

VKLÖ - Elektrische Kabel und Leitungen als Bauprodukt

Es wurde lange darüber diskutiert, aber am 4. November 2006 wurde es durch die Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Union offiziell: Gemäß der Entscheidung der Europäischen Kommission vom 27. Oktober 2006 (2006/751/EG) wurde die Entscheidung 2000/147/EG (Klassifizierung des Brandverhaltens von Bauprodukten) dahingehend erweitert, dass elektrische Kabel und Leitungen, welche fest und dauerhaft in Gebäuden verlegt sind, auch als Bauprodukte hinsichtlich der wesentlichen Anforderung Brandschutz (ER 2) zu betrachten sind und daher auch deren Brandverhalten entsprechend zu klassifizieren ist. Damit wurde die Lücke in der Beurteilung von Bauprodukten geschlossen.

Technisch und rechtlich gesehen, stellen Kabel und Leitungen elektrische Betriebsmittel dar und unterliegen seit Anbeginn einer intensiven Standardisierung auf nationaler (OVE und ON), wie auch auf internationaler Ebene (CENELEC, IEC). In den von diesen Gremien erarbeiteten Produktvorschriften sowie in den Errichtungsbestimmungen wird ebenfalls intensiv das Thema Brandeigenschaften behandelt. So müssen Kabel und Leitungen für Innenraumanwendungen in jedem Fall zumindest flammwidrig sein, das heißt, dass eine brennende Kabelprobe ohne zusätzliche externe Energiezufuhr rasch und von selbst verlöschen muss. Zudem sorgen die in Österreich als verbindlich eingestuften Errichtungsvorschriften für Starkstromanlagen dafür, dass Art, Verlegung und Betrieb von Kabeln und Leitungen in Abhängigkeit vom betroffenen Gebäude klar und sicher geregelt sind. Schlussendlich fällt die überwiegende Mehrzahl unter die CE-Kennzeichnungspflicht gemäß der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC (früher 73/23/EWG).

Mit der Erweiterung der Bauproduktenrichtlinie sind also nun auch Kabel hinsichtlich ihres Brandverhaltens zu klassifizieren. Dies erfolgt, wie auch zur Beurteilung des Brandverhaltens anderer Bauprodukte, in sieben Klassen A_{ca} , $B1_{ca}$, $B2_{ca}$, C_{ca} , D_{ca} , E_{ca} , und F_{ca} , wobei der Index „ca“ auf Kabel verweist. Wesentliche Klassifizierungskriterien sind Flammenausbreitung, Wärmefreisetzung, sowie die Feuerausbreitungsrate. Weitere zusätzliche, aber ebenso wesentliche Klassifizierungsmerkmale sind die Rauchentwicklung (Klassen $s1$, $s1a$, $s1b$, $s2$ und $s3$), Abfallen brennender Teile bzw. brennendes Abtropfen (Klassen $d0$, $d1$ und $d2$) und der Säuregehalt der Brandgase (Klassen $a1$, $a2$ und $a3$).

Um die Struktur und Bedeutung dieser Klasseneinteilung zu verstehen, müssen die verwendeten Kriterien und Prüfverfahren betrachtet werden. Eine der wesentlichen Prüfungen erfolgt nach prEN 50399 (zur Zeit noch im letzten Entwurfsstadium), wobei die an einer Leiter gebündelt montierten Kabel in einem Schachtofen ($b = 1\text{ m}$, $h = 4\text{ m}$, $t = 2\text{ m}$) mit einem 20/30 kW Brenner für 20 Minuten beflammt werden. Dabei werden folgende Parameter beurteilt:

• **Wärmefreisetzung:** Die bei der Verbrennung entstehende Energie wird als Wärme freigesetzt. Dieses Kriterium wird als $THR_{1,200}$ bezeichnet und stellt die während der gesamten Prüfung freigesetzte Energie in MJ dar. Die Energie der Stützflamme, die zum Entzünden der Kabel dient und während der gesamten Prüfung in Betrieb ist, wird dabei nicht mitberücksichtigt. Weiters wird auch der zeitliche Verlauf der Wärmefreisetzung beurteilt und die Wärmefreisetzungsrate (HRR_{sm30} in kW) als gleitendes Mittel über 30 Sekunden und der Höchstwert der HRR_{sm30} in kW im Prüfungsverlauf (**HRR-Spitzenwert**) erfasst. Bei Kabeln, die nach diesen Kriterien mangels Brennbarkeit nicht beurteilbar sind, wird der Bruttobrennwert (**PCS** in MJ/kg) herangezogen, der nach dem Verfahren aus der ÖNORM EN ISO 1716 ermittelt wird.

