



6. swissgee Feierabend-Seminar 27.11.2017

Bauprodukteverordnung Kabel

Christian Appert, CEO Amstein + Walthert AG



Agenda

1. Einleitung
2. Begriffsbestimmungen
3. Normierung
4. Planung und Ausführung
 - . Planung
 - . Submission
 - . Kosten
 - . Ausführung
5. Normen und Hilfsmittel

Ursprung

- Die europäische Bauprodukteverordnung wurde am 1. Oktober 2014 in das nationale Gesetz (BauPG) und die nationale Verordnung (BauPV) überführt.
- Kabel sind nun mit der BauPV bezüglich Brandverhalten und Funktionserhalt nach europäischen Normen zu bewerten und klassifizieren.

Ursprung

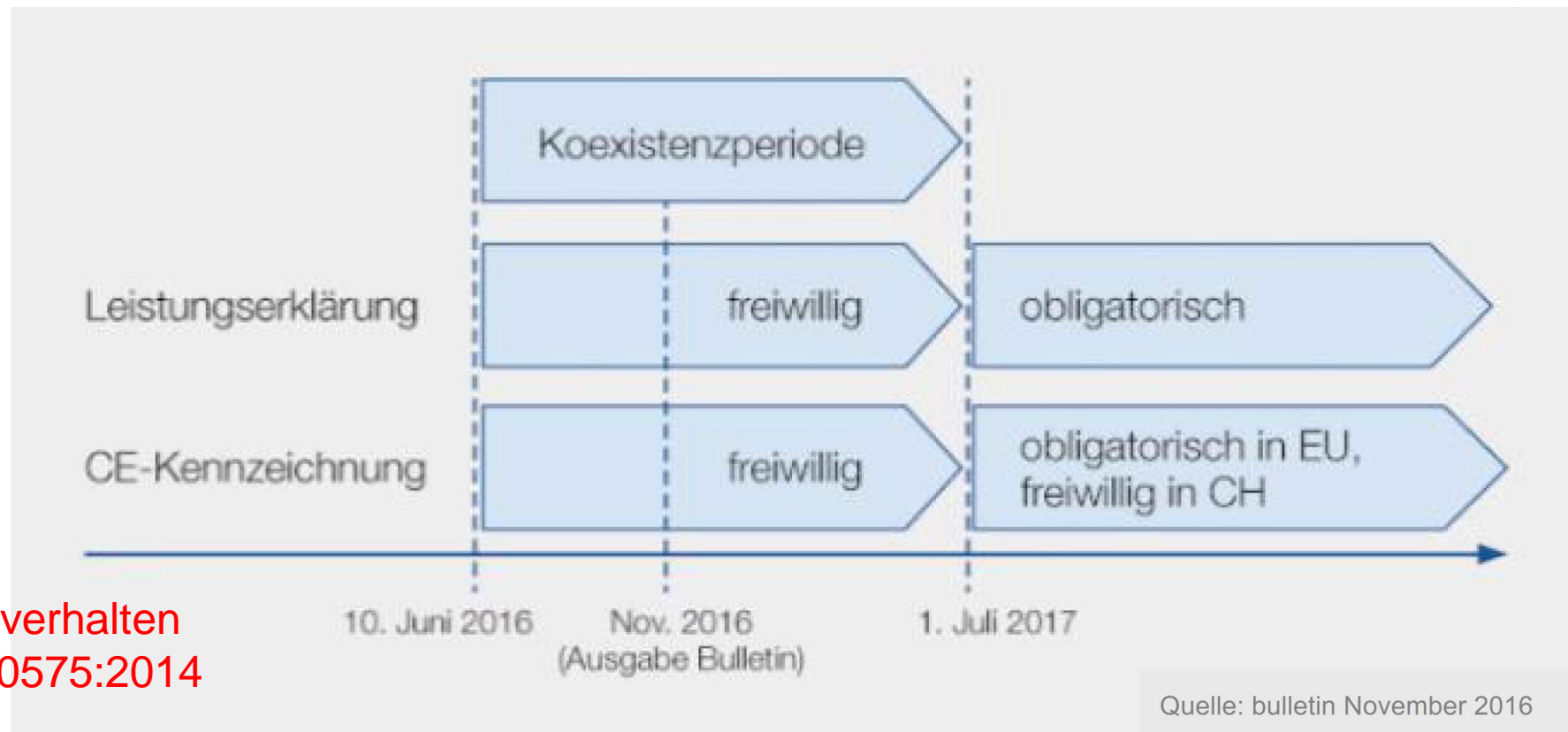
- Einsatz und Auswahl klassifizierter Kabel sind nicht in der BauPV geregelt.
- Zuständig dafür sind die für den Brandschutz verantwortlichen Stellen der einzelnen EU-Mitgliedsstaaten.
- Die nötigen Anpassungen in der Schweiz wurden in den VKF Brandschutzrichtlinien und der Empfehlung des KBOB umgesetzt.



Inverkehrbringen

- Seit dem 10. Juni 2016 dürfen Kabel nach der Norm SN EN 50575:2014 auf ihr Brandverhalