

	<p align="center">Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999) Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000</p>	<p align="center">DIN EN 60529</p>
<p align="center">VDE</p>	<p>Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.</p>	<p align="center">Klassifikation VDE 0470 Teil 1</p>
<p align="center">Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm IEC 60529</p> <p align="center">Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.</p> <p>ICS 29.100.99</p> <p>Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); German version EN 60529:1991 + A1:2000</p> <p>Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP) (CEI 60529:1989 + A1:1999); Version allemande EN 60529:1991 + A1:2000</p> <p>Die Europäische Norm EN 60529:1991, zusammen mit der eingearbeiteten Änderung A1:2000, hat den Status einer Deutschen Norm.</p> <p>Beginn der Gültigkeit Die EN 60529 wurde am 1991-06-25 angenommen. Das Amendment A1 wurde am 2000-01-01 angenommen. Daneben darf DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11 noch bis 2003-01-01 angewendet werden.</p> <p align="right">Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 34 Seiten EN</p> <p align="center">Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)</p>		

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 60529:1991 mit der eingearbeiteten Änderung EN 60529/A1:2000.

Die Änderung A1 zu dieser Europäischen Norm ist durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 212 „Schutzarten“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 70/87/CDV (VDE 0470 Teil 1/A1):1998-08.

Diese Norm ist die Weiterentwicklung eines Bezeichnungssystems, das mit DIN VDE 50 „Elektrische Maschinen, Transformatoren und Geräte; Kurzzeichen für Schutzarten; Erklärungen“ im November 1934 erstmals in Deutschland eingeführt wurde und von hier aus zunächst in verschiedenen nationale Normen, dann auch in die internationalen Normen IEC 60144 (1963) „Degrees of protection of enclosures for low-voltage switchgear and controlgear“ und IEC 60034-5 (1968) „Rotating electrical machines, Part 5: Degrees of protection by enclosures for rotating machinery“ übernommen wurde.

Das 1970 gegründete IEC/TC 70 hatte zunächst die Aufgabe, die gerätespezifischen Festlegungen der IEC 60144 und IEC 60034-5 zu einer für alle Arten von elektrischen Betriebsmitteln gültigen, neuen Publikation zusammenzufassen.

Dies geschah 1974 auf der Sitzung in Paris, die zur IEC 60529 (1976) „Classification of degrees of protection provided by enclosures“ geführt hat.

Bei der Übernahme in das deutsche Normenwerk als

DIN 40050	„IP-Schutzarten; Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutz für elektrische Betriebsmittel“
DIN 40052	„IP-Schutzarten; Prüfung des Fremdkörperschutzes, Staubkammer“
DIN 40053 Teil 1 bis Teil 4	„IP-Schutzarten; Prüfung des Wasserschutzes“
DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1)	„IEC-Prüffinger“

entschied sich das Komitee 212 noch gegen die form- und wortgetreue Übersetzung, da in der national bewährten Darstellungsart erhebliche Vorteile gesehen wurden. Es war jedoch erklärtes Ziel, diese Verbesserungen in die IEC-Arbeit einzubringen und eine revidierte IEC 60529 dann unverändert zu übernehmen.

Dies ist nach Beratungen des IEC/TC 70 in Stockholm (1983), Kopenhagen (1985) und Prag (1987) nun der Fall.

Bei der nun vorliegenden 2. Ausgabe der IEC 60529 ging es vor allem um die Klärung von grundsätzlichen Festlegungen, die bei der Übernahme in inzwischen fast 25 nationale Normen teilweise unterschiedlich interpretiert worden waren:

- Die Bezeichnung mit der ersten Kennziffer 2 (Schutzgrad IP2X) setzt die Einhaltung der Prüfung mit dem Prüffinger **und** mit der Kugel 12,5 mm Durchmesser voraus. Öffnungsweiten größer als 12,5 mm sind also bei diesem Schutzgrad nicht zulässig.

Um deutlich zu machen, dass der Prüffinger mit 12 mm Durchmesser in voller Länge von 80 mm Durchmesser in ein Gehäuse eindringen darf, wurde der Nenndurchmesser der Kugel von 12 auf 12,5 mm geändert. Nach den alten Festlegungen war ein solches Eindringen bei gleichen Nenndurchmessern nur innerhalb der unterschiedlichen Toleranzlagen möglich, und es war dadurch nicht klar, ob beide Prüfsonden zur Anwendung kommen müssen. Mit dem Kugeldurchmesser von 12,5 mm wurde im Übrigen das ursprünglich in der IEC 60144 festgelegte Maß wieder übernommen.

Zum anderen war folgende Erweiterung notwendig:

- In der ersten Fassung der IEC 60529 war die Einhaltung eines hohen Berührungsschutzgrades an eine entsprechend kleine Öffnungsweite, also an einen hohen Fremdkörperschutzgrad, gekoppelt.

Diese Festlegung stellte eine unnötige Erschwerung der für in sauberen Räumen aufzustellenden Betriebsmittel dar, die große Belüftungsöffnungen benötigen und die durch entsprechende Abstände der inneren, unter Spannung stehenden Teile berührungssicher sind.

Die Neufassung der IEC 60529 gibt nun die Möglichkeit, diesen „Berührungsschutz durch Abstände oder Abdeckungen“ in Form der Zusatzbuchstaben A, B, C oder D auszuweisen. Dieser Zusatzbuchstabe kann wahlweise verwendet werden, wenn der Berührungsschutz höher ist, als es durch die erste Kennziffer angezeigt wird oder wenn auf die Angabe des Fremdkörperschutzes verzichtet wird. Es bleibt den einzelnen Arbeitsgremien vorbehalten, ob sie in ihren Produktnormen von dieser Erweiterung der Kennziffer für die IP-Schutzarten Gebrauch machen wollen oder nicht.

Die Erweiterung des IP-Code ist so angelegt, dass sich bei konsequenter Anwendung der früheren Festlegungen keine wesentlichen Änderungen für die Konstruktion und Prüfung der Betriebsmittel ergeben – dies entspricht einem dringenden Wunsch verschiedener Fachbereiche und nationaler Komitees.

Weiter ist dem ACOS-Auftrag Rechnung getragen, wonach die Norm des IEC/TC 70 für den Schutz gegen direktes Berühren durch Gehäuse Pilotfunktion hat.

Auf Wunsch der für die Hausgerätetechnik zuständigen Fachkreise (IEC/TC 61) wurde bei der Bezeichnung für den Wasserschutz von dem bisher gültigen Grundsatz abgewichen, wonach die Angabe eines bestimmten Schutzgrades stets auch die Einhaltung aller niedrigeren Schutzgrade einschließen muss. Die Ausnahme gilt für den Übergang vom Strahlwasserschutz (Schutzgrade IPX5 und IPX6) auf den Schutz beim Eintauchen (Schutzgrade IPX7 und IPX8).

Von den weiteren Änderungen und Ergänzungen soll erwähnt werden:

- Leergehäuse und ihre Prüfung sind in den Anwendungsbereich eingeschlossen.
- Da Betriebsmittel für Hochspannung bis 72,5 kV zum Anwendungsbereich gehören, ist beim Schutz gegen direktes Berühren auch die Annäherung an gefährliche unter Spannung stehende Teile einbezogen. Der hierfür in IEC 60529 verwendete Begriff „access to hazardous parts“ wurde in der vorliegenden Norm mit „Zugang zu gefährlichen Teilen“ übersetzt.
- Die Skala der Berührungsschutzgrade umfasst den Schutz gegen zufälliges Berühren mit dem Handrücken, nicht jedoch den Schutz gegen absichtliches Berühren mit der gestreckten Hand.
- Die Kriterien für die Beurteilung einer „schädlichen Auswirkung“ von Staub oder Wasser bei der Schutzartprüfung wurden erweitert und so weit als möglich präzisiert.
- Auf Wunsch der Hausgerätetechnik (IEC/TC 61) wurden für die Sprüh- und Spritzwasserprüfungen IPX3 und IPX4 nun Schwenkrohre bis zu einem Radius von 1600 mm zugelassen. Die Wasser-Durchflussrate wurde so festgelegt, dass sich eine etwa gleich hohe Beanspruchung je Flächeneinheit ergibt.
- Ein ausführlicher [Anhang A](#) soll die Anwendung der Prüfsonden erläutern und Kriterien für die Beurteilung der Prüfung aufzeigen.
- Im [Anhang B](#) ist aufgelistet, welche Festlegungen die Fachgremien in ihren Produktnormen zu treffen haben.

Zum [Abschnitt 3.1](#) zwei weitere Nationale Anmerkungen:

- „Gehäuse“ ist der in der Praxis und in Schutzart-Normen verwendete Begriff, für den in DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200):1985-07 der Oberbegriff „Umhüllung“ festgelegt ist.
- Wo der Umfang der Schutzwirkung eines Hindernisses, insbesondere hinsichtlich der festgelegten Annäherungsrichtung, klar beschrieben ist, kann der Grad des Berührungsschutzes durch einen Zusatzbuchstaben im IP-Code beschrieben werden.

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die bei IEC erschienene Änderung A1:1999 wurde eingearbeitet.
- Durch die Änderung A1 wurden folgende Abschnitte geändert:
2, 4, 4.5.1, 6.1, 6.2, 14.3, 14.4.
- Ein Literaturhinweis wurde ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1): 1992-11

DIN VDE 0470 (VDE 0470): 1941-07, 1943-04, 1961-01

DIN VDE 57470-1 (VDE 0470 Teil 1): 1980-09, 1984-12

DIN VDE 50 (VDE 50): 1934-11

DIN 40050: 1952x-11, 1960-10, 1963-01, 1980-07

DIN 40050-1: 1970-08

DIN 40052: 1980-07

DIN 40052-1: 1972-04

DIN 40053-1: 1972-04, 1980-07

DIN 40053-2: 1972-04, 1980-07

DIN 40053-3: 1972-04, 1980-07

DIN 40053-4: 1972-04, 1980-07

DIN 40060-1: 1952-11

DIN 40060-2: 1952-11, 1960-10

Nationaler Anhang NA

(informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden. In der folgenden Konkordanzliste sind bereits die neuen Normnummern angegeben.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-195:1998	–	–
–	IEC 60050-826:1982	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200):1985-07	VDE 0100 Teil 200
EN 60068-1:1994	IEC 60068-1:1988	DIN EN 60068-1:1995-03	–
EN 60068-2-68:1996	IEC 60068-2-68:1994	DIN EN 60068-2-68:1997-02	–
EN 60071-2:1997	IEC 60071-2:1996	DIN EN 60071-2 (VDE 0111 Teil 2):1997-09	VDE 0111 Teil 2

Nationaler Anhang NB

(informativ)

Literaturhinweise

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200), *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Allgemeingültige Begriffe.*

DIN EN 60068-1, *Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 60068-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992); Deutsche Fassung EN 60068-1:1994.*

DIN EN 60068-2-68, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung L: Staub und Sand (IEC 60068-2-68:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-68:1996.*

DIN EN 60071-2 (VDE 0111 Teil 2), *Isolationskoordination – Teil 2: Anwendungsrichtlinie (IEC 60071-2:1996); Deutsche Fassung EN 60071-2:1997.*

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60529

Oktober 1991

+ A1

Februar 2000

ICS 13.260; 29.020

Deutsche Fassung

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

(Einschließlich Änderung A1:2000)

(IEC 60529:1989 + A1:1999)

Degrees of protection provided
by enclosures (IP Code)
(Includes Amendment A1:2000)
(IEC 60529:1989 + A1:1999)

Degrés de protection procurés
par les enveloppes (Code IP)
(Inclut l'amendement A1:2000)
(CEI 60529:1989 + A1:1999)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1991-06-25, die Änderung A1 am 2000-01-01 angenommen.

Die CENELEC-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 Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Seite 2
EN 60529:1991 + A1:2000

Vorwort

Das CENELEC-Fragebogenverfahren zur unveränderten Annahme der Internationalen Norm IEC 60529:1989 ergab, dass für die Annahme als Europäische Norm keine gemeinsamen CENELEC-Abänderungen notwendig waren. Das Referenzdokument wurde den CENELEC-Mitgliedern zur formellen Abstimmung vorgelegt und von CENELEC am 1991-06-25 als EN 60529 genehmigt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 1992-07-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1992-07-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60529:1989 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt

Vorwort der Änderung A1

Der Text des Schriftstücks 70/91/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60529, ausgearbeitet von dem IEC/TC 70 „Degrees of protection by enclosures“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2000-01-01 als Änderung A1 zu EN 60529:1991 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2000-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-01-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz der Änderung A1

Der Text der Änderung 1:1999 zur Internationalen Norm IEC 60529:1989 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Anerkennungsnotiz	2
Vorwort der Änderung A1	2
Anerkennungsnotiz der Änderung A1	2
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich und Zweck	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Bezeichnung	6
5 Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen und gegen feste Fremdkörper, bezeichnet durch die erste Kennziffer	8
6 Schutzgrade gegen Wasser, bezeichnet durch die zweite Kennziffer	9
7 Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch den zusätzlichen Buchstaben	11
8 Ergänzende Buchstaben	11
9 Bezeichnungsbeispiele mit dem IP-Code	12
10 Kennzeichnung	12
11 Allgemeine Anforderungen für die Prüfungen	13
12 Prüfung für den Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch die erste Kennziffer	14
13 Prüfung für den Schutz gegen feste Fremdkörper, bezeichnet durch die erste Kennziffer	16
14 Prüfung für den Schutz gegen Wasser, bezeichnet durch die zweite Kennziffer	17
15 Prüfung für den Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch den zusätzlichen Buchstaben	21
Bilder	22
Anhang A (informativ) Beispiele der IP-Bezeichnung für den Nachweis des Schutzes von Niederspannungs-Betriebsmitteln gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen ...	27
Anhang B (informativ) Zusammenstellung von Verantwortlichkeiten zuständiger Technischer Komitees	32
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	34

Einleitung

Diese Norm stellt ein System zur Einteilung der Schutzarten durch die Gehäuse von elektrischen Betriebsmitteln zur Verfügung. Wenn auch dieses System zur Verwendung bei den meisten Arten von elektrischen Betriebsmitteln geeignet ist, sollte nicht davon ausgegangen werden, dass alle aufgeführten Schutzarten auf eine bestimmte Betriebsmittelart anwendbar sind. Der Hersteller des Betriebsmittels sollte zur Festlegung der möglichen Schutzarten und der Teile des Betriebsmittels, für die die angegebene Schutzart gilt, befragt werden.

Die möglichst weitgehende Übernahme dieses Einteilungssystems fördert die Einheitlichkeit der Beschreibung des Schutzes durch das Gehäuse und der Prüfungen zum Nachweis der verschiedenen Schutzarten. Sie sollte außerdem die Anzahl der erforderlichen Prüfeinrichtungen zur Prüfung eines weiten Bereiches von Produkten vermindern.

Diese Ausgabe von IEC 60529 berücksichtigt die Erfahrungen mit der ersten Ausgabe und stellt die Anforderungen klar. Sie enthält eine wahlweise Ergänzung des IP-Code durch einen Zusatzbuchstaben A, B, C oder D, wenn der tatsächlich vorhandene Schutz von Personen gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen höher ist als der Schutz, den die erste Kennziffer bezeichnet.