• **Feuerausbreitungsrate und Flammenausbreitung:** Durch Kabel und Leitungen können sich Brände unter bestimmten Umständen ausbreiten. Zur Beurteilung dieser Eigenschaft werden zwei Kriterien herangezogen: Der Index der Feuerausbreitungsrate (**FIGRA** in W/s) und die Flammenausbreitung (**FS** in m). Die Energie der Stützflamme, die zum Entzünden der Kabel dient und während der gesamten Prüfung in Betrieb ist, wird für FIGRA nicht mitberücksichtigt. Die Beurteilung der Flammenausbreitung erfolgt an einem Kabelstück nach ÖVE/ÖNORM EN 60332-1-2. Dabei wird das Kabel mit einem 1 kW Brenner beflammt und die Länge der Brandbeschädigungen gemessen.

• **Rauchentwicklung:** Eines der wichtigsten und in der Praxis sehr häufig und massiv unterschätzten Beurteilungskriterien betrifft die Freisetzung von Rauch. So stellen Rauchgase in der Realität die häufigste Todesursache bei Bränden dar. Dieses Kriterium wird als **TSP_{1 200}** bezeichnet und gibt die, während der gesamten Prüfung freigesetzte, lichtabsorbierende Rauchmenge in $\text{m}^2\text{ an}$. Natürlich ist auch hier der zeitliche Verlauf dieser Freisetzung interessant, es wird daher auch die Rauchentwicklungsrate (**SPR_{sm60}** in m^2/s) als gleitendes Mittel über 60 Sekunden und der Höchstwert der **SPR_{sm60}** in m^2/s im Prüfungsverlauf (**SPR-Spitzenwert**) erfasst. Zusätzlich wird auch der Index der Rauchentwicklungsrate (**SMOGRA** in cm^2/s^2) ermittelt. Für die Klassen **s1a** und **s1b** sind zusätzliche Rauchdichteproofungen nach ÖVE/ÖNORM EN 61034-2 notwendig und besonders reduzierte Grenzwerte als Zusatzkriterien festgelegt worden.

• **Brennendes Abtropfen oder Abfallen:** Zur Brandausbreitung trägt auch das Abfallen von brennenden Kabelteilen bzw. das Abtropfen von geschmolzenen Materialien stark bei. Diesbezügliche Beurteilungen während der Prüfung gemäß prEN 50399 führen zu den Zusatzklassifizierungen **d0**, **d1** oder **d2**.

• **Azidität der Brandgase:** Säurehaltige bzw. korrosiv wirkende Gase, wie z.B. HCl, die bei der Verbrennung von chlorierten Kohlenwasserstoffen entstehen, können im Brandfall massive Schäden an lebenden Organismen und Gebäuden bzw. deren Inhalten anrichten. Zur Beurteilung dieses Kriteriums werden die Leitfähigkeit und der pH-Wert der in Wasser gelösten Rauchgase herangezogen. Die Prüfung erfolgt gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50267-2-3, wonach eine Zusatzklassifizierungen **a1**, **a2** oder **a3** erfolgt.

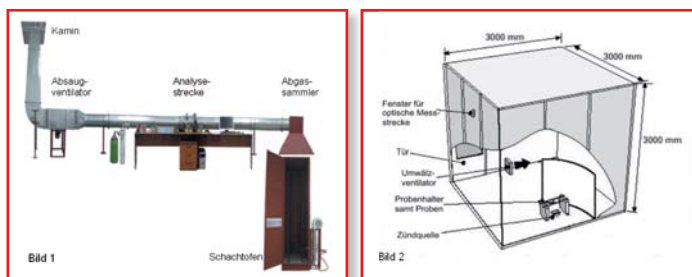


Bild 1 zeigt die Prüfeinrichtung gemäß ÖVE/ÖNORM prEN 50399. Die endgültige Fassung der Norm ist mit Ende 2008 zu erwarten. Diese wesentlichste Prüfung wird in einem Schachtofen der Größe $1\text{ m} \times 2\text{ m} \times 4\text{ m}$ durchgeführt, in dem auf einer $3,6\text{ m}$ langen Leiter eine bestimmte, vom Durchmesser abhängige Menge Kabel montiert und über einen Zeitraum von 20 Minuten - nach vorheriger Kalibrierung der Anlage - mit einem Gas-Luft-Brenner (Nennleistung 20 kW bzw. 30 kW) beflammt wird. Die Rauchgase werden mittels definiertem Luftstrom gesammelt und in ein Rohr geführt, in dem die

Elektrische Kabel und Leitungen als Bauprodukt - VKLÖ

Geschwindigkeit des Luftstromes, die Rauchgasdichte und die Temperatur gemessen und mit einem PC aufgezeichnet bzw. ausgewertet werden.

Bild 2 stellt die Prüfeinrichtung gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61034 zur Messung der optischen Rauchdichte beim Verbrennen von Kabeln und Leitungen dar. Diese, auch 3 m-Cube-Test genannte Prüfung findet in einer würfelförmigen Prüfkammer mit einer Seitenlänge von 3 m statt. Im Inneren dieser Kammer wird eine, vom Prüflingsdurchmesser abhängige Anzahl an Kabeln verbrannt, wobei als Zündquelle ein rauchfrei brennendes Alkohol-Wasser-Gemisch eingesetzt wird. Der freigesetzte Rauch wird durch einen Umluftventilator gleichmäßig im Raum verteilt. Während der gesamten Prüfzeit von 40 Minuten wird mittels einer optischen Messstrecke (Halogenlampe und Fozelle) die Transluzenz (Durchsichtigkeit) in der Prüfkammer ermittelt. Der Quotient aus dem Kleinstwert und dem Ausgangswert der empfangenen Lichtstärke stellt – in Prozenten ausgedrückt – das Prüfkriterium dar.

