläche (IEC 60068-2-5:1975)*

EN 60068-2-14, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung N: Temperaturwechsel (IEC 60068-2-14:1984 + A1:1986)*

EN 60068-2-30, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Db und Leitfaden: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12-Stunden-Zyklus) (IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985)*

EN 60068-2-64, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfverfahren; Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden (IEC 60068-2-64:1993 + Berichtigung 1993)*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60598-1:2004, *Leuchten — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 60598-1:1996, modifiziert)*

EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2000)*

CIE 17.4, *Internationales Wörterbuch der Lichttechnik*

CIE 69, *Beschreibung von Beleuchtungsstärkemessern und Leuchtdichte- und Beleuchtungsstärkemessern — Eigenschaften und Beurteilungskriterien*

HD 638, *Straßenverkehrs-Signalanlagen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in CIE 17.4:1987 angegebenen Begriffe und Einheiten sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Signalleuchte

Gerät, das eine oder mehrere optische Signalgeber enthält, einschließlich Gehäuse, zusammen mit allen Haltekonstruktionen, Befestigungen, Schuten und Kontrastblenden, deren Aufgabe es ist, eine visuelle Information für den Straßen- und Personenverkehr zu übermitteln

3.2

Signalgeber

eine Zusammenstellung aller Komponenten, um ein Licht bestimmter Größe, Farbe, Lichtstärke und Form zu erzeugen

3.3

optische Oberfläche

die der Atmosphäre ausgesetzte Oberfläche des Materials. Es ist die Oberfläche, auf die sich die Prüfungen auf Schlagfestigkeit, Wasser und Staubeintritt beziehen

ANMERKUNG In vielen Fällen ist es die äußere Oberfläche der Linse.

3.4

Linse

ein lichtdurchlässiges Element des Signalgebers, das den Lichtstrom einer Lichtquelle in bevorzugte Richtungen des Signallichts leitet

3.5

Kontrastblende

eine um die Signalleuchte angebrachte lichtundurchlässige Blende zur Erhöhung des Kontrastes und der Sichtbarkeit

ANMERKUNG Die Kontrastblende kann in das Gehäuse der Signalleuchte eingearbeitet oder abnehmbar sein.

3.6

Schute (Abdeckschirm, Schutzkappe)

eine über der Front des Signalgebers angebrachte Vorrichtung zur Verminderung des Phantomeffekts oder zur Begrenzung des Sichtfeldes

3.7

Phantomsignal

ein falsches Signal, das durch in den Signalgeber einfallende Sonnenstrahlung hervorgerufen wird

3.8

Referenzachse

eine vom Lieferanten festgelegte Achse für Umwelt- und optische Tests

3.9

werkseigene Produktionskontrolle

laufende interne Überwachung der Produktion durch den Hersteller

3.10

Charge

Menge eines Produktes, die ohne Änderung der im Handbuch des Systems der werkseigenen Produktionskontrolle des Herstellers festgelegten Ausgangsmaterialien, Ausrüstungen, Einstellungen oder Betriebsweisen hergestellt wird

3.11

Einzelfertigung (im Gegensatz zur Serienanfertigung)

Produkt, dessen Herstellungsprozess von dem üblicherweise vom Hersteller angewendeten Prozess abweicht

4 Konstruktive Anforderungen

4.1 Allgemeines

Der Hersteller muss sicherstellen, dass die Anlage ein Minimum an Instandhaltung erfordert. Alle auszuwechselnden Teile müssen so angeordnet sein, dass Instandhaltungsmaßnahmen leicht durchzuführen sind, ohne die optischen Eigenschaften zu beeinflussen.

Konstruktion und Auswahl der Materialien müssen derart sein, dass sie für die Lebensdauer des Produkts geeignete Leistungsmerkmale aufweisen, wie sie durch die in dieser Europäischen Norm angegebenen Prüfungen festgelegt sind.