Im Allgemeinen sind Gehäuse mit einer IP-Bezeichnung nach der ersten Ausgabe für den gleichen Code nach dieser Ausgabe geeignet.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm findet auf die Einteilung von Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel mit Bemessungsspannungen nicht über 72,5 kV Anwendung.

Der Zweck dieser Norm ist es, folgendes festzulegen:

- a) **Begriffe** für Schutzarten durch Gehäuse von elektrischen Betriebsmitteln, betreffend:
 1. Schutz von Personen gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen innerhalb des Gehäuses;
 2. Schutz des Betriebsmittels innerhalb des Gehäuses gegen Eindringen von festen Fremdkörpern;
 3. Schutz des Betriebsmittels innerhalb des Gehäuses gegen schädliche Einwirkungen durch das Eindringen von Wasser.
- b) **Bezeichnungen** für diese Schutzarten.
- c) **Anforderungen** für jede Bezeichnung.
- d) **Prüfungen**, die durchzuführen sind, um zu bestätigen, dass das Gehäuse die Anforderungen dieser Norm erfüllt.

Es bleibt der Verantwortung der einzelnen Technischen Komitees überlassen, über Umfang und Art der Verwendung der Einteilung in ihrer Norm zu entscheiden und „Gehäuse“ zu beschreiben, so wie es für ihre Betriebsmittel Gültigkeit hat. Es wird jedoch empfohlen, dass für eine gegebene Einteilung die Prüfungen nicht von den in dieser Norm festgelegten abweichen. Ergänzende Anforderungen können, falls erforderlich, in die betreffende Produktnorm aufgenommen werden.

Eine Anleitung für die in den betreffenden Produktnormen festzulegenden Einzelheiten befindet sich in [Anhang B](#). Für eine bestimmte Betriebsmittelart kann ein Technisches Komitee abweichende Anforderungen festlegen, sofern mindestens die gleich hohe Sicherheit gewährleistet ist.

Diese Norm befasst sich nur mit Gehäusen, die in jeder anderen Hinsicht für ihre beabsichtigte Verwendung, wie sie in der betreffenden Produktnorm festgelegt ist, geeignet sind und die hinsichtlich der Werkstoffe und Verarbeitung sicherstellen, dass die angegebenen Schutzarten bei bestimmungsgemäßer Verwendung erhalten bleiben.

Diese Norm ist auch auf leere Gehäuse anwendbar, vorausgesetzt, dass die allgemeinen Prüfanforderungen erfüllt werden und dass die gewählte Schutzart für die Art des zu schützenden Betriebsmittels geeignet ist.

Maßnahmen zum Schutz sowohl des Gehäuses als auch des Betriebsmittels innerhalb des Gehäuses gegen äußere Einflüsse oder Bedingungen wie z. B.

- mechanische Stöße,
- Korrosion,
- ätzende Lösungen (z. B. Schneid- und Kühlfüssigkeiten),
- Schimmel,
- schädliche Insekten,
- Sonnenstrahlung,
- Vereisung,
- Feuchtigkeit (z. B. durch Kondensation gebildet),
- explosionsfähige Atmosphäre

und der Schutz gegen das Berühren von gefährlichen sich bewegenden Teilen außerhalb des Gehäuses (wie z. B. Lüfter) sind Angelegenheiten der betreffenden Produktnorm.

Abdeckungen außerhalb des Gehäuses, die auch nicht daran angebracht sind, und Hindernisse, die nur zur Sicherheit von Personen vorgesehen worden sind, werden nicht als ein Teil des Gehäuses angesehen und werden nicht in dieser Norm behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisungen in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachstehend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050-195:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 195: Earthing and protection against electric shock.*

IEC 60050-826:1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings.*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance.*

IEC 60068-2-68:1994, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test L: Dust and sand.*

IEC 60071-2:1996, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide.*

3 Begriffe

Folgende Begriffe gelten im Rahmen dieser Norm:

3.1 Gehäuse (Umhüllung)

Ein Teil, das ein Betriebsmittel gegen bestimmte äußere Einflüsse schützt und durch das Schutz gegen direktes Berühren in allen Richtungen gewährt wird (siehe IEC 60050-826).

ANMERKUNG Dieser Begriff ist dem derzeit gültigen IEV entnommen; er bedarf im Anwendungsbereich dieser Norm der folgenden Erläuterungen:

1. Gehäuse bieten Personen oder Nutztieren (Haustieren) Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen.
2. Abdeckungen, Gestaltung der Öffnungen oder beliebige andere Maßnahmen – ob an dem Gehäuse angebracht oder durch das umschlossene Betriebsmittel gebildet –, die geeignet sind, das Eindringen der festgelegten Prüfsonden zu verhindern oder zu begrenzen, gelten als ein Teil des Gehäuses, es sei denn, sie können ohne Anwendung eines Schlüssels oder Werkzeuges entfernt werden.

3.2 Direktes Berühren

Berühren aktiver Teile durch Personen oder Nutztiere (Haustiere) (siehe IEC 60050-826).

ANMERKUNG Dieser Begriff aus dem IEV ist zur Information aufgeführt.

In dieser Norm ist der Begriff „Direktes Berühren“ durch „Den Zugang zu gefährlichen Teilen“ ersetzt.

3.3 Schutzart (Schutzgrad)

Umfang des Schutzes durch ein Gehäuse gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, gegen Eindringen von festen Fremdkörpern und/oder gegen Eindringen von Wasser, nachgewiesen durch genormte Prüfverfahren.

3.4 IP-Code

Ein Bezeichnungssystem, um die Schutzgrade durch ein Gehäuse gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, Eindringen von festen Fremdkörpern und Eindringen von Wasser anzuzeigen und zusätzliche Informationen in Verbindung mit einem solchen Schutz anzugeben.

3.5 Gefährliches Teil

Ein Teil, dem sich zu nähern oder das zu berühren gefährlich ist.

3.5.1 Gefährliches aktives Teil

Ein aktives Teil, das unter bestimmten äußeren Einflüssen einen elektrischen Schlag geben kann (siehe IEC 60050-195:1998-08).

Seite 6
EN 60529:1991 + A1:2000

3.5.2 Gefährliches mechanisches Teil

Ein sich bewegendes Teil, außer einer glatten sich drehenden Welle, das zu berühren gefährlich ist.

3.6 Schutz durch ein Gehäuse gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen

Der Schutz von Personen gegen

- Berühren von gefährlichen aktiven Teilen mit Niederspannung;
- Berühren von gefährlichen mechanischen Teilen;
- Annäherung unter ausreichendem Abstand an gefährliche aktive Teile mit Hochspannung innerhalb eines Gehäuses.

ANMERKUNG Dieser Schutz kann erreicht werden

- mittels des Gehäuses selbst;
- mittels Abdeckungen als Teil des Gehäuses oder Abständen innerhalb des Gehäuses.

3.7 Ausreichender Abstand als Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen

Ein Abstand, um das Berühren oder Annähern einer Zugangssonde mit einem gefährlichen Teil zu verhindern.

3.8 Zugangssonde

Eine Prüfsonde, die in vereinbarter Weise einen Körperteil oder ein Werkzeug o. ä., das durch eine Person gehalten wird, nachahmt, um ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen nachzuweisen.

3.9 Objektsonde

Eine Prüfsonde, die einen festen Fremdkörper nachbildet, um die Möglichkeit des Eindringens in ein Gehäuse nachzuweisen.

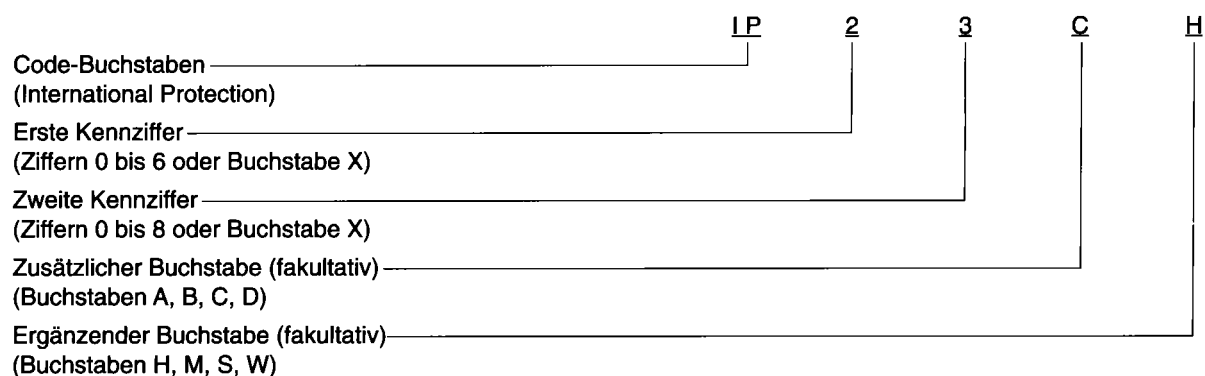
3.10 Öffnung

Ein Spalt oder eine Öffnung in einem Gehäuse – bereits vorhanden oder erst durch die Anwendung einer Prüfsonde bei der festgelegten Kraft gebildet.

4 Bezeichnung

Die Schutzart durch ein Gehäuse wird durch den IP-Code in folgender Weise angezeigt:

4.1 Anordnung des IP-Code



Wo eine Kennziffer nicht angegeben werden muss, ist sie durch den Buchstaben „X“ zu ersetzen („XX“, falls beide Ziffern weggelassen sind).

Zusätzliche Buchstaben und/oder ergänzende Buchstaben dürfen ersatzlos weggelassen werden.

Wenn mehr als ein ergänzender Buchstabe verwendet wird, ist die alphabetische Reihenfolge anzuwenden.

Hat ein Gehäuse unterschiedliche Schutzarten für unterschiedlich vorgesehene Montageanordnungen, so müssen die betreffenden Schutzarten vom Hersteller in den Anleitungen, die den jeweiligen Montageanordnungen zugeordnet sind, angegeben werden.

Einzelheiten für die Aufschriften auf einem Gehäuse sind in [Abschnitt 10](#) angegeben.

4.2 Bestandteile des IP-Code und ihre Bedeutungen

Eine kurze Beschreibung der IP-Code-Bestandteile ist in der folgenden Tabelle gegeben. Vollständige Einzelheiten sind in den in der letzten Spalte aufgeführten Abschnitten festgelegt.

Bestandteil:	Ziffern oder Buchstaben	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels:	Bedeutung für den Schutz von Personen:	Bezug
Code-Buchstaben	IP	–	–	–
				Abschnitt
Erste Kennziffer	0	Gegen Eindringen von festen Fremdkörpern (nicht geschützt)	Gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit (nicht geschützt)	5
	1	≥ 50,0 mm Durchmesser	Handrücken	
	2	≥ 12,5 mm Durchmesser	Finger	
	3	≥ 2,5 mm Durchmesser	Werkzeug	
	4	≥ 1,0 mm Durchmesser	Draht	
	5	staubgeschützt	Draht	
	6	staubdicht	Draht	
Zweite Kennziffer	0	Gegen Eindringen von Wasser mit schädlichen Wirkungen (nicht geschützt)	–	6
	1	senkrecht Tropfen		
	2	Tropfen (15° Neigung)		
	3	Sprühwasser		
	4	Spritzwasser		
	5	Strahlwasser		
	6	starkes Strahlwasser		
	7	zeitweiliges Untertauchen		
	8	dauerndes Untertauchen		
Zusätzlicher Buchstabe (fakultativ)	A	–	Gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit	7
	B		Handrücken	
	C		Finger	
	D		Werkzeug Draht	
Ergänzender Buchstabe (fakultativ)	H	Ergänzende Information speziell für Hochspannungsgeräte	–	8
	M	Bewegung während Wasserprüfung		
	S	Stillstand während Wasserprüfung		
	W	Wetterbedingungen		

4.3 Beispiele für die Anwendung von Buchstaben im IP-Code

Die folgenden Beispiele sollen die Anwendung und die Anordnung von Buchstaben im IP-Code erklären.

Umfassendere Beispiele siehe [Abschnitt 9](#).

- IP44 – Keine Buchstaben, keine Wahlfreiheit
- IPX5 – Weglassen der ersten Kennziffer
- IP2X – Weglassen der zweiten Kennziffer
- IP20C – Verwenden des zusätzlichen Buchstaben
- IPXXC – Weglassen der beiden Kennziffern, Verwenden des zusätzlichen Buchstaben
- IPX1C – Weglassen der ersten Kennziffer, Verwenden des zusätzlichen Buchstaben
- IP2XD – Weglassen der zweiten Kennziffer, Verwenden des zusätzlichen Buchstaben
- IP23S – Verwenden des ergänzenden Buchstaben

- IP21CM – Verwenden des zusätzlichen Buchstaben und des ergänzenden Buchstaben
- IPX5 / IPX7 – Angeben von zwei unterschiedlichen Schutzarten durch ein Gehäuse sowohl gegen Strahlwasser als auch gegen zeitweiliges Untertauchen für „vielseitige“ Anwendung

5 Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen und gegen feste Fremdkörper, bezeichnet durch die erste Kennziffer

Die Bezeichnung mit einer ersten Kennziffer bedeutet, dass sowohl die in Abschnitt 5.1 als auch die in [Abschnitt 5.2](#) angegebenen Bedingungen erfüllt sind.

Die erste Kennziffer gibt an, dass

- das Gehäuse Personen Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen gewährt, indem das Eindringen eines Teils des menschlichen Körpers oder eines Gegenstandes, der von einer Person gehalten wird, verhindert oder begrenzt wird;
und gleichzeitig
- das Gehäuse dem Betriebsmittel Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern gewährt.

Ein Gehäuse darf nur mit einem durch die erste Kennziffer angegebenen Schutzgrad bezeichnet werden, wenn es auch alle niedrigeren Schutzgrade erfüllt.

Es ist jedoch nicht erforderlich, die Prüfungen zur Feststellung eines niedrigeren Schutzgrads durchzuführen, wenn sie offensichtlich erfüllt würden.

5.1 Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen

Tabelle 1 gibt Kurzbeschreibungen und Definitionen für die Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen.

Schutzgrade, die in dieser Tabelle aufgeführt sind, dürfen nur durch die erste Kennziffer und nicht durch Bezugnahme auf die Kurzbeschreibung oder Definition festgelegt werden.

Um die Bedingungen der ersten Kennziffer zu erfüllen, muss ein ausreichender Abstand zwischen der Zugangssonde und gefährlichen Teilen bleiben.

Die Prüfungen sind in [Abschnitt 12](#) festgelegt.

