

# Klassifizierung der Stoßbeanspruchung durch den IK-Code

H. Greiner, Aichwald

**Mit DIN EN 50102 (VDE 0470 Teil 100) wurde ein neuer Kennbuchstabe IK in Ergänzung zum IP-Code eingeführt. Diese Klassifizierung war bisher im deutschen Normenwerk nicht üblich. Sie soll nach dem Vorspann dieser neuen europäischen Norm zu einer Vereinheitlichung der Methoden zur Beschreibung des Schutzes von Gehäusen gegen äußere mechanische Beanspruchung führen und in der Verantwortlichkeit der einzelnen technischen Komitees in die jeweiligen Produktnorm übernommen werden.**

## Hintergründe für die Entstehung des IK-Codes

In früheren französischen Normen für die IP-Schutzarten (z. B. NF C 20-10: 1986) war schon immer eine „drifte Kennziffer“ für die Klassifizierung der mechanischen Festigkeit von Gehäusen vorgesehen. Da in den französischen Errichtungsbestimmungen Mindestanforderungen für diese Eigenschaft von elektrischen Betriebsmitteln festgelegt sind, wollten die französischen Normenfachleute bei der Neufassung der IEC 60529: 1989 und der damit harmonisierten EN 60529 [1] unbedingt erreichen, dass diese Systematik in die internationalen und regionalen Normen übernommen wird.

Das IEC TC 70 hat sich gegen diese Erweiterung des IP-Code entschieden, weil zwangsläufig weitere Kennziffern gefolgt wären (z. B. für den Schutz gegen Korrosion, Sonneneinstrahlung, Vereisung u. a.) und dadurch die Akzeptanz dieses bewährten Verständigungsmittels bei den Elektrofachkräften beeinträchtigt worden wäre. Im französischen Normenwerk entstand daher eine Sicherheitslücke, die nun durch die EN 50102 mit dem eigenständigen, vom IP-Code abgekoppelten IK-Code geschlossen werden soll (der Buchstabe „K“ ist phonetisch von CA = casser = zerbrechen abgeleitet).

Im deutschen Normenwerk sind derzeit die Anforderungen an die mechanische Festigkeit von Gehäusen – soweit erforderlich – ohne die Verwendung einer speziellen Kennzeichnung beschrieben. Es besteht daher kein dringender Anlass, den IK-Code in Produktnormen und Errichtungsbestimmungen zu übernehmen.

### Autor

Obering. Helmut Greiner, Aichwald, war Mitarbeiter der Firma Bauer und Mitglied verschiedener DKE- und IEC-Komitees.

## Anwendungsbereich der Norm

Die Norm für die Klassifizierung der Schutzgrade gegen äußere mechanische Beanspruchung von Gehäusen gilt für elektrische Betriebsmittel bis einschließlich 72,5 kV. Sie ist nur anzuwenden, wenn in der Produktnorm ein IK-Code vorgesehen ist. Sie gilt auch für Leergehäuse, wenn die allgemeinen Prüfbedingungen erfüllt werden.

Den Aufbau des IK-Codes zeigt Bild 1 und dessen Bedeutung Tafel 1.

## Prüfung

Die Prüflinge müssen für jede Prüfung in sauberem und neuem Zustand sowie vollständig sein. Alle Teile müssen sich an ihrem Ort befinden, wenn in der betreffenden Produktnorm nichts anderes vorgeschrieben ist. In die Produktnorm sind aufzunehmen,

- die Definition von „Gehäuse“, wie sie für den jeweiligen Typ des Betriebsmittels gilt
- die Prüfeinrichtung (z. B. Pendelhammer, Federhammer oder Fallhammer)
- die Anzahl der zu prüfenden Prüflinge
- die Bedingungen für Montage, Zusammenstellung und Positionierung der Prüflinge, z. B. mittels einer künstlichen Fläche (Decke, Fußboden oder Wand), um die vorgesehenen Betriebsbedingungen soweit wie möglich nachzuahmen
- die anzuwendende Vorkonditionierung, soweit zutreffend
- ob unter Spannung zu prüfen ist
- ob bei in Bewegung befindlichen beweglichen Teilen zu prüfen ist
- die Anzahl von Beanspruchungen und ihre Angriffspunkte.

Fehlen solche Vorschriften in der betreffenden Produktnorm, sind die Bestimmungen der Norm EN 50102 [2] anzuwenden. Neben dem im Bild 2 dargestellten „Freifallhammer“ sind in EN 60068-2-62 [3] und -63 [4] noch der „Pendelhammer“ und der „Federhammer“ genormt. Die Geräte sind im Herstellungsprogramm der Firma PTL, 95346 Stadtsteinach.