Die komplette Signalleuchte muss aus geeigneten Materialien hergestellt sein und die Anforderungen an die Schlagfestigkeit nach EN 60598-1, wie in Abschnitt 7 festgelegt, erfüllen.

Die gesamte Konstruktion muss geeignet sein, die unter Abschnitt 7 festgelegten Schwingungs- und Schlagfestigkeitsprüfungen zu bestehen.

Der Hersteller muss in seiner Dokumentation Angaben über die Art der Instandhaltung einschließlich der Reinigungsverfahren und -materialien machen, durch die sichergestellt wird, dass die optischen Eigenschaften mindestens 80 % der Anforderungswerte betragen, die in den entsprechenden Teilen von 6.3 und 6.4 gefordert sind.

Während der erwarteten Lebensdauer des Signalgebers müssen die Farben innerhalb der in Tabelle 7 genannten Farbbereiche liegen.

4.2 Signalleuchte

Es sind vier Klassen für die Anforderungen an die IP-Schutzart nach EN 60529 einer Signalleuchte festgelegt:

Klasse I: IP34

Klasse II: IP44

Klasse III: IP54

Klasse IV: IP55

Falls ein gesonderter Schutz für die Signalgeber erforderlich ist, muss die Schutzart IP55 gewählt werden.

Signalleuchten einschließlich der optischen Komponenten müssen so konstruiert sein, dass nach der Installation ihre optischen und mechanischen Eigenschaften, einschließlich der der gesamten ausgetauschten Komponenten, während der vom Hersteller angegebenen Lebensdauer sichergestellt sind.

4.3 Tragkonstruktionen: Maste — Maste mit Ausleger und Tragseilen

Tragkonstruktionen für Signalleuchten gibt es in verschiedenen Formen, die wie folgt eingeteilt werden können: Maste, Maste mit Auslegern und Maste mit Tragseilen. Sie müssen unabhängig von ihrer Form der vom Auftraggeber festgelegten Windbelastung standhalten; die höchste Anzahl an Signalleuchten wird ebenfalls vom Auftraggeber festgelegt.

Wenn elektrisches oder elektronisches Gerät in einem Mast untergebracht ist, muss dieses mit IP54 entweder durch einen besonderen Abschluss, durch den Mast und/ oder durch die Signalleuchte, die den notwendigen Schutz erbringt, geschützt sein.

Wenn passive Sicherheit nachgewiesen werden muss, muss die Tragkonstruktion EN 12767 entsprechen.

Oberflächenschutz und Endbearbeitung müssen vom Hersteller deklariert werden, und die Tragkonstruktion muss nach Abschnitt 10 gekennzeichnet werden.

4.4 Auslenkung

Bei direkter Montage und Ausrichtung an einem Mast darf die kurzzeitige horizontale Auslenkung der Signalleuchte durch die Windlast in einer beliebigen Richtung 2 % und die permanente Auslenkung 0,04 % der gesamten Länge des Mastes nicht überschreiten.

Bei Montage und Ausrichtung auf einer Haltekonstruktion in Form eines Mastes mit Ausleger oder Tragseil darf die kurzzeitige Auslenkung der Signalleuchte durch die Windlast und/oder andere externe Lasten in einer beliebigen horizontalen Richtung und in der Vertikalen 4 % der Gesamtlänge des Mastes bzw. der Masten oder Haltekonstruktion und die permanente Auslenkung 0,08 % der gesamten Länge des Mastes nicht überschreiten.

Windlast und Auslenkung müssen nach prEN 12899-1:2005 berechnet oder gemessen werden.

5 Umwelt, elektromagnetische Verträglichkeit (EMC) und elektrische Anforderungen

5.1 Umwelanforderungen

Die Signalleuchten müssen den Anforderungen einer der folgenden Klassen von Arbeitstemperaturbereichen entsprechen:

Klasse A +60 °C bis –15 °C

Klasse B +55 °C bis –25 °C

Klasse C +40 °C bis –40 °C.