Tabelle 1 – Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch die erste Kennziffer

Erste Kennziffer	Schutzgrad		Prüfbedingungen siehe Abschnitt
	Kurzbeschreibung	Definition	
0	Nicht geschützt	–	–
1	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Handrücken	Die Zugangssonde, Kugel 50 mm Durchmesser, muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben	12.2
2	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger	Der gegliederte Prüffinger, 12 mm Durchmesser, 80 mm Länge, muss ausreichend Abstand von gefährlichen Teilen haben	12.2
3	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Werkzeug	Die Zugangssonde, 2,5 mm Durchmesser, darf nicht eindringen	12.2
4	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht	Die Zugangssonde, 1,0 mm Durchmesser, darf nicht eindringen	12.2
5	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht	Die Zugangssonde, 1,0 mm Durchmesser, darf nicht eindringen	12.2
6	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht	Die Zugangssonde, 1,0 mm Durchmesser, darf nicht eindringen	12.2

ANMERKUNG Bei den ersten Kennziffern 3, 4, 5 und 6 ist der Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen erfüllt, wenn ein ausreichender Abstand eingehalten wird. Die Größe des ausreichenden Abstands sollte nach [12.3](#) durch das zuständige Produktkomitee festgelegt werden.

Wegen der gleichzeitig gültigen Anforderung nach [Tabelle 2](#) wurde in der Tabelle 1 die Definition „darf nicht eindringen“ angegeben.

5.2 Schutz gegen feste Fremdkörper

Tabelle 2 gibt Kurzbeschreibungen und Definitionen für die Schutzgrade gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern einschließlich Staub.

Schutzgrade, die in dieser Tabelle aufgeführt sind, dürfen nur durch die erste Kennziffer und nicht durch Bezugnahme auf die Kurzbeschreibung oder Definition festgelegt werden.

Der Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern bedeutet, dass die Objektsonden bis Ziffer 2 in Tabelle 2 nicht vollständig in das Gehäuse eindringen dürfen. Das bedeutet, dass der volle Durchmesser der Kugel nicht durch eine Öffnung in dem Gehäuse hindurchgehen darf.

Objektsonden für die Ziffern 3 und 4 dürfen überhaupt nicht in das Gehäuse eindringen.

Bei staubgeschützten Gehäusen nach Ziffer 5 ist es zulässig, dass eine begrenzte Menge Staub unter bestimmten Bedingungen eindringt.

Bei staubdichten Gehäusen nach Ziffer 6 darf kein Staub eindringen.

ANMERKUNG Gehäuse, die mit einer ersten Kennziffer 1 bis 4 bezeichnet sind, schließen im allgemeinen sowohl regelmäßig als auch unregelmäßig geformte feste Fremdkörper aus, vorausgesetzt, dass drei senkrecht zueinander stehende Abmessungen des Körpers den zugehörigen Zahlenwert in Spalte 3 von Tabelle 2 überschreiten.

Die Prüfungen sind in [Abschnitt 13](#) festgelegt.

**Tabelle 2 – Schutzgrade gegen feste Fremdkörper,
bezeichnet durch die erste Kennziffer**

Erste Kennziffer	Schutzgrad		Prüfbedingungen siehe Abschnitt
	Kurzbeschreibung	Definition	
0	Nicht geschützt	–	–
1	Geschützt gegen feste Fremdkörper 50 mm Durchmesser und größer	Die Objektsonde, Kugel 50 mm Durchmesser, darf nicht voll eindringen ^a	13.2
2	Geschützt gegen feste Fremdkörper 12,5 mm Durchmesser und größer	Die Objektsonde, Kugel 12,5 mm Durchmesser, darf nicht voll eindringen ^a	13.2
3	Geschützt gegen feste Fremdkörper 2,5 mm Durchmesser und größer	Die Objektsonde, 2,5 mm Durchmesser, darf überhaupt nicht eindringen ^a	13.2
4	Geschützt gegen feste Fremdkörper 1,0 mm Durchmesser und größer	Die Objektsonde, 1,0 mm Durchmesser, darf überhaupt nicht eindringen ^a	13.2
5	Staubgeschützt	Eindringen von Staub ist nicht vollständig verhindert, aber Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird	13.4 und 13.5
6	Staubdicht	Kein Eindringen von Staub	13.4 und 13.6

^a Der volle Durchmesser der Objektsonde darf nicht durch eine Öffnung des Gehäuses hindurchgehen.

6 Schutzgrade gegen Wasser, bezeichnet durch die zweite Kennziffer

Die zweite Kennziffer gibt die Schutzart durch Gehäuse im Hinblick auf schädliche Einflüsse auf das Betriebsmittel infolge Eindringens von Wasser an.

Die Prüfungen für die zweite Kennziffer werden mit frischem Wasser durchgeführt. Es kann sein, dass der tatsächliche Schutz nicht ausreichend ist, wenn Reinigungsvorgänge mit hohem Druck und/oder Lösemittel angewendet werden.

[Tabelle 3](#) gibt Kurzbeschreibungen und Definitionen für die Schutzgrade, die durch die zweite Kennziffer dargestellt werden.

Schutzgrade, die in dieser Tabelle aufgeführt sind, dürfen nur durch die zweite Kennziffer und nicht durch Bezugnahme auf die Kurzbeschreibung oder Definition festgelegt werden.

Die Prüfungen sind in [Abschnitt 14](#) festgelegt.

Bis zur zweiten Kennziffer 6 bedeutet die Bezeichnung, dass auch die Anforderungen für alle niedrigeren Kennziffern erfüllt sind.

Es ist jedoch nicht erforderlich, die Prüfungen zur Feststellung eines niedrigeren Schutzgrades durchzuführen, wenn sie offensichtlich erfüllt würden.

Ein nur mit der zweiten Kennziffer 7 oder 8 bezeichnetes Gehäuse wird als ungeeignet betrachtet für eine Beanspruchung durch Strahlwasser (bezeichnet mit der zweiten Kennziffer 5 oder 6) und braucht die Anforderungen der Ziffern 5 oder 6 nicht zu erfüllen, es sei denn, es wird mit einer Doppelbezeichnung nach folgender Tabelle versehen:

Das Gehäuse erfüllt die Prüfung für			
Strahlwasser, zweite Kennziffer	zeitweiliges/dauerndes Untertauchen, zweite Kennziffer	Bezeichnung und Aufschrift	Anwendungsbereich
5	7	IPX5 / IPX7	vielseitig
6	7	IPX6 / IPX7	vielseitig
5	8	IPX5 / IPX8	vielseitig
6	8	IPX6 / IPX8	vielseitig
–	7	IPX7	eingeschränkt
–	8	IPX8	eingeschränkt

Gehäuse für „vielseitige“ Anwendung, wie in der letzten Spalte angegeben, müssen die Anforderungen erfüllen, sowohl wenn sie Strahlwasser als auch wenn sie zeitweiligem oder dauerndem Untertauchen ausgesetzt sind.

Gehäuse für „eingeschränkte“ Anwendung, wie in der letzten Spalte angegeben, werden als nur für zeitweiliges oder dauerndes Untertauchen geeignet angesehen und als ungeeignet, wenn sie Strahlwasser ausgesetzt sind.

Tabelle 3 – Schutzgrade gegen Wasser, bezeichnet durch die zweite Kennziffer

Zweite Kennziffer	Schutzgrad		Prüfbedin- gungen siehe Abschnitt
	Kurzbeschreibung	Definition	
0	Nicht geschützt	–	–
1	Geschützt gegen Tropfwasser	Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben	14.2.1
2	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist	Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben, wenn das Gehäuse um einen Winkel bis zu 15° beiderseits der Senkrechten geneigt ist	14.2.2
3	Geschützt gegen Sprühwasser	Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädlichen Wirkungen haben	14.2.3
4	Geschützt gegen Spritzwasser	Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben	14.2.4
5	Geschützt gegen Strahlwasser	Wasser, das aus jeder Richtung als Strahl gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben	14.2.5
6	Geschützt gegen starkes Strahlwasser	Wasser, das aus jeder Richtung als starker Strahl gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben	14.2.6
7	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse unter genormten Druck- und Zeitbedingungen zeitweilig in Wasser untergetaucht ist	14.2.7
8	Geschützt gegen die Wirkungen beim dauernden Untertauchen in Wasser	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse dauernd unter Wasser getaucht ist unter Bedingungen, die zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden müssen. Die Bedingungen müssen jedoch schwieriger sein als für die Kennziffer 7	14.2.8

7 Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch den zusätzlichen Buchstaben

Der zusätzliche Buchstabe gibt den Schutzgrad für Personen gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen an.

Zusätzliche Buchstaben werden nur verwendet,

- wenn der tatsächliche Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen höher ist als der durch die erste Kennziffer angegebene; oder
- wenn nur der Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen angegeben wird und die erste Kennziffer durch ein X ersetzt ist.

Solch ein höherer Schutz kann z. B. durch Abdeckungen, geeignete Form von Öffnungen oder Abstände innerhalb des Gehäuses erreicht werden.

Tabelle 4 gibt Zugangssonden an, die in vereinbarter Weise als Ersatz für Teile des menschlichen Körpers oder für Gegenstände, die von einer Person gehalten werden, anzusehen sind, und die Definitionen für die durch zusätzliche Buchstaben angegebenen Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen.

Ein Gehäuse darf nur mit einem durch den zusätzlichen Buchstaben angegebenen Schutzgrad bezeichnet werden, wenn das Gehäuse auch alle niedrigeren Schutzgrade erfüllt.

Tabelle 4 – Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch den zusätzlichen Buchstaben

Zusätzlicher Buchstabe	Schutzgrad		Prüfbedingungen siehe Abschnitt
	Kurzbeschreibung	Definition	
A	Geschützt gegen Zugang mit dem Handrücken	Die Zugangssonde, Kugel 50 mm Durchmesser, muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben	15.2
B	Geschützt gegen den Zugang mit dem Finger	Der gegliederte Prüffinger, 12 mm Durchmesser, 80 mm Länge, muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben	15.2
C	Geschützt gegen den Zugang mit Werkzeug	Die Zugangssonde, 2,5 mm Durchmesser, 100 mm Länge, muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben	15.2
D	Geschützt gegen Zugang mit Draht	Die Zugangssonde, 1,0 mm Durchmesser, 100 mm Länge, muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben	15.2

Es ist jedoch nicht erforderlich, die Prüfungen zur Feststellung eines niedrigeren Schutzgrades durchzuführen, wenn sie offensichtlich erfüllt würden.

Die Prüfungen sind in [Abschnitt 15](#) festgelegt.

Siehe [Anhang A](#) für Beispiele der IP-Kennzeichnung.

8 Ergänzende Buchstaben

In der betreffenden Produktnorm kann durch einen ergänzenden Buchstaben hinter der zweiten Kennziffer oder dem zusätzlichen Buchstaben eine ergänzende Information gegeben werden.

Solche Ausnahmefälle müssen mit den Anforderungen dieser grundsätzlichen Sicherheitsnorm übereinstimmen, und die Produktnorm muss das zusätzliche Verfahren, das während der Prüfungen für eine solche Klassifizierung auszuführen ist, klar angeben.

Die unten aufgeführten Buchstaben wurden bereits festgelegt und haben die angeführten Bedeutungen:

Buchstabe	Bedeutung
H	Hochspannungs-Betriebsmittel
M	Geprüft auf schädliche Wirkungen durch den Eintritt von Wasser, wenn die beweglichen Teile des Betriebsmittels (z. B. der Rotor einer umlaufenden Maschine) in Betrieb sind
S	Geprüft auf schädliche Wirkungen durch den Eintritt von Wasser, wenn die beweglichen Teile des Betriebsmittels (z. B. der Rotor einer umlaufenden Maschine) im Stillstand sind
W	Geeignet zur Verwendung unter festgelegten Wetterbedingungen und ausgestattet mit zusätzlichen schützenden Maßnahmen oder Verfahren

ANMERKUNG In der ersten Ausgabe dieser Publikation war der Buchstabe „W“ mit derselben Bedeutung unmittelbar hinter die Code-Buchstaben „IP“ gesetzt.

Andere Buchstaben dürfen in den Produktnormen verwendet werden.*)

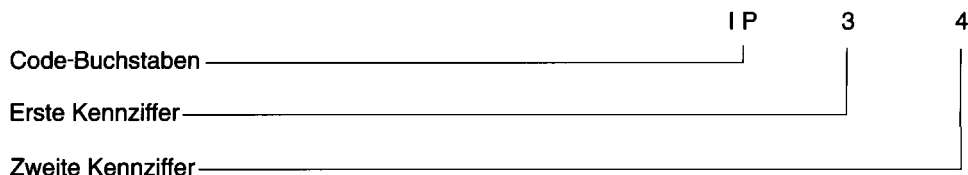
Das Fehlen der Buchstaben S und M bedeutet, dass der Schutzgrad nicht davon abhängt, ob Teile des Betriebsmittels in Bewegung sind oder nicht.

Dies kann erforderlich machen, dass Prüfungen unter beiden Bedingungen durchgeführt werden.

Im Allgemeinen ist jedoch eine Prüfung zur Erfüllung von einer der beiden Bedingungen ausreichend, vorausgesetzt, dass die Prüfung unter der anderen Bedingung bei ihrer Anwendung offensichtlich erfüllt würde.

9 Bezeichnungsbeispiele mit dem IP-Code

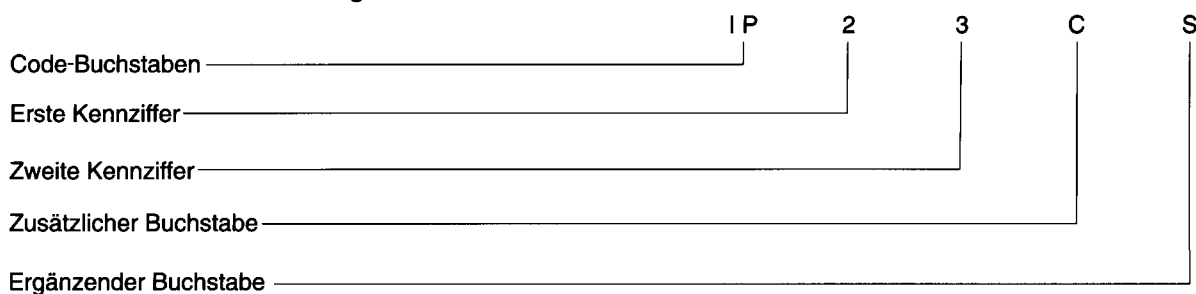
9.1 IP-Code ohne Verwendung fakultativer Buchstaben



Ein Gehäuse mit dieser Bezeichnung (IP-Code)

- 3 – schützt Personen, die mit Werkzeugen mit einem Durchmesser von 2,5 mm und größer umgehen, gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen;
 - schützt das Betriebsmittel innerhalb des Gehäuses gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser von 2,5 mm und größer;
- 4 – schützt das Betriebsmittel innerhalb des Gehäuses gegen schädliche Wirkungen durch Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse gespritzt wird.