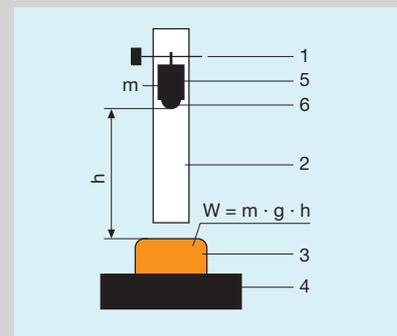
Tafel 1 Bedeutung des IK-Codes

| IK-Code            | Beanspruchung in Joule |
|--------------------|------------------------|
| IK00               | 1)                     |
| IK01               | 0,14 <sup>2)</sup>     |
| IK02               | 0,20                   |
| IK03               | 0,35                   |
| IK04               | 0,50                   |
| IK05               | 0,70                   |
| IK06               | 1                      |
| IK07               | 2                      |
| IK08               | 5                      |
| IK09               | 10                     |
| IK10               | 20                     |
| IK11 <sup>3)</sup> | (50)                   |

1) nicht geschützt im Sinne der Norm  
2) mit Änderung A1 von 0,15 auf 0,14 J geändert; 3) zeitweise in der Diskussion



## 1 Aufbau des IK-Codes



2 Schema einer Schlagprüfung der Lüfterhaube eines Elektromotors mit einer Schlagenergie von z. B. 7 Joule – Schlagstück 1 kg fällt zweimal aus 0,7 m Höhe

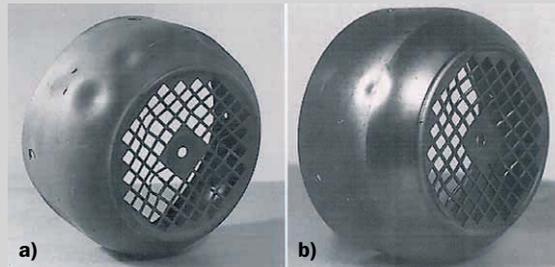
1 Höheneinstellung; 2 Führungsrohr; 3 Prüfmuster; 4 Sockel aus Stahl ( $m \geq 20 \text{ kg}$ ); 5 Masse (z. B.  $m = 1 \text{ kg}$ ) aus Stahl; 6 Schlagstück aus gehärtetem Stahl; Durchmesser z. B. 25 mm; h Fallhöhe (z. B. 0,7 m)

## Festlegungen in anderen Normen

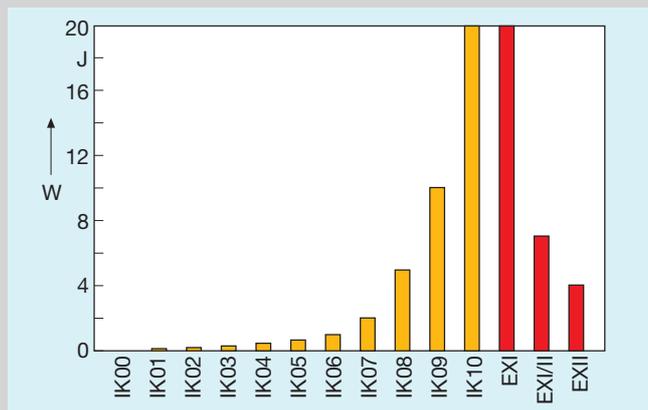
Für übliche industrielle Anwendungen sind in den Normen keine Grenzwerte für die Beanspruchung durch mechanische Stöße festgelegt. Gelegentlich wird ein sachlich nicht gerechtfertigter Zusammenhang mit den IP-Schutzarten hergestellt. Im Abschnitt „Zweck“ von EN 60529 [1] heißt es: „Diese Norm befasst 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

Tafel 2 Stoßfestigkeitswerte nach DIN EN 50 014 [5]

| Gruppe                   | I                                |         | II                            |         |
|--------------------------|----------------------------------|---------|-------------------------------|---------|
|                          | schlagwettergefährdet unter Tage |         | explosionsgefährdet über Tage |         |
| Mechanische Gefahr       | hoch                             | niedrig | hoch                          | niedrig |
| Schlagenergie (in Joule) | 20                               |         | 7                             | 4       |



3 Lüfterhaube eines Motors nach der Stoßprüfung  
a) unverstärkte Lüfterhaube; b)verstärkte Lüfterhaube



4 Abstufung der mechanischen Stoßfestigkeit elektrischer Betriebsmittel im neuen „IK-Code“ nach EN 50 102 im Vergleich zu den Festlegungen für explosionsgeschützte Betriebsmittel „EX“

Tafel 3 Auszug der Tabelle 51A von VDE 0100 Teil 510 [6]

| Kurzzeichen  | Äußere Einflüsse       | Charakteristische Eigenschaften für die Auswahl und Errichtung des Betriebsmittels |
|--|------------------------|--|
| Mechanische Beanspruchungen (Diese Spalte evtl. künftig mit IK-Code) |                        |  |
| AG   | Schlag, Schock         |  |
| AG1  | Niedrige Beanspruchung | z. B. Haushaltgeräte und ähnliche Betriebsmittel                                   |
| AG2  | Mittlere Beanspruchung | Wenn anwendbar: gebräuchliche industrielle Betriebsmittel                          |
| AG3  | Hohe Beanspruchung     | Verstärkter Schutz   |
| AD Auftreten von Wasser  |                        |  |
| AD1  | Vernachlässigbar       | IPX0   |
| AD2  | Tropfwasser            | IPX1   |
| AD3  | Sprühwasser            | IPX3   |
| AD4  | Spritzwasser           | IPX4   |
| AD5  | Strahlwasser           | IPX5   |
| AD6  | Schwallwasser          | IPX6   |
| AD7  | Eintauchen             | IPX7   |
| AD8  | Untertauchen           | IPX8   |