Eine wesentliche Aufgabe der Kabelindustrie und der Prüfinstitute war der Abgleich der existierenden Prüfeinrichtungen. Zu diesem Zweck lief ein europaweiter Round Robin Test und dieser zeigte weitgehende Übereinstimmung in den Prüfergebnissen. Für die Ausstellung der Konformitätsbescheinigungen ist für Kabel der Klassen **A_{ca}** bis **C_{ca}** das System 1+, für **D_{ca}** und **E_{ca}** das System 3 vorgesehen. Die offizielle Veröffentlichung dieser Entscheidung ist demnächst zu erwarten. Da die Klassifikation der Kabel bezüglich des Brandverhaltens noch in keiner Produktnorm enthalten ist, muss von CENELEC eine über alle relevanten Kabelvorschriften liegende Europeanorm erstellt werden, welche zurzeit vorbereitet wird. Die Änderung jeder einzelnen Produktnorm – auch auf nationaler Ebene – wäre viel zu aufwendig. Auch wenn der Umsetzungsprozess noch zwei bis drei Jahre dauert, verfolgt die Österreichische Kabelindustrie

die Entwicklung bereits jetzt sehr intensiv und wird ihre Produkte – falls notwendig – auch den aktuellen Gegebenheiten anpassen. Grundsätzlich werden Kabel für alle Klassen zur Verfügung stehen. Wesentlich für die Umsetzung in Österreich ist jedoch die Erstellung einer Anwendungsmatrix die es erlaubt, Gebäuden mit hohem Sicherheitsrisiko für das Objekt und den darin befindlichen Personen auch Kabel und Leitungen mit entsprechend hoher Brandsicherheit zuzuordnen.

In den nächsten 2 bis 3 Jahren sind durch die geänderte Richtlinie zur Klassifizierung des Brandverhaltens von Bauprodukten (2006/751/EG) alle elektrischen Kabel und Leitungen, welche für die feste und dauerhafte Verlegung in Gebäuden vorgesehen sind, entsprechend ihres Brandverhaltens den Klassen **A_{ca}**, **B1_{ca}**, **B2_{ca}**, **C_{ca}**, **D_{ca}**, **E_{ca}**, und **F_{ca}** bzw. ggf. den Zusatzklassen **s1**, **s1a**, **s1b**, **s2**, **s3**, **d0**, **d1**, **d2**, **a1**, **a2** und **a3** zuzuordnen. Die Einstufung erfolgt auf Basis der Flammenausbreitung, Wärmefreisetzung und der Feuerausbreitungsrate (Hauptkriterien), sowie der Rauchentwicklung, dem Abfallen brennender Teile bzw. brennendes Abtropfen und des Säuregehalts der Brandgase (Zusatzkriterien). Die anzuwendenden Prüfnormen sind entweder bereits veröffentlicht oder stehen kurz vor der Veröffentlichung, die bereits existierenden Prüfeinrichtungen wurden durch die Prüfanstalten bzw. die Kabelindustrie einem europaweiten Vergleichsprogramm mit positivem Ergebnis unterzogen.

Autoren:

Dipl.Ing. Franz Poukar, Prysmian OEKW GmbH,
Vorsitzender des Technischen Komitees für Kabel
und Leitungen im ÖVE.

Ing. Kurt Kominek, Leiter Entwicklung bei Schwechater
Kabelwerke GmbH, ÖVE-TSK K20, ÖVE-TK K, CENELEC
TC20, CENELEC WG13.

VKLÖ

Vereinigung der Kabel- und Leitungsindustrie Österreichs
Mariahilferstraße 37-39, A-1060 Wien
Tel.: +43 (0)1 588 39 67
Fax: +43 (0)1 586 69 71
E-Mail: veverka@feei.at
Web: www.kabel-vereinigung.at



PRYSMIAN OEKW GmbH

Lemböckgasse 47a, 1230 Wien
Tel.: +43 (0)1 866 77 213
Fax: +43 (0)1 866 77 259
E-Mail: infocables-at@prysmian.com
Web: www.prysmian.com



SCHWECHATER KABELWERKE GmbH

Himberger Straße 50, 2320 Schwechat
Tel.: +43 (0)1 70170-0
Fax: +43 (0)1 70170-88
E-Mail: office@skw.at
Web: www.skw.at



PENGG KABEL GmbH

Mariazellerstraße 125, 8605 Kapfenberg
Tel.: +43 (0)3862 23990-0
Fax: +43 (0)3862 23990-672
E-Mail: info@penggkabel.at
Web: www.penggkabel.at