9.2 IP-Code mit Verwendung fakultativer Buchstaben:



Ein Gehäuse mit dieser Bezeichnung (IP-Code)

- 2 – schützt Personen gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit Fingern;
 - schützt das Betriebsmittel innerhalb des Gehäuses gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser von 12,5 mm und größer;
- 3 – schützt das Betriebsmittel innerhalb des Gehäuses gegen schädliche Wirkungen durch Wasser, das gegen das Gehäuse gespritzt wird;
- C – schützt Personen, die mit Werkzeugen mit einem Durchmesser von 2,5 mm und größer und einer Länge nicht über 100 mm umgehen, gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen (das Werkzeug kann in das Gehäuse bis zu seiner vollen Länge eindringen);
- S – wird für den Schutz gegen schädliche Wirkungen durch das Eindringen von Wasser geprüft, während alle Teile des Betriebsmittels im Stillstand sind.

10 Kennzeichnung

Die Anforderungen für Aufschriften müssen in der betreffenden Produktnorm festgelegt werden.

Soweit zutreffend, sollte eine solche Norm auch die Art der Kennzeichnung festlegen, die anzuwenden ist, wenn

- ein Teil eines Gehäuses einen unterschiedlichen Schutzgrad hat als ein anderer Teil desselben Gehäuses;
- die Aufstellungslage einen Einfluss auf den Schutzgrad hat;
- die maximale Untertauchtiefe und -zeit angegeben sind.

*) Um eine Doppelanwendung von ergänzenden Buchstaben zu vermeiden, sollte das Sekretariat des Technischen Komitees 70 – in Deutschland das Komitee 212 – befragt werden, bevor ein neuer Buchstabe von anderen Technischen Komitees eingeführt wird.

11 Allgemeine Anforderungen für die Prüfungen

11.1 Atmosphärische Bedingungen für Wasser- oder Staubprüfungen

Falls in der betreffenden Produktnorm nichts anderes festgelegt ist, müssen die Prüfungen unter den in IEC 60068-1 beschriebenen genormten atmosphärischen Bedingungen durchgeführt werden.

Die empfohlenen atmosphärischen Bedingungen während der Prüfungen sind folgende:

Temperaturbereich: 15 °C bis 35 °C;

Relative Luftfeuchte: 25 % bis 75 %;

Luftdruck: 86 kPa bis 106 kPa (860 mbar bis 1060 mbar).

11.2 Prüfmuster

Die in dieser Norm festgelegten Prüfungen sind Typprüfungen. Falls in einer betreffenden Produktnorm nichts anderes festgelegt ist, müssen die Prüfmuster für jede Prüfung sauber, neu und vollständig sein und in der vom Hersteller angegebenen Art montiert werden.

Falls es nicht durchführbar ist, ein vollständiges Betriebsmittel zu prüfen, müssen repräsentative Teile oder ein kleineres Betriebsmittel, das dieselben gleich großen Konstruktionseinzelheiten aufweist, geprüft werden.

Die betreffende Produktnorm muss Einzelheiten festlegen, wie z. B.:

- die Anzahl der zu prüfenden Muster;
- Bedingungen für Montage, Zusammenbau und Lage der Prüfmuster, z. B. durch Verwenden einer künstlichen Fläche (Decke, Boden oder Wand);

ANMERKUNG Dies gilt auch für Betriebsmittel, die zum Zusammenbau mit anderen entsprechenden Betriebsmitteln vorgesehen sind, z. B. Zubehörteile, die für sich allein oder in einer zusammengebauten Einheit verwendet werden können.

- die eventuelle Vorbehandlung, die anzuwenden ist;
- ob unter Spannung zu prüfen ist oder nicht;
- ob zu prüfen ist mit den Teilen in Bewegung oder nicht.

Beim Fehlen solcher Festlegungen sind die Anweisungen des Herstellers anzuwenden.

11.3 Anwendung von Prüfanforderungen und Auslegung von Prüfergebnissen

Die Anwendung der allgemeinen Anforderungen für die Prüfungen und die Abnahmebedingungen für Betriebsmittel, die Entwässerungsöffnungen oder Belüftungsöffnungen enthalten, liegen in der Verantwortlichkeit des betreffenden Technischen Komitees.

Beim Fehlen solcher Festlegungen müssen die Anforderungen dieser Norm gelten.

Die Auslegung von Prüfergebnissen liegt in der Verantwortlichkeit des betreffenden Technischen Komitees. Beim Fehlen einer Festlegung müssen mindestens die Abnahmebedingungen dieser Norm gelten.

11.4 Kombination von Prüfbedingungen für die erste Kennziffer

Kennzeichnung mit einer ersten Kennziffer setzt voraus, dass für diese Kennziffer alle Prüfbedingungen erfüllt sind:

Tabelle 5 – Prüfbedingungen für Schutzgrade, bezeichnet durch die erste Kennziffer

Erste Kennziffer	Prüfung für den Schutz gegen	
	den Zugang zu gefährlichen Teilen	feste Fremdkörper
0	Keine Prüfung erforderlich	Keine Prüfung erforderlich
1	Die Kugel von 50 mm Durchmesser darf nicht voll eindringen, und ausreichender Abstand muss gehalten werden	
2	Der gegliederte Prüffinger darf bis zu seiner 80-mm-Länge eindringen, aber ausreichender Abstand muss gehalten werden	Die Kugel von 12,5 mm Durchmesser darf nicht voll eindringen
3	Der Prüfstab von 2,5 mm Durchmesser darf nicht eindringen, und ausreichender Abstand muss gehalten werden	
4	Der Prüfdraht von 1,0 mm Durchmesser darf nicht eindringen, und ausreichender Abstand muss gehalten werden	
5	Der Prüfdraht von 1,0 mm Durchmesser darf nicht eindringen, und ausreichender Abstand muss gehalten werden	Staubgeschützt nach Tabelle 2
6	Der Prüfdraht von 1,0 mm Durchmesser darf nicht eindringen, und ausreichender Abstand muss gehalten werden	Staubdicht nach Tabelle 2

Für die ersten Kennziffern 1 und 2 bedeutet „nicht voll eindringen“, dass der volle Durchmesser der Kugel nicht durch eine Öffnung im Gehäuse hindurchgehen darf.

11.5 Leergehäuse

Wenn das Gehäuse ohne eingebautes Betriebsmittel geprüft wird, müssen vom Hersteller des Gehäuses in seinen Anweisungen detaillierte Anforderungen gegeben werden für die Anordnung und Abstände von gefährlichen Teilen oder Teilen, die durch das Eindringen von Fremdkörpern oder Wasser beeinträchtigt werden könnten. Der Hersteller der zusammengebauten Einheit muss sicherstellen, dass die für das Endprodukt angegebene Schutzart eingehalten wird, nachdem das elektrische Betriebsmittel in das Gehäuse eingebaut ist.

12 Prüfung für den Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch die erste Kennziffer

12.1 Zugangssonden

Zugangssonden zur Prüfung des Schutzes von Personen gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen sind in [Tabelle 6](#) aufgeführt.

12.2 Prüfbedingungen

Die Zugangssonde wird gegen jede Öffnung des Gehäuses mit der in [Tabelle 6](#) festgelegten Kraft gedrückt oder sie wird (bei der Prüfung für die erste Kennziffer 2) durch diese Öffnungen eingeführt.

Bei Prüfungen von Niederspannungs-Betriebsmitteln sollte eine Niederspannungs-Stromquelle (nicht unter 40 V und nicht über 50 V) in Reihe mit einer geeigneten Lampe zwischen die Sonde und die gefährlichen Teile innerhalb des Gehäuses geschaltet werden. Gefährliche spannungsführende Teile, die nur mit Lack oder Farbe bedeckt oder durch Oxydation oder ein ähnliches Verfahren geschützt sind, werden durch eine Metallfolie abgedeckt, die mit solchen Teilen elektrisch verbunden ist, die üblicherweise im Betrieb spannungsführend sind.

Das Signal-Stromkreis-Verfahren sollte auch bei den gefährlichen sich bewegenden Teilen von Hochspannungs-Betriebsmitteln angewendet werden.

Es ist zulässig, interne sich bewegende Teile langsam in Betrieb zu setzen, sofern dies möglich ist.

12.3 Abnahmebedingungen

Der Schutz ist zufriedenstellend, wenn ausreichender Abstand zwischen der Zugangssonde und gefährlichen Teilen eingehalten ist.

Bei der Prüfung der ersten Kennziffer 2 darf der gegliederte Prüffinger bis 80 mm Länge eindringen, aber die Anschlagfläche (\varnothing 50 mm \times 20 mm) darf nicht durch die Öffnung hindurchgehen.

Ausgehend von der gestreckten Anordnung sind die beiden Glieder des Prüffingers nacheinander im Winkel bis zu 90°, bezogen auf den benachbarten Abschnitt des Fingers, zu biegen und in jede mögliche Lage zu bringen.

Für weitere Erklärungen siehe [Anhang A](#).

Ausreichender Abstand bedeutet:

12.3.1 Bei Niederspannungs-Betriebsmitteln (Bemessungsspannungen nicht über 1000 V Wechselstrom und 1500 V Gleichstrom):

Die Zugangssonde darf gefährliche spannungsführende Teile nicht berühren.

Falls ausreichender Abstand durch einen Signal-Stromkreis zwischen der Sonde und gefährlichen Teilen geprüft wird, darf die Lampe nicht leuchten.

ANMERKUNG Die betreffenden Technischen Komitees werden auf die Tatsache hingewiesen, dass in einigen Arten von elektrischen Betriebsmitteln die im Innern erzeugte maximale Spannung (Effektivwert oder Gleichspannungswert der Betriebsspannung) höher ist als die Bemessungsspannung des Betriebsmittels. Diese Höchstspannung sollte berücksichtigt werden, wenn die Durchschlag-Prüfspannung und die ausreichende Luftstrecke bestimmt werden.

12.3.2 Bei Hochspannungs-Betriebsmitteln (Bemessungsspannungen über 1000 V Wechselstrom und 1500 V Gleichstrom):

Wenn die Zugangssonde in die ungünstigste(n) Lage(n) gebracht wurde, muss das Betriebsmittel die Durchschlag-Spannungsprüfungen bestehen, wie in der betreffenden Produktnorm entsprechend dem Betriebsmittel festgelegt.

Der Nachweis kann erbracht werden

- entweder durch eine Durchschlag-Spannungsprüfung
- oder durch die Überprüfung der festgelegten Luftstrecke, die sicherstellen würde, dass die Prüfungen auch bei der ungünstigsten Gestaltung des elektrischen Feldes zufriedenstellend ausfallen würden (siehe IEC 60071-2).

Falls ein Gehäuse Teile mit verschiedenen Spannungsebenen enthält, sind die entsprechenden Abnahmebedingungen auf jeden Teil anzuwenden.

ANMERKUNG Die betreffenden Technischen Komitees werden auf die Tatsache hingewiesen, dass in einigen Arten von elektrischen Betriebsmitteln die im Innern erzeugte maximale Spannung (Effektivwert oder Gleichspannungswert der Betriebsspannung) höher ist als die Bemessungsspannung des Betriebsmittels. Diese Höchstspannung sollte berücksichtigt werden, wenn die Durchschlag-Prüfspannung und die ausreichende Luftstrecke bestimmt werden.

12.3.3 Bei Betriebsmitteln mit gefährlichen mechanischen Teilen:

Die Zugangssonde darf gefährliche mechanische Teile nicht berühren.

Falls ausreichender Abstand durch einen Signal-Stromkreis zwischen der Sonde und gefährlichen Teilen geprüft wird, darf die Lampe nicht leuchten.

Tabelle 6 – Zugangssonden für die Prüfungen des Schutzes gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen

Lfd. Nr.	Zusätzlicher Buchstabe	Zugangssonde (Maße in mm)	Prüfkraft
1	A	<p>Kugel $\varnothing 50$</p> <p>Handgriff (Isoliermaterial) Schutz (Isoliermaterial) starre Prüfkugel (Metall) Kugel $\varnothing 50^{+0,05}_0$</p>	$50 \text{ N} \pm 10 \%$
2	B	<p>Gegliederter Prüffinger</p> <p>Übrige Maße siehe Bild 1</p> <p>Anschlagfläche ($\varnothing 50 \times 20$) gegliederter Prüffinger (Metall) Isoliermaterial 80</p>	$10 \text{ N} \pm 10 \%$
3	C	<p>Prüfstab 2,5</p> <p>Handgriff (Isoliermaterial) Kugel $\varnothing 35 \pm 0,2$ starrer Prüfstab (Metall) Kante verrundet $\varnothing 2,5^{+0,05}_0$ Anschlagfläche (Isoliermaterial)</p>	$3 \text{ N} \pm 10 \%$
4, 5, 6	D	<p>Prüfdraht 1,0</p> <p>Handgriff (Isoliermaterial) Kugel $\varnothing 35 \pm 0,2$ starrer Prüfdraht (Metall) Kante verrundet $\varnothing 1^{+0,05}_0$ Anschlagfläche (Isoliermaterial)</p>	$1 \text{ N} \pm 10 \%$

13 Prüfung für den Schutz gegen feste Fremdkörper, bezeichnet durch die erste Kennziffer**13.1 Prüfmittel**

Prüfmittel sowie die Hauptprüfbedingungen sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 7 – Prüfmittel für die Prüfungen des Schutzes gegen feste Fremdkörper

Erste Kennziffer	Prüfmittel (Objektsonden und Staubkammer)	Prüfkraft	Prüfbedingungen siehe Abschnitt
0	Keine Prüfung gefordert	–	–
1	Starre Kugel ohne Handgriff oder Schutz $50^{+0,05}_0$ mm Durchmesser	50 N \pm 10 %	13.2
2	Starre Kugel ohne Handgriff oder Schutz $12,5^{+0,2}_0$ mm Durchmesser	30 N \pm 10 %	13.2
3	Starrer Stahlstab $2,5^{+0,05}_0$ mm Durchmesser mit entgrateten Kanten	3 N \pm 10 %	13.2
4	Starrer Stahldraht $1,0^{+0,05}_0$ mm Durchmesser mit entgrateten Kanten	1 N \pm 10 %	13.2
5	Staubkammer Bild 2 , Seite 23, mit oder ohne Unterdruck	–	13.4 und 13.5
6	Staubkammer Bild 2 , Seite 23, mit Unterdruck	–	13.4 und 13.5

13.2 Prüfbedingungen für die ersten Kennziffern 1, 2, 3, 4

Die Objektsonde wird mit der in Tabelle 7 festgelegten Kraft gegen jede Öffnung des Gehäuses gedrückt.

13.3 Abnahmebedingungen für die ersten Kennziffern 1, 2, 3, 4

Der Schutz ist zufriedenstellend, wenn der volle Durchmesser der in Tabelle 7 festgelegten Sonde nicht durch eine Öffnung hindurchgeht.

ANMERKUNG Bei den ersten Kennziffern 3 und 4 sollen die in Tabelle 7 festgelegten Sonden Fremdkörper nachbilden, die kugelförmig sein können.

Wenn ein Gehäuse einen indirekten oder gewundenen Eingang hat und wenn Zweifel bestehen über das Eindringen eines beweglichen Gegenstandes, kann folgendes Verfahren notwendig sein:

- Zeichnung überprüfen oder
- speziellen Zugang herstellen, so dass die Objektsonde mit der festgelegten Kraft an der oder den Öffnungen angewendet werden kann, an denen das Eindringen zu prüfen ist.