**Zusammenfassung**

Mechanische Beschädigungen durch äußere, nicht vom elektrischen Betriebsmittel selbst verursachte Einflüsse sind relativ häufig. Bestimmte Einsatzgebiete – Bergbau, Holzverarbeitung, Baustellen – signalisieren eine besonders hohe mechanische Beanspruchung. Häufig sind jedoch die Einsatzbedingungen „normal“, aber die Behandlung lässt das richtige Maß vermissen: Eine Werkzeugmaschine stellt an sich keine schwierige Anwendung dar, aber ein exponiert angebauter Motor oder Schalter kann vom Gabelstapler zu Schrott gefahren werden.

Folgerungen für den Anwender: Elektrische Betriebsmittel (Motoren, Schalt- und Steuergeräte) sind möglichst so anzuordnen, dass sie vor den bei bestimmungsgemäßer Verwendung zu erwartenden mechanischen Einwirkungen geschützt sind. In besonderen Fällen kann eine zusätzliche Abdeckung wirksamer und kostengünstiger sein als eine Sonderausführung des Betriebsmittels.

**Literatur**

- [1] EN 60529/DIN VDE 0470 Teil1:1992-11 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).
- [2] DIN EN 50102/VDE 0470 Teil 100:1997-09 Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel (Ausrüstung) gegen äußere mechanische Beanspruchung (IK-Code).
- [3] DIN EN 60068-2-62:1995-08 Umweltprüfungen; Teil 2: Prüfverfahren; Prüfung Ef: Stoßen, Pendelhammer.
- [4] DIN EN 60068-2-63:1995-08 –; Prüfung Eg: Stoßen, Federhammer.
- [5] DIN EN 50104/VDE 0170/0171 Teil 1:2000-02 Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche; Allgemeine Bestimmungen.
- [6] DIN VDE 0100-510/VDE 0100 Teil 510:1997-01 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Teil 5: Auswahl und Errichten elektrischer Betriebsmittel; Kapitel 51: Allgemeine Bestimmungen.
- [7] Greiner, H.: IP-Schutzarten. Sonderdruck SD 197 der Fa. Danfoss Bauer, Esslingen.

Verarbeitung sicherstellen, dass die angegebenen Schutzarten bei bestimmungsgemäßer Verwendung erhalten bleiben.“ Mindestanforderungen und Prüfungen für die Stoßfestigkeit von Gehäusen sind nicht Gegenstand des IP-Code. Wenn eine solche Festlegung zur Gewährleistung der Sicherheit notwendig ist, sind die produktspezifischen Normen zu ergänzen und zu beachten, wie sich dies z. B. in DIN EN 50014/VDE 0170/0171 Teil 1 [5] (Abschnitt 23.4.3.1) bewährt hat. Dort werden die in Tafel 2 aufgeführten Stoßfestigkeiten verlangt.

**Explosionengeschützte elektrische Betriebsmittel**

Die Stoßprüfung für explosionengeschützte elektrische Betriebsmittel erfolgt nach der Europäischen Norm EN 50014. Die Betriebsmittel der Zündschutzart „e“ (Erhöhte Sicherheit) müssen demnach eine Stoßprüfung mit 7 Joule aushalten. Das Bild 3 zeigt Muster von Lüfterhauben vor und nach einer bei Einführung dieser Norm

(1978) notwendig gewordenen Verstärkung der Blechdicke von 1,0 mm auf 1,5 mm. Die Abstufung der mechanischen Stoßfestigkeit elektrischer Betriebsmittel im neuen „IK-Code“ nach EN 50102 im Vergleich zu den Festlegungen für explosionengeschützte Betriebsmittel ist im Bild 4 dargestellt

**Ausblick**

Nach allgemeiner Einschätzung ist nicht anzunehmen, dass das neue Kennzeichnungssystem „IK-Code“ rasch in die Produktnormen übernommen und bei der Kennzeichnung von Betriebsmitteln verwendet wird. Es ist jedoch zu erwarten, dass die Kennzeichnung der mechanischen Beanspruchung (ähnlich wie der IP-Code) in die Tabelle 51A für die Klassifizierung der äußeren Einflüsse im Rahmen der Errichtungsbestimmungen DIN VDE 0100-510 / VDE 0100 Teil 510 [6] Eingang finden wird. Ein Auszug aus dieser Tabelle nach dem Normenstand vom Januar 1997 ist in Tafel 3 wiedergegeben.