5.2 Elektrische Sicherheit und EMC — Anforderungen

Signalleuchten müssen den Anforderungen nach EN 50293 entsprechen.

6 Optische Anforderungen

6.1 Allgemeines

Der Hersteller muss angeben, welche Schuten, Anti-Phantomsignal-Einrichtungen und Schutzschilde zur Erfüllung der Anforderungen von 6.6 und 6.9 vorgesehen sind.

ANMERKUNG Für unterschiedliche Einsatzorte und Situationen werden unterschiedliche Werte der Lichtstärke und der Lichtstärkeverteilung empfohlen.

6.2 Durchmesser des Leuchtfeldes

Leuchtfelder von Signallichtem müssen einen Nenndurchmesser von (200 mm oder 300 mm) ± 10 % aufweisen.

ANMERKUNG Da die Anforderungen an die Sichtbarkeit des Leuchtfeldes von den örtlichen Gegebenheiten, der Straßenführung und der Infrastruktur, der Verkehrssituation und den Lichtverhältnissen abhängen, ist es nicht möglich, genaue Vorschriften für die Anwendung von entweder 200 mm oder 300 mm großen Leuchtfelddurchmessern zu geben.

6.3 Lichtstärken von Signallichtern

Die Leistungsstufen für Signallichter mit 200 mm und 300 mm Leuchtfelddurchmesser sind in Tabelle 1 festgelegt.

ANMERKUNG Die Norm gibt keine Werte für den Betrieb mit verringerter Leistung an.

Tabelle 1 — Lichtstärken (I) für rote, gelbe und grüne Signallichter in der Referenzachse

Leistungsstufe	1	2	3
$I_{\min}$	100 cd	200 cd	400 cd
$I_{\max}$ Klasse 1	400 cd	800 cd	1 000 cd
$I_{\max}$ Klasse 2	1 100 cd	2 000 cd	2 500 cd

Die Leistungsstufe 2/1 bezeichnet z. B. ein Signallicht mit $I_{\min} = 200$ cd und $I_{\max} = 800$ cd.

6.4 Lichtstärkeverteilung

In den Tabellen 2, 3, 4 und 5 sind vier winkelabhängige Lichtstärkeverteilungen als prozentuale Mindestwerte der Lichtstärke für Signallichter festgelegt, die in Abhängigkeit von der Wahl der nachfolgend angegebenen Kategorien festgelegt sind:

A in % der bei 0° horizontal und 0° vertikal (Referenzachse) gemessenen Werte;

B in % der für 0° horizontal und 0° vertikal (Referenzachse) nach Tabelle 1 erforderlichen Mindestwerte.

Außerhalb der in den Tabellen 2 bis 5 beschriebenen Bereiche (falls zutreffend) dürfen die Lichtstärkewerte nicht den Maximalwert der entsprechenden Leistungsstufe überschreiten.

Die Tabellen 2 bis 5 enthalten die Mindestlichtstärken in % der Werte in ihrer Referenzachse. Nur die aufgeführten Kombinationen von Klassen und Leistungsstufen dürfen verwendet werden.

Innerhalb des Messfeldes muss die Lichtstärkeverteilung grundsätzlich gleichmäßig sein, d. h., an jedem Messpunkt muss die Lichtstärke in jeder Richtung mindestens dem durch die nachfolgende Messung ermittelten Wert entsprechen.

Tabelle 2 — Extraweitwinklige Signale (Typ E), mögliche Kombinationen B 1/1; B 2/2

α_{horiz}	0°	↗ 2,5°	↗ 5°	↗ 10°	↗ 15°	↗ 20°	↗ 30°
α_{vert}							
0°	100	—	85	80	—	60	40
– 1,5°	—	—	—	—	—	—	—
– 3°	80	—	75	—	—	—	—
– 5°	60	—	—	45	—	—	—
– 10°	50	—	—	—	—	20	—
– 20°	20	—	—	—	—	—	10
— besondere Werte sind nicht gefordert							