13.4 Staubprüfung für die ersten Kennziffern 5 und 6

Die Prüfung wird unter Verwendung einer Staubkammer durchgeführt, die die in [Bild 2](#) gezeigten Grundprinzipien enthält.

Die Staubumlaufpumpe darf durch andere Mittel ersetzt werden, die geeignet sind, den Talkumpuder in einer geschlossenen Prüfkammer in Schwebelage zu halten. Der verwendete Talkumpuder muss durch ein Sieb mit quadratischen Maschen hindurchgehen können, dessen Nenndrahtdurchmesser $50\ \mu\text{m}$ und dessen lichte Nennweite zwischen den Drähten $75\ \mu\text{m}$ beträgt. Die Menge des zu verwendenden Talkumpuders beträgt $2\ \text{kg je m}^3$ des Prüfkammervolumens. Es darf nicht für mehr als 20 Prüfungen verwendet worden sein.

ANMERKUNG Gesundheits- und Sicherheitsverordnungen sollten bei der Auswahl des Talkumpuders und seiner Anwendung eingehalten werden.

Gehäuse gehören zwangsläufig in eine der beiden Kategorien:

Kategorie 1: Gehäuse, bei denen das übliche Betriebsspiel des Betriebsmittels eine Verminderung des Luftdruckes innerhalb des Gehäuses unterhalb des Druckes der umgebenden Luft verursacht, z. B. durch Temperaturschwankungen.

Kategorie 2: Gehäuse, bei denen kein Druckunterschied zu der umgebenden Luft auftritt.

Gehäuse der Kategorie 1:

Das zu prüfende Gehäuse wird in der Prüfkammer aufgestellt und der Druck in dem Gehäuse durch eine Vakuumpumpe unter dem umgebenden atmosphärischen Druck gehalten. Der Sauganschluss muss an einer speziell für diese Prüfung vorgesehenen Öffnung vorgenommen werden. Sofern in der betreffenden Produktnorm nichts anderes festgelegt ist, muss diese Öffnung in der Nähe von staubempfindlichen Teilen sein.

Falls eine spezielle Öffnung nicht angebracht werden kann, muss der Sauganschluss an der Leitungseinführung hergestellt werden. Falls es andere Öffnungen gibt (z. B. mehrere Leitungseinführungsöffnungen oder Entwässerungsöffnungen), müssen diese wie für den bestimmungsgemäßen Gebrauch behandelt werden.

Das Ziel der Prüfung ist es, mittels Unterdruck in das Gehäuse ein Luftvolumen von 80mal dem Volumen des geprüften Gehäusemusters zu saugen, ohne den Durchsatz von 60 Volumen je h zu überschreiten. In keinem Fall darf der Unterdruck 2 kPa (20 mbar) an dem in [Bild 2](#) gezeigten Druckmessgerät überschreiten. Falls ein Durchsatz von 40 bis 60 Volumen je h erreicht ist, beträgt die Dauer der Prüfung 2 h.

Falls bei einem maximalen Unterdruck von 2 kPa (20 mbar) der Durchsatz kleiner ist als 40 Volumen je h, wird die Prüfung fortgesetzt, bis 80 Volumen durchgesaugt worden sind oder eine Zeit von 8 h vergangen ist.

Gehäuse der Kategorie 2:

Das zu prüfende Gehäuse wird in seiner üblichen Betriebslage in die Prüfkammer gebracht, jedoch nicht an eine Vakuumpumpe angeschlossen. Irgendeine bei bestimmungsgemäßer Verwendung unverschlossene Entwässerungsöffnung wird für die Dauer der Prüfung offen gelassen. Die Prüfung muss 8 h dauern.

Gehäuse der Kategorie 1 und 2:

Falls es nicht durchführbar ist, das vollständige Gehäuse in der Prüfkammer zu prüfen, muss eines der folgenden Verfahren angewendet werden:

- Prüfen von einzelnen geschlossenen Abschnitten des Gehäuses;
- Prüfen von repräsentativen Teilen des Gehäuses, die Komponenten enthalten wie z. B. Türen, Belüftungsöffnungen, Verbindungsstellen, Wellendichtungen usw. und die während der Prüfung vorhanden sind;
- Prüfen eines kleineren Gehäuses, das dieselben Konstruktionsmerkmale wie das große Gehäuse hat.

In den beiden letzten Fällen muss durch das zu prüfende Gehäuse das gleiche Luftvolumen gesaugt werden, wie es für das Gesamtgehäuse in vollem Maßstab festgelegt ist.

13.5 Besondere Bedingungen für die erste Kennziffer 5

13.5.1 Prüfbedingungen für die erste Kennziffer 5

Das Gehäuse muss Kategorie 1 zugeordnet werden, es sei denn, die betreffende Produktnorm für das Betriebsmittel legt fest, dass das Gehäuse Kategorie 2 ist.

13.5.2 Abnahmebedingungen für die erste Kennziffer 5

Der Schutz ist zufriedenstellend, wenn ein Besichtigender zeigt, dass sich Talkumpuder nicht in einer Menge oder an Stellen derart angesammelt hat, dass bei irgendeiner anderen Art von Staub das ordnungsgemäße Arbeiten des Betriebsmittels oder die Sicherheit beeinträchtigt sein könnte.

Mit Ausnahme von besonderen Fällen, die in der betreffenden Produktnorm klar festgelegt werden müssen, darf sich kein Staub ablagern, wo dies zu Kriechströmen führen könnte.

13.6 Besondere Bedingungen für die erste Kennziffer 6

13.6.1 Prüfbedingungen für die erste Kennziffer 6

Das Gehäuse muss Kategorie 1 zugeordnet werden, ganz gleich, ob Druckverminderungen unter dem Atmosphärendruck vorhanden sind oder nicht.

13.6.2 Abnahmebedingungen für die erste Kennziffer 6

Der Schutz ist zufriedenstellend, wenn keine Staubablagerung innerhalb des Gehäuses nach Abschluss der Prüfung sichtbar ist.

14 Prüfung für den Schutz gegen Wasser, bezeichnet durch die zweite Kennziffer

14.1 Prüfmittel

Prüfmittel sowie die Hauptprüfbedingungen sind in [Tabelle 8](#) aufgeführt.

Tabelle 8 – Prüfmittel und Hauptprüfbedingungen für die Prüfungen des Schutzes gegen Wasser

Zweite Kennziffer	Prüfmittel	Wasser-Volumenstrom	Prüfdauer	Prüfbedingungen siehe Abschnitt
0	Keine Prüfung gefordert	–	–	–
1	Tropfgerät Bild 3 (Seite 24) Gehäuse auf Drehtisch	1 $^{+0,5}_0$ mm/min	10 min	14.2.1
2	Tropfgerät Bild 3 (Seite 24) Gehäuse in 4 festen, 15° geneigten Stellungen	3 $^{+0,5}_0$ mm/min	2,5 min für jede Neigung	14.2.2
3	Schwenkrohr Bild 4 (Seite 25) Sprühen $\pm 60^\circ$ von der Senkrechten, Maximalabstand 200 mm oder Spritzbrause Bild 5 (Seite 26) Sprühen $\pm 60^\circ$ von der Senkrechten	0,07 l/min $\pm 5\%$ je Öffnung mal Anzahl der Öffnungen	10 min	14.2.3 a)
4	wie Ziffer 3 Sprühen $\pm 180^\circ$ von der Senkrechten	wie Ziffer 3	wie Ziffer 3	14.2.4
5	Strahldüse Bild 6 (Seite 26) Düse 6,3 mm Durchmesser Abstand 2,5 m bis 3 m	12,5 l/min $\pm 5\%$	1 min/m ² min. 3 min	14.2.5
6	Strahldüse Bild 6 (Seite 26) Düse 12,5 mm Durchmesser Abstand 2,5 m bis 3 m	100 l/min $\pm 5\%$	1 min/m ² min. 3 min	14.2.6
7	Tauchbecken Wasserstand über dem Gehäuse: 0,15 m ab Oberkante 1 m ab Unterkante	–	30 min	14.2.7
8	Tauchbecken Wasserstand nach Vereinbarung	–	nach Vereinbarung	14.2.8

14.2 Prüfbedingungen

Die Prüfmittel sowie die Hauptprüfbedingungen sind in Tabelle 8 aufgeführt.

Einzelheiten hinsichtlich der Einhaltung der Schutzgrade – im Besonderen bei den zweiten Kennziffern 5 und 6 (Strahlwasser) und den Ziffern 7 und 8 (Untertauchen) – sind in [Abschnitt 6](#) aufgeführt.

Die Prüfungen werden mit frischem Wasser durchgeführt.

Während der Prüfungen für IPX1 bis IPX6 sollte die Wassertemperatur nicht mehr als 5 K von der Temperatur des zu prüfenden Musters abweichen. Wenn die Wassertemperatur mehr als 5 K unter der Temperatur des Prüflings ist, muss für das Gehäuse ein Druckausgleich vorgesehen werden. Für IPX7 sind Einzelheiten der Wassertemperatur in [Abschnitt 14.2.7](#) angegeben.

Während der Prüfung darf im Innern des Gehäuses vorhandene Feuchtigkeit teilweise kondensieren. Der Tau, der sich dadurch niederschlagen kann, darf nicht irrtümlich für das Eindringen von Wasser gehalten werden.

Für den Zweck dieser Prüfungen wird die Oberfläche des Gehäuses mit einer Toleranz von 10 % berechnet.

Wenn das Betriebsmittel unter Spannung geprüft wird, sollten ausreichende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

14.2.1 Prüfung für die zweite Kennziffer 1 mit dem Tropfgerät

Die Prüfung wird mittels einer Einrichtung durchgeführt, die einen gleichmäßigen Wassertropfenfluss über die gesamte Fläche des Gehäuses erzeugt. Ein Ausführungsbeispiel einer solchen Prüfeinrichtung ist in [Bild 3a](#)) gezeigt.

Der Drehtisch, auf den das Gehäuse gestellt wird, hat eine Drehgeschwindigkeit von 1 r/min, und die Exzentrizität (Abstand zwischen Drehtischachse und Achse des Prüflings) beträgt ungefähr 100 mm.

Das zu prüfende Gehäuse wird in seiner bestimmungsgemäßen Betriebslage unter das Tropfgerät gebracht, wobei dessen Grundfläche größer ist als die des Gehäuses. Mit Ausnahme von Gehäusen, die für Wand- oder Deckenmontage konstruiert sind, sollte der Träger für das zu prüfende Gehäuse kleiner sein als die Grundfläche des Gehäuses. Ein Gehäuse, das bestimmungsgemäß an einer Wand oder einer Decke montiert ist, wird in seiner bestimmungsgemäßen Gebrauchslage an einer Holzplatte befestigt. Die Abmessungen der Holzplatte stimmen mit der Montagefläche des Gehäuses bei bestimmungsgemäßer Verwendung überein.

Die Prüfdauer beträgt 10 min.

ANMERKUNG Wenn die Grundfläche des Tropfgerätes kleiner ist als die des zu prüfenden Gehäuses, darf die letztere in mehrere Teile unterteilt werden, wobei die Fläche jedes Teils groß genug ist, um von dem Tropfwasser erfasst zu werden. Die Prüfung dauert so lange, bis – während der festgelegten Zeit – die gesamte Fläche des Gehäuses bespritzt worden ist.

14.2.2 Prüfung für die zweite Kennziffer 2 mit der Tropfeinrichtung

Die Tropfeinrichtung ist die gleiche wie die in Abschnitt 15.2.1 festgelegte, eingestellt auf den in [Tabelle 8](#) festgelegten Wasser-Volumenstrom.

Der Tisch, auf den das Gehäuse gebracht wird, dreht sich nicht wie bei der Prüfung für die zweite Kennziffer 1.

Das Gehäuse wird jeweils 2,5 min in vier festen, geneigten Stellungen geprüft.

Diese Neigungen betragen 15° beiderseits der Senkrechten in zwei gegeneinander senkrechten Ebenen (siehe [Bild 3b](#))).

Die gesamte Dauer der Prüfungen beträgt 10 min.

14.2.3 Prüfung für die zweite Kennziffer 3 mit Schwenkrohr oder Spritzbrause

Die Prüfung wird entsprechend der betreffenden Produktnorm unter Verwendung einer der beiden in [Bild 4](#) und [Bild 5](#) beschriebenen Einrichtungen ausgeführt.

a) Bedingungen bei Verwendung der Prüfeinrichtung nach [Bild 4](#) (Schwenkrohr):

Der gesamte Volumenstrom wird auf den in [Tabelle 9](#) festgelegten Wert eingestellt und mit einem Durchflussmessgerät gemessen.

Das Schwenkrohr ist mit Spritzöffnungen über einen Bogen von 60° beiderseits des Mittelpunkts ausgestattet. Der Träger ist nicht perforiert.

Das zu prüfende Gehäuse wird im Mittelpunkt des Halbkreises angeordnet. Das Rohr wird um einen Winkel von 120°, d. h. 60° beiderseits der Senkrechten, geschwenkt, wobei die Zeit für eine vollständige Periode ($2 \times 120^\circ$) ungefähr 4 s und die Prüfdauer 5 min beträgt.

Das Gehäuse wird dann um einen waagerechten Winkel von 90° gedreht, und die Prüfung wird für weitere 5 min fortgesetzt.

Der maximal zulässige Radius des Schwenkrohres ist 1600 mm.

Wenn es für bestimmte Gerätetypen nicht möglich ist, alle Teile des zu prüfenden Gehäuses nass zu machen, kann die Auflage des Gehäuses nach oben oder unten bewegt werden.

Die in der Hand gehaltene Prüfeinrichtung nach [Bild 5](#) (Spritzbrause) sollte in solchen Fällen vorzugsweise benutzt werden.

b) Bedingungen bei Verwendung der Prüfeinrichtung nach [Bild 5](#) (Spritzbrause):

Die mit dem Gegengewicht versehene Abdeckung bleibt für diese Prüfung an der Einrichtung.

Der Wasserdruck ist so eingestellt, dass sich der festgelegte Volumenstrom ergibt. Um diesen Volumenstrom zu erreichen, ist ein Druck im Bereich 50 kPa bis 150 kPa erforderlich. Der Druck sollte während der Prüfung konstant gehalten werden.

Die Prüfdauer beträgt 1 min je m² berechneter Oberfläche des Gehäuses (ausschließlich irgendeiner Montagefläche) bei einer Mindestdauer von 5 min.

14.2.4 Prüfung für die zweite Kennziffer 4 mit Schwenkrohr oder Spritzbrause

Die Prüfung wird entsprechend der betreffenden Produktnorm unter Verwendung einer der beiden in [Bild 4](#) und [Bild 5](#) beschriebenen Einrichtungen ausgeführt.

a) Bedingungen bei Verwendung der Prüfeinrichtung nach [Bild 4](#) (Schwenkrohr):

Das Schwenkrohr hat Spritzöffnungen über die gesamten 180° des Halbkreises. Der gesamte Volumenstrom wird auf den in [Tabelle 9](#) festgelegten Wert eingestellt und mit einem Durchflussmessgerät gemessen.

Das Rohr lässt sich um einen Winkel von nahezu 360° schwenken, 180° auf beiden Seiten der Senkrechten. Die Zeit für eine vollständige Periode ($2 \times 360^\circ$) beträgt ungefähr 12 s.

Die Prüfdauer beträgt 10 min.

Falls in der betreffenden Produktnorm nicht anders festgelegt, ist der Träger für das zu prüfende Gehäuse perforiert, um zu vermeiden, dass er als eine Ablenkplatte wirkt. Das Gehäuse wird aus jeder Richtung durch Schwenken des Rohres bis zur Grenze seines Bewegungsbereiches bespritzt.

b) Bedingungen bei Verwendung der Prüfeinrichtung nach Bild 5 (Spritzbrause):

Die mit dem Gegengewicht versehene Abdeckung wird von der Spritzbrause entfernt, und das Gehäuse wird aus allen möglichen Richtungen angespritzt.

Die Wasserdurchflussquote und die Spritzzeit je Flächeneinheit sind in Abschnitt 15.2.3 festgelegt.

**Tabelle 9 – Gesamter Volumenstrom q_v , bei den Prüfbedingungen IPX3 und IPX4
(Mittlerer Volumenstrom je Düse $q_{v1} = 0,07$ l/min)**

Rohrradius R mm	Schutzart IPX3		Schutzart IPX4	
	Anzahl der offenen Öffnungen N^a	Gesamter Volumenstrom q_v l/min	Anzahl der offenen Öffnungen N^a	Gesamter Volumenstrom q_v l/min
200	8	0,56	12	0,84
400	16	1,1	25	1,8
600	25	1,8	37	2,6
800	33	2,3	50	3,5
1000	41	2,9	62	4,3
1200	50	3,5	75	5,3
1400	58	4,1	87	6,1
1600	67	4,7	100	7,0

^a Abhängig von der tatsächlichen Anordnung der Öffnungsmitten – bei festgelegtem Abstand – darf die Zahl der offenen Öffnungen N um 1 größer sein.

14.2.5 Prüfung für die zweite Kennziffer 5 mit der Strahldüse 6,3 mm Innendurchmesser

Die Prüfung wird durch Bespritzen des Gehäuses aus allen möglichen Richtungen mit einem Wasserstrahl aus einer genormten Strahldüse, wie in Bild 6 gezeigt, ausgeführt.

Die einzuhaltenden Bedingungen sind folgende:

- Innendurchmesser der Düse: 6,3 mm;
- Volumenstrom: 12,5 t/min \pm 5 %;
- Wasserdruck: so einzustellen, dass der festgelegte Volumenstrom erreicht wird;
- Kern des Hauptwasserstrahls: Kreis von etwa 40 mm Durchmesser in 2,5 m Abstand von der Strahldüse;
- Prüfdauer je m² der zu bespritzenden Gehäuse-Oberfläche: 1 min;
- Mindestprüfdauer: 3 min;
- Abstand von der Strahldüse zur Gehäuse-Oberfläche: zwischen 2,5 m und 3 m.

14.2.6 Prüfung für die zweite Kennziffer 6 mit der Strahldüse 12,5 mm Innendurchmesser

Die Prüfung wird durch Bespritzen des Gehäuses aus allen möglichen Richtungen mit einem Wasserstrahl aus einer genormten Strahldüse, wie in Bild 6 gezeigt, ausgeführt.

Die einzuhaltenden Bedingungen sind folgende:

- Innendurchmesser der Düse: 12,5 mm;
- Volumenstrom: 100 t/min \pm 5 %;
- Wasserdruck: so einzustellen, dass der festgelegte Volumenstrom erreicht wird;
- Kern des Hauptwasserstrahls: Kreis von etwa 120 mm Durchmesser in 2,5 m Abstand von der Strahldüse;
- Prüfdauer je m² der zu bespritzenden Gehäuse-Oberfläche: 1 min;
- Mindestprüfdauer: 3 min;
- Abstand von der Strahldüse zur Gehäuse-Oberfläche: zwischen 2,5 m und 3 m.

14.2.7 Prüfung für die zweite Kennziffer 7, zeitweiliges Untertauchen zwischen 0,15 m und 1 m

Die Prüfung wird durch vollständiges Untertauchen des Gehäuses in Wasser in der durch den Hersteller festgelegten Gebrauchslage ausgeführt, so dass die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- a) der niedrigste Punkt von Gehäusen mit einer Höhe kleiner als 850 mm liegt 1000 mm unter der Wasseroberfläche;
- b) der höchste Punkt von Gehäusen mit einer Höhe gleich oder größer 850 mm liegt 150 mm unter der Wasseroberfläche;
- c) die Prüfdauer beträgt 30 min;

- d) die Wassertemperatur weicht von der des Betriebsmittels um nicht mehr als 5 K ab. Eine geänderte Anforderung darf jedoch in der betreffenden Produktnorm festgelegt werden, falls die Prüfungen durchzuführen sind, wenn das Betriebsmittel unter Spannung steht und/oder seine Teile in Bewegung sind.

14.2.8 Prüfung für die zweite Kennziffer 8, dauerndes Untertauchen nach Absprache

Falls es keine betreffende Produktnorm gibt, unterliegen die Prüfbedingungen der Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender, sie müssen jedoch strenger sein als die in [Abschnitt 14.2.7](#) vorgeschriebenen Festlegungen, und sie müssen berücksichtigen, dass das Gehäuse in der eigentlichen Verwendung dauernd unter Wasser ist.

14.3 Abnahmebedingungen

Nach dem Prüfen nach den zugehörigen Anforderungen von [Abschnitt 14.2.1 bis Abschnitt 14.2.8](#) muss das Gehäuse auf Eintritt von Wasser in Augenschein genommen werden.

Es liegt in der Verantwortlichkeit des betreffenden Technischen Komitees, die Wassermenge, die in das Gehäuse eindringen darf, und gegebenenfalls die Einzelheiten einer Spannungsfestigkeitsprüfung festzulegen.

Im Allgemeinen darf eventuell eingedrungenes Wasser nicht

- in einer solchen Menge vorhanden sein, dass das ordnungsgemäße Arbeiten des Betriebsmittels oder die Sicherheit beeinträchtigt ist;
- sich an Isolierteilen ablagern, wo es zu Kriechströmen führen könnte;
- spannungführende Teile oder Wicklungen erreichen, die nicht zum Betrieb in nassem Zustand ausgelegt sind;
- sich in der Nähe des Leitungsendes ansammeln oder gegebenenfalls in die Leitung eindringen.

Falls das Gehäuse mit Entwässerungsöffnungen ausgestattet ist, sollte durch Besichtigen festgestellt werden, dass etwa eindringendes Wasser sich nicht sammelt und dass es, ohne das Betriebsmittel zu schädigen, abläuft.

Für Gehäuse ohne Entwässerungsöffnungen muss die betreffende Produktnorm die Abnahmebedingungen festlegen, falls sich Wasser bis zum Erreichen von spannungführenden Teilen ansammeln kann.

15 Prüfung für den Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch den zusätzlichen Buchstaben

15.1 Zugangssonden

Zugangssonden zum Prüfen des Schutzes von Personen gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen sind in [Tabelle 6](#) angegeben.

15.2 Prüfbedingungen

Die Zugangssonde wird gegen jede Öffnung des Gehäuses mit der in [Tabelle 6](#) festgelegten Kraft gedrückt. Falls sie teilweise oder vollständig eindringt, wird sie in jede mögliche Lage gebracht. In keinem Fall darf jedoch die Anschlagfläche vollständig durch die Öffnung hindurchgehen.

Innere Schranken werden als Teil des Gehäuses, wie in [Abschnitt 3.1](#) definiert, angesehen.

Bei Prüfungen von Niederspannungs-Betriebsmitteln sollte eine Niederspannungs-Stromquelle (nicht unter 40 V und nicht über 50 V) in Reihe mit einer geeigneten Lampe zwischen die Sonde und die gefährlichen Teile innerhalb des Gehäuses geschaltet werden. Gefährliche spannungführende Teile, die nur mit Lack oder Farbe bedeckt oder durch Oxydation oder ein ähnliches Verfahren geschützt sind, werden durch eine Metallfolie abgedeckt, die mit solchen Teilen elektrisch verbunden ist, die üblicherweise im Betrieb spannungführend sind.

Das Signal-Stromkreisverfahren sollte auch bei den gefährlichen sich bewegenden Teilen von Hochspannungs-Betriebsmitteln angewendet werden.

Es ist zulässig, die inneren sich bewegenden Teile langsam in Betrieb zu setzen, sofern dies möglich ist.

15.3 Abnahmebedingungen

Der Schutz ist zufriedenstellend, wenn ein ausreichender Abstand zwischen der Zugangssonde und gefährlichen Teilen eingehalten ist.

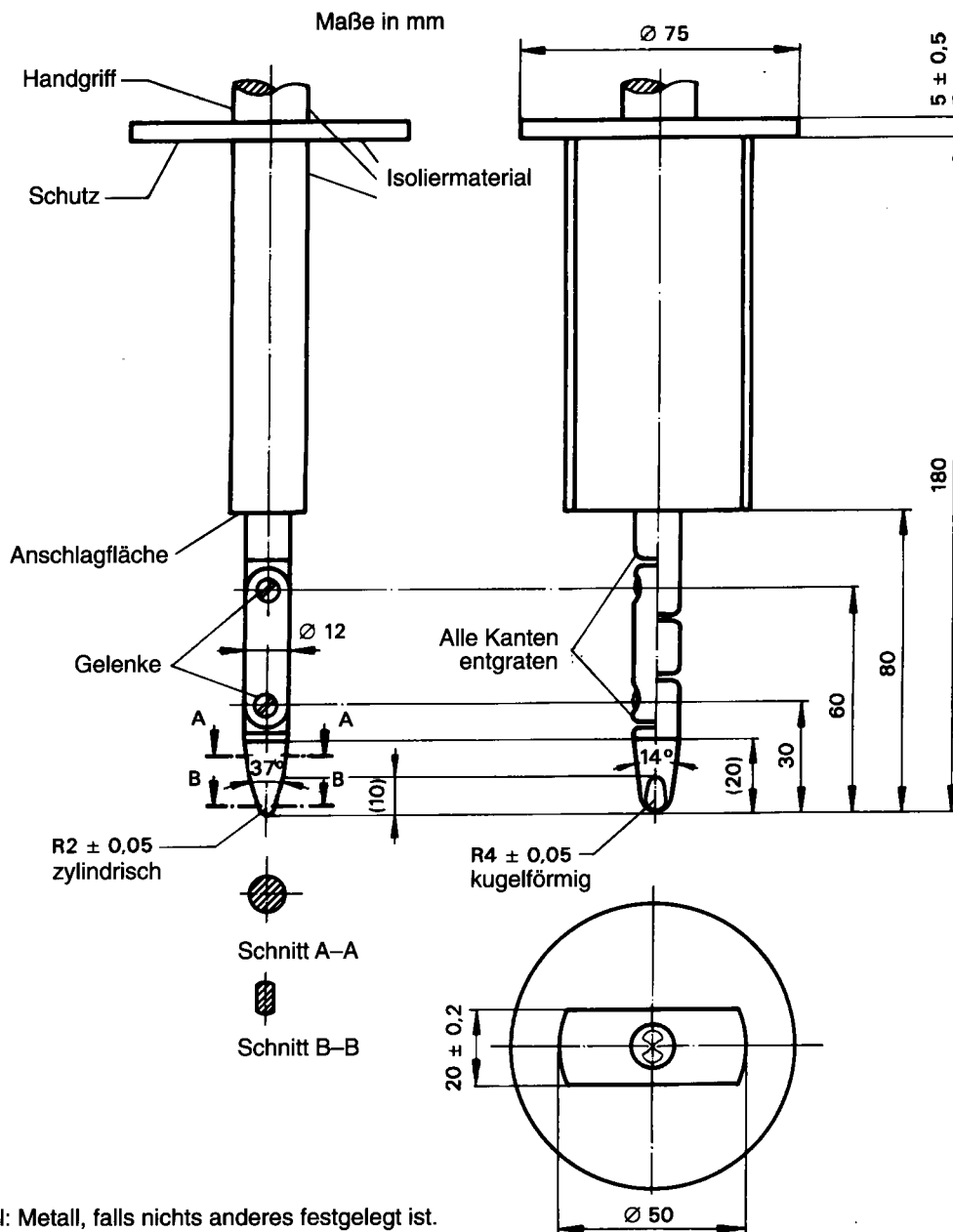
Bei der Prüfung für den zusätzlichen Buchstaben B kann der gegliederte Prüffinger bis zu seiner Länge 80 mm eindringen, aber die Anschlagfläche (Durchmesser 50 mm × 20 mm) darf nicht durch die Öffnung hindurchgehen.

Ausgehend von der gestreckten Anordnung sind die beiden Glieder des Prüffingers nacheinander im Winkel bis zu 90°, bezogen auf den benachbarten Abschnitt des Fingers, zu biegen und in jede mögliche Lage zu bringen.

Bei den Prüfungen für die zusätzlichen Buchstaben C und D darf die Zugangssonde in ihrer vollen Länge eindringen, aber die Anschlagfläche darf nicht vollständig durch die Öffnung hindurchgehen.

Für weitere Erklärungen siehe [Anhang A](#).

Bedingungen zur Prüfung des ausreichenden Abstandes sind gleichlautend mit den in den [Abschnitten 12.3.1, 12.3.2 und 12.3.3](#) angegebenen.



Material: Metall, falls nichts anderes festgelegt ist.

Grenzabmaße ohne Toleranzangabe:

- für Winkel: -10°
- für Längenmaße: bis 25 mm: $-0,05^0$
über 25 mm: $\pm 0,2$

Beide Gelenke müssen eine Bewegung in gleicher Ebene und gleicher Richtung um einen Winkel von 90° mit einer Abweichung $+10^{\circ}_0$ zulassen.

Bild 1 – Gegliederter Prüffinger

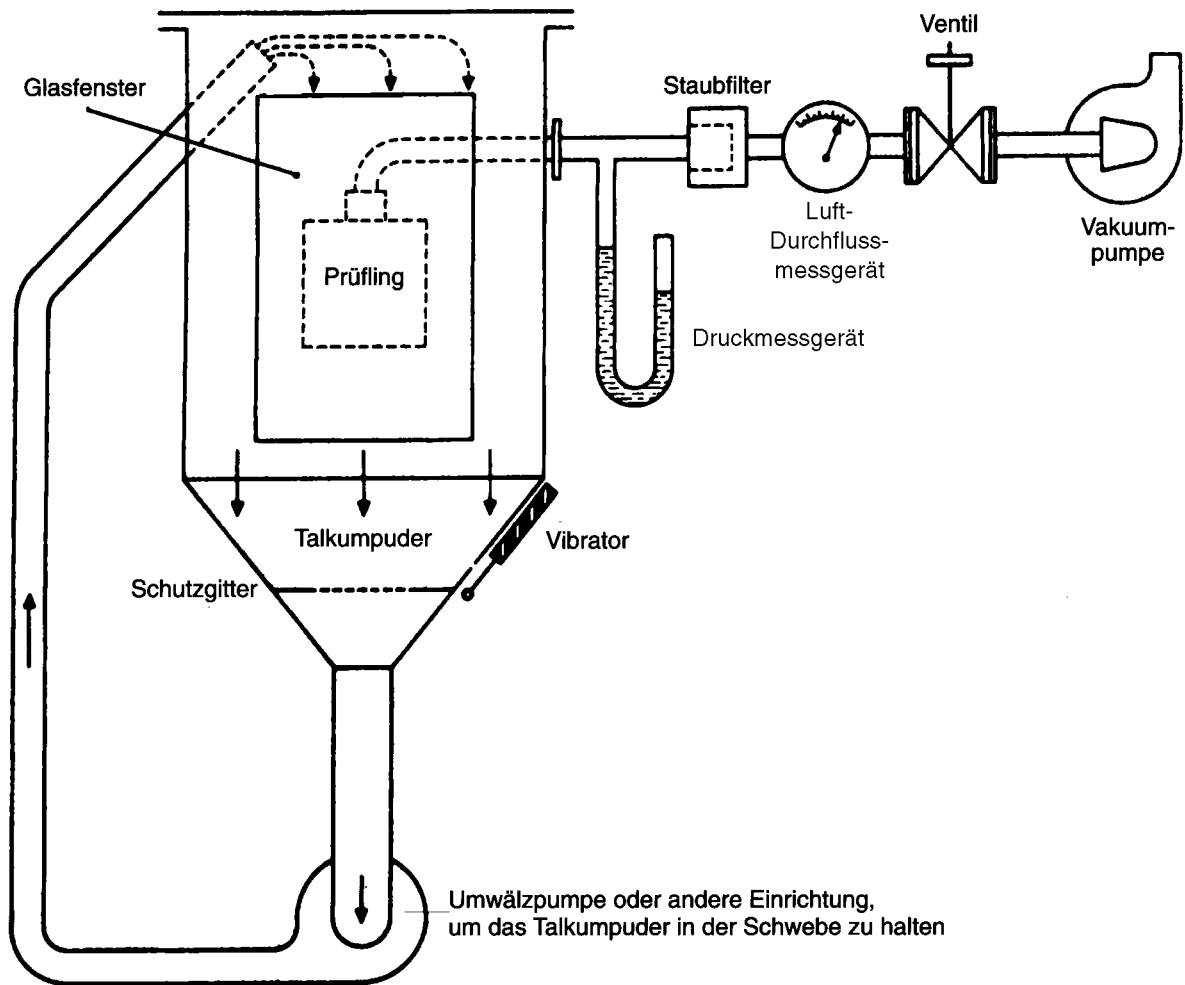


Bild 2 – Prüfeinrichtung zum Nachweis des Schutzes gegen Staub (Staubkammer)

| ANMERKUNG siehe IEC 60068-2-68, Bild 2 gilt nur für La2.

Maße in mm

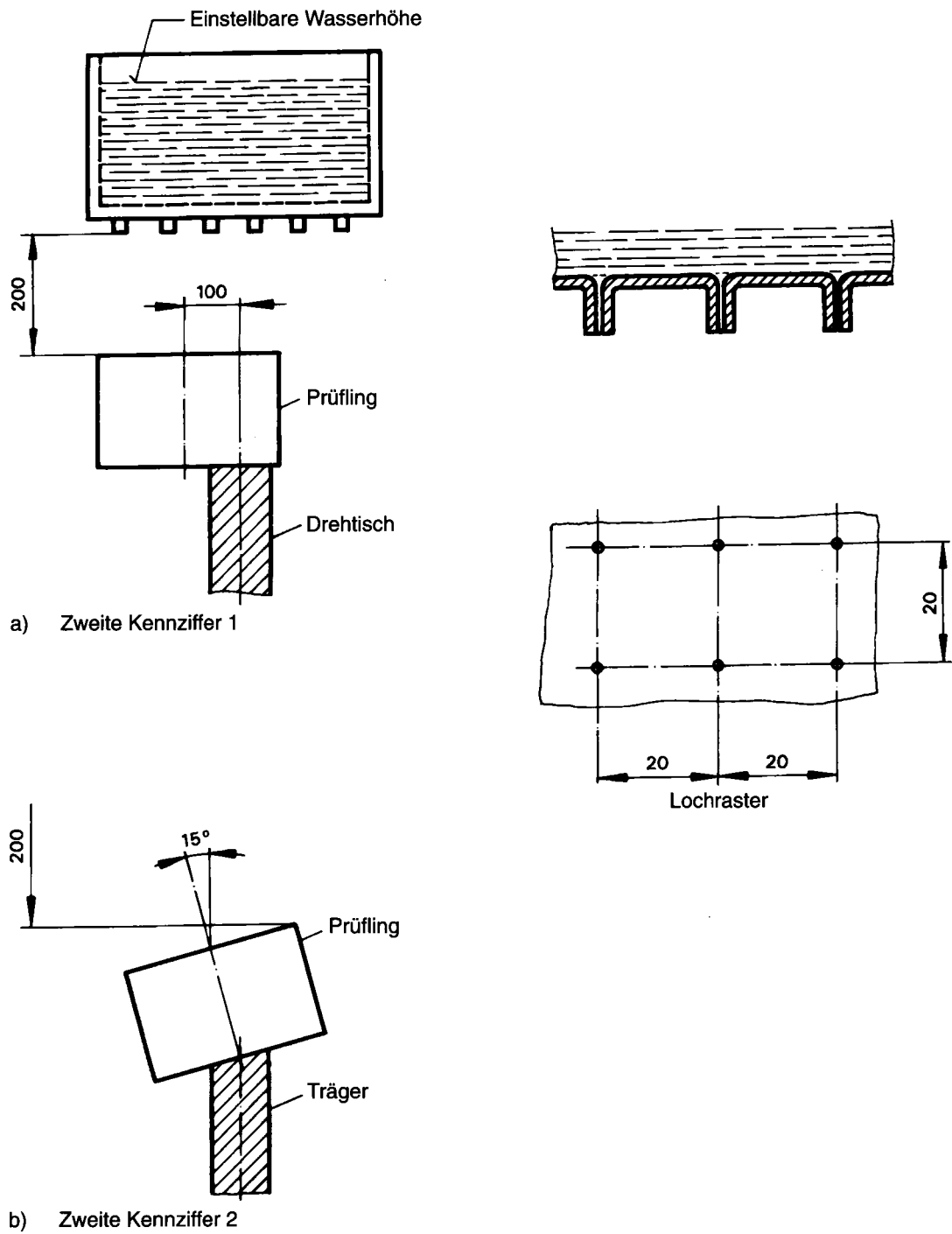
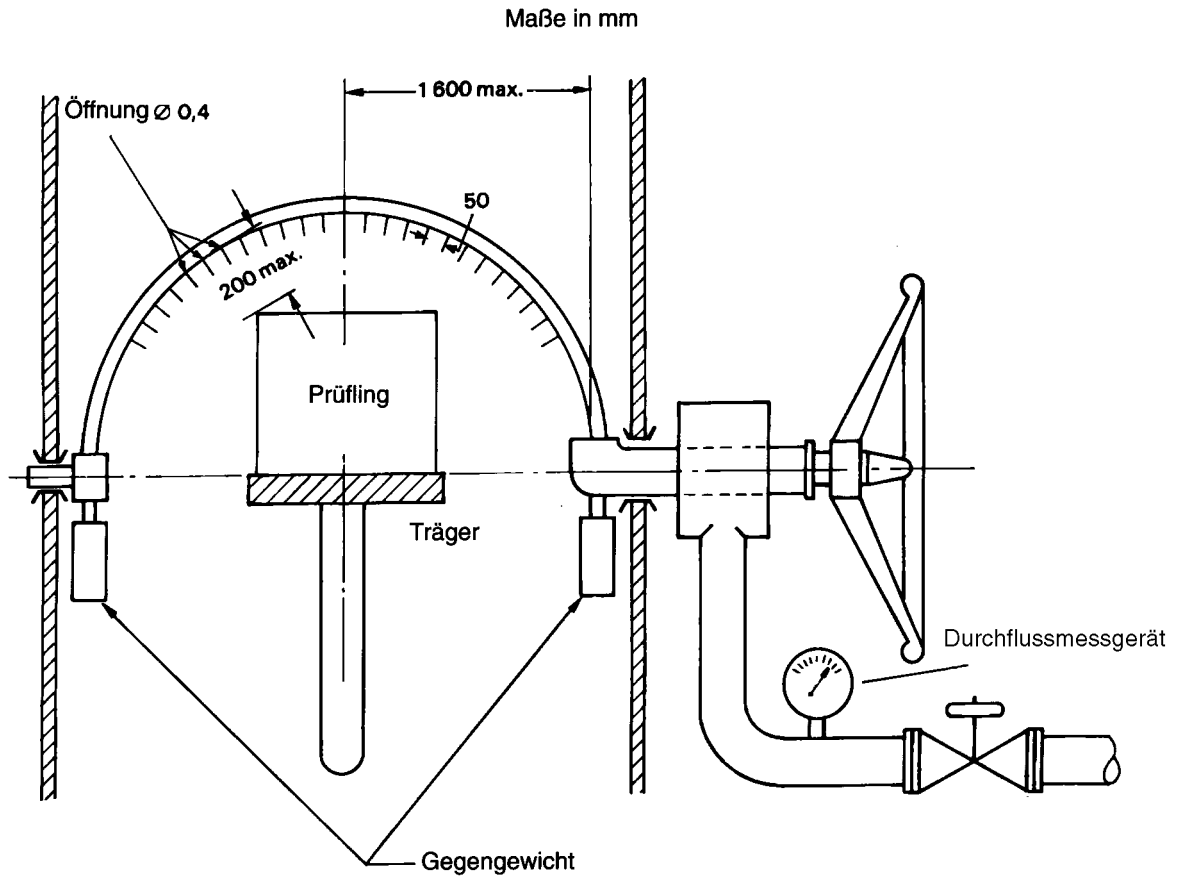
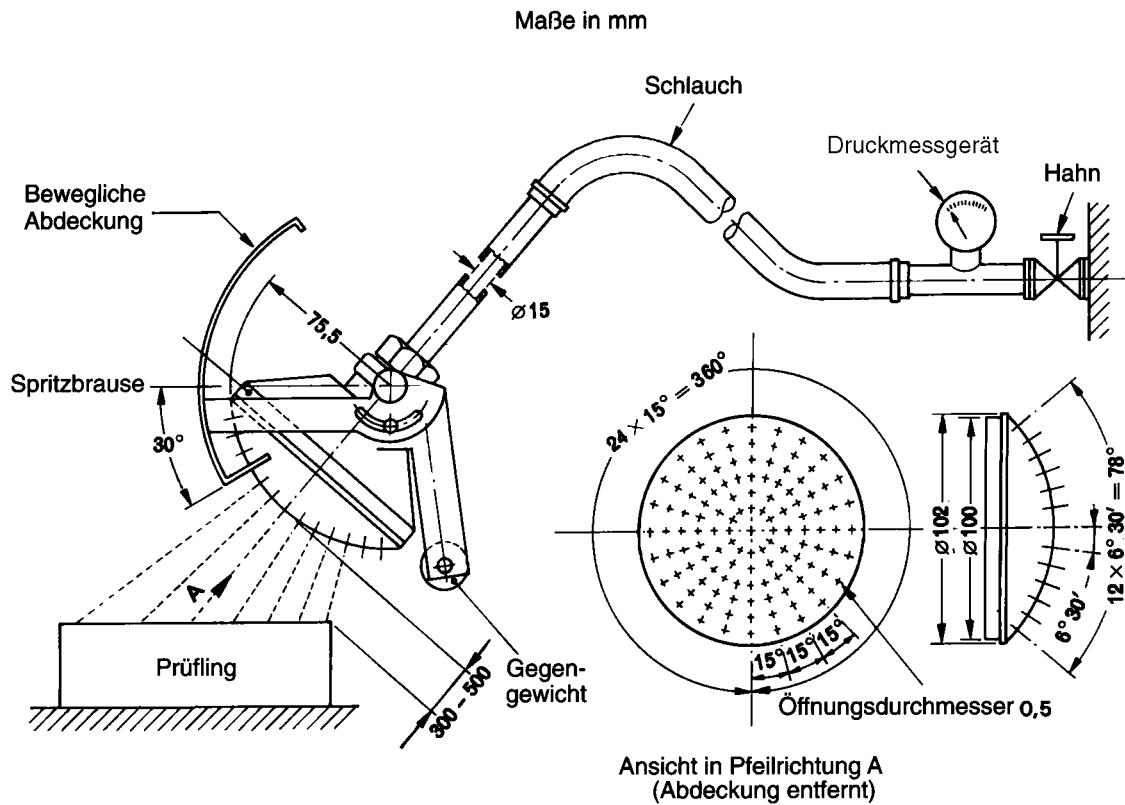


Bild 3 – Prüfeinrichtung zum Nachweis des Schutzes gegen senkrecht fallende Wassertropfen (Tropfgerät)



**Bild 4 – Prüfeinrichtung zum Nachweis des Schutzes gegen Sprühwasser und Spritzwasser;
zweite Kennziffern 3 und 4 (Schwenkrohr)**

ANMERKUNG Der Bereich mit Öffnungen ist für die zweite Kennziffer 3 gezeigt (siehe [Abschnitt 14.2.3 a\)](#)).



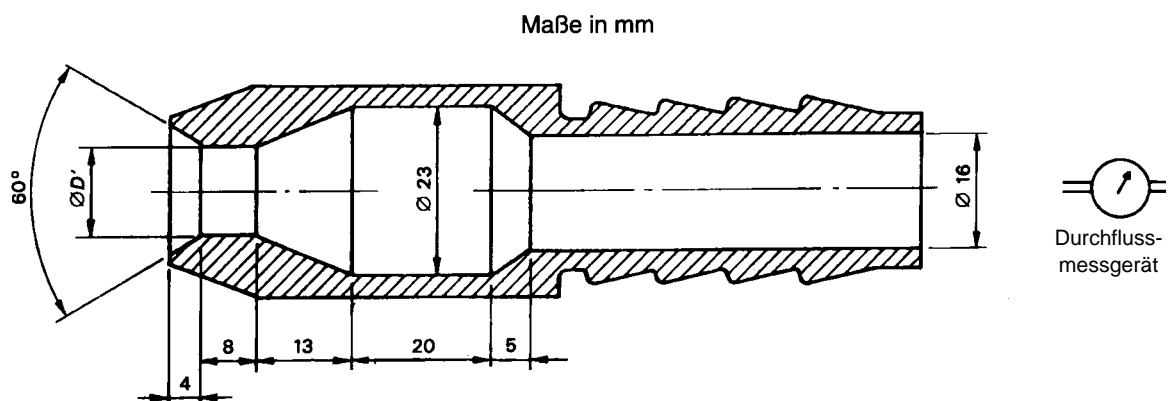
121 Öffnungen mit Durchmesser 0,5:

- 1 Öffnung in der Mitte
- 2 innere Kreise von 12 Öffnungen bei 30°-Teilung
- 4 äußere Kreise von 24 Öffnungen bei 15°-Teilung

Bewegliche Abdeckung: Aluminium

Spritzbrause: Kupfer-Zink-Legierung (Messing)

Bild 5 – Handprüfeinrichtung zum Nachweis des Schutzes gegen Sprühwasser und Spritzwasser; zweite Kennziffern 3 und 5 (Spritzbrause)



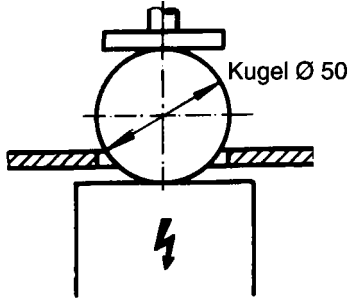
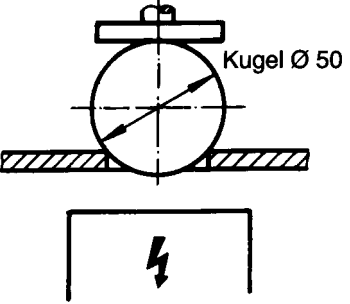
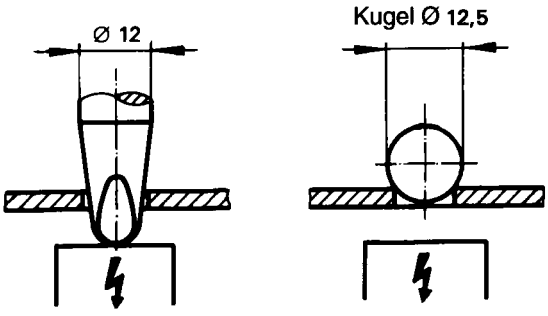
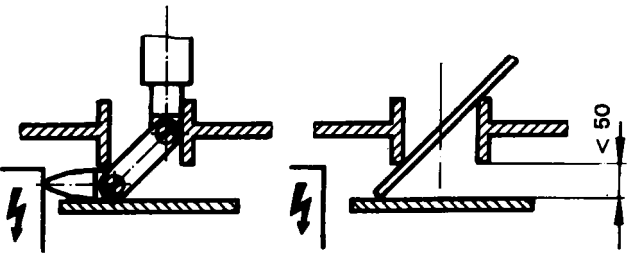
$D' = 6,3$ für die Prüfungen nach 14.2.5 (zweite Kennziffer 5)

$D' = 12,5$ für die Prüfungen nach 14.2.6 (zweite Kennziffer 6)

Bild 6 – Prüfeinrichtung zum Nachweis des Schutzes gegen Strahlwasser (Strahldüse)

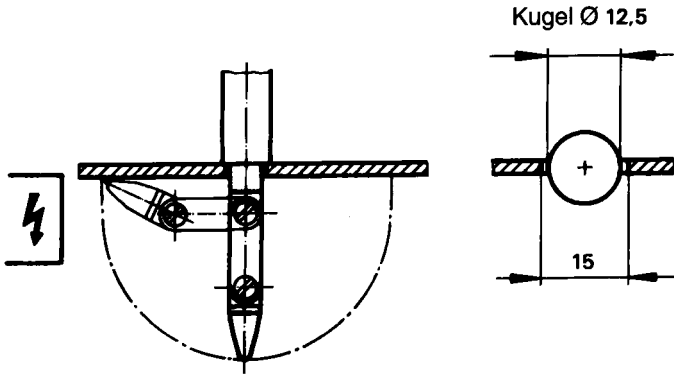
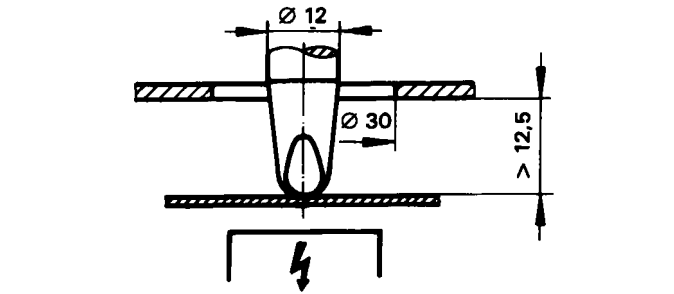
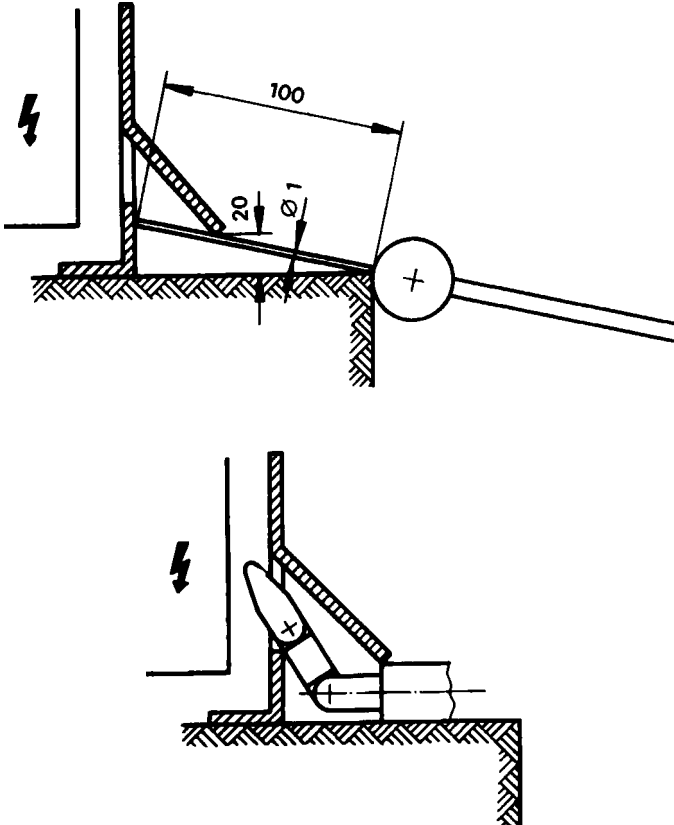
Anhang A
(informativ)Beispiele der IP-Bezeichnung für den Nachweis des Schutzes von
Niederspannungs-Betriebsmitteln gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen

Tabelle A.1

Lfd. Nr.	Sachlage (Maße in mm)	zwei Ziffern	zusätzlicher Buchstabe	zwei Ziffern und zusätzliche Buchstaben
1	 <p>Kugel Ø 50</p>	0X	–	0X
2	 <p>Kugel Ø 50</p>	1X	A	1X
3	 <p>Ø 12</p> <p>Kugel Ø 12,5</p>	1X	A	1X
4	 <p>< 50</p>	1X	A	1X

(Fortsetzung)

Tabelle A.1

Lfd. Nr.	Sachlage (Maße in mm)	zwei Ziffern	zusätzlicher Buchstabe	zwei Ziffern und zusätzliche Buchstaben
5	 <p>Kugel \varnothing 12,5</p> <p>15</p>	1X	B	1XB
6	 <p>\varnothing 12</p> <p>\varnothing 30</p> <p>> 12,5</p>	1X	B	1XB
7	 <p>100</p> <p>20</p> <p>\varnothing 1</p>	1X	D	1XD

(Fortsetzung)

Tabelle A.1

Lfd. Nr.	Sachlage (Maße in mm)	zwei Ziffern	zusätzlicher Buchstabe	zwei Ziffern und zusätzliche Buchstaben
8	<p>Kugel $\varnothing 35$</p> <p>$> 12,5$ < 20</p> <p>$\varnothing 1$</p> <p>100</p>	1X	D	1XD
9	<p>Kugel $\varnothing 12,5$</p> <p>12,3</p>	2X	B	2X
10	<p>$\varnothing 12$</p>	2X	B	2X
11	<p>$\varnothing 2,5$</p> <p>$> 2,5$</p> <p>$\varnothing 1$</p>	2X	C	2XC

(abgeschlossen)

Tabelle A.1

Lfd. Nr.	Sachlage (Maße in mm)	zwei Ziffern	zusätzlicher Buchstabe	zwei Ziffern und zusätzliche Buchstaben
12		2X	D	2XD
13		3X	C	3X
14		3X	D	3XD
15		4X	D	4X

Tabelle A.2 – IP-Code der Beispiele in Anhang A

Erste Kennziffer	Zusätzlicher Buchstabe				
	–	A	B	C	D
0	IP0X (1)	–	–	–	–
1	–	IP1X (2, 3, 4)	IP1XB (5, 6)	–	IP1XD (7, 8)
2	–	–	IP2X (9, 10)	IP2XC (11)	IP2XD (12)
3	–	–	–	IP3X (13)	IP3XD (14)
4	–	–	–	–	IP4X (15)

ANMERKUNG Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf die laufenden Nummern in diesem Anhang.

Anhang B (informativ)

Zusammenstellung von Verantwortlichkeiten zuständiger Technischer Komitees

Der IP-Code zur Klassifizierung der Schutzarten durch Gehäuse ist zur Verwendung für die meisten Arten elektrischer Betriebsmittel bestimmt.

Es sollte nicht davon ausgegangen werden, dass diese Norm allen spezifischen Einzelheiten der verschiedenen Betriebsmittelarten genügt.

Es liegt in der Verantwortlichkeit des betreffenden Technischen Komitees, in seinen Produktnormen alle Einzelheiten für die Anwendung des IP-Code auf eine bestimmte Betriebsmittelart festzulegen.

Das Kennzeichnen mit dem IP-Code stellt einen Anspruch auf Erfüllung aller anwendbaren Anforderungen dieser Norm und auch irgendwelcher zusätzlicher, in der zugehörigen Produktnorm festgelegten Anforderungen dar.

Die folgende Aufstellung dient als Anleitung für die in den Produktnormen festzulegenden ausführlichen Angaben:

1. Umfang und Art, wie der IP-Code verwendet werden muss (siehe [Abschnitt 2](#)).
2. Begriffsbestimmung für „Gehäuse“, wie sie für die bestimmte Betriebsmittelart gilt (siehe [Abschnitt 2](#)).
3. Der Schutz sowohl des Gehäuses als auch des Betriebsmittels innerhalb des Gehäuses gegen äußere Einflüsse oder Bedingungen (siehe [Abschnitt 2](#)).
4. Schutzgrad, angewandt auf gefährliche sich bewegende Teile (wie z. B. Lüfter) außerhalb des Gehäuses (siehe [Abschnitt 2](#)).
5. Der Anwendungsbereich, falls Gehäuse zeitweiligem oder dauerndem Untertauchen ausgesetzt ist (siehe [Abschnitt 6](#)).
6. Die Anwendbarkeit von „Zusätzlichen Buchstaben“ für den Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen durch innere Abdeckungen oder Abstände, falls notwendig (siehe [Abschnitt 7](#)).
7. Gegebenenfalls zusätzliche Information durch „Ergänzende Buchstaben“ (siehe [Abschnitt 8](#)).
8. Das Sekretariat TC 70 – in Deutschland das Komitee 212 – muss befragt werden, bevor ein neuer ergänzender Buchstabe eingeführt wird, und das zusätzliche Prüfverfahren muss dargelegt werden (siehe [Abschnitt 8](#)).
9. Einzelheiten für die Kennzeichnung (siehe [Abschnitt 10](#)).
10. Atmosphärische Bedingungen für die Prüfungen, falls sie von [Abschnitt 11.1](#) abweichen.
11. Zustand und Bedingung von Prüfmustern, falls sie von den „Allgemeinen Anforderungen für die Prüfungen“ abweichen (siehe [Abschnitt 11.2](#)).
12. Einzelheiten von Prüfbedingungen (siehe [Abschnitt 11.2](#)) wie:
 - Anzahl der Prüflinge;
 - Montage, Zusammenbau, Lage;
 - Vorbehandlung;
 - mit oder ohne Spannung;
 - Teile in Bewegung oder nicht.
13. Anwendbarkeit der allgemeinen Anforderungen für die Prüfungen und der Abnahmebedingungen für Entwässerungsöffnungen und Belüftungsöffnungen (siehe [Abschnitt 11.3](#)).
14. Anleitungen für die Auslegung von Prüfergebnissen und für die Abnahmebedingungen (siehe [Abschnitt 11.3](#)).
15. Die Betriebsspannung, sofern zutreffend (siehe [Abschnitte 12.3.1](#) und [12.3.2](#)).
16. Die Kategorie des Gehäuses, die angibt, ob ein Druckunterschied durch Temperaturschwankungen auftritt oder nicht (siehe [Abschnitt 13.4](#)).
17. Die Stelle des Saugloches für die Staubprüfung, falls sie nicht in Nähe von staubempfindlichen Teilen ist (siehe [Abschnitt 13.4](#)).
18. Die Menge und Lage von zulässigen Staubablagerungen, die den sicheren Betrieb nicht beeinträchtigen (siehe [Abschnitt 13.5.2](#)).
19. Die Prüfeinrichtung für IPX3- und IPX4-Prüfungen (Schwenkrohr oder Spritzbrause) (siehe [Abschnitte 14.2.3](#) und [14.2.4](#)).
20. Die Art des Trägers für das Gehäuse (falls nicht perforiert) während der IPX4-Prüfung (siehe [Abschnitt 14.2.4](#)).
21. Die Wassertemperatur, falls das Betriebsmittel während der Untertauchprüfung unter Spannung steht oder läuft (siehe [Abschnitt 14.2.7 d](#))).

22. Bedingungen für die Untertauch-Prüfung (siehe [Abschnitt 14.2.8](#)).
23. Die Abnahmebedingungen nach den Wasserprüfungen, insbesondere die Wassermenge, die eindringen darf, und die Einzelheiten einer Durchschlag-Spannungsprüfung (siehe [Abschnitt 14.3](#)).
24. Die Abnahmebedingungen, falls sich Wasser bis zum Erreichen von spannungsführenden Teilen ansammeln kann (siehe [Abschnitt 14.3](#)).

Literaturhinweis

IEC 61032, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

Anhang ZA
(normativ)

**Normative Verweisungen auf internationale Publikationen
mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen**

Ergänzung:

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60050-195	1998	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 195: Earthing and protection against electric shock	–	–
IEC 60050-826	1982	Chapter 826: Electrical installations of buildings	HD 384.2 S1	1986
IEC 60068-1	1988	Environmental testing Part 1: General and guidance	EN 60068-1 ¹⁾	1994
IEC 60068-2-68	1994	Part 2: Tests – Test L: Dust and sand	EN 60068-2-68	1996
IEC 60071-2	1996	Insulation co-ordination Part 2: Application guide	EN 60071-2	1997

1) EN 60068-1 enthält das Corrigendum Oktober 1987 und A1:1992 zu IEC 60068-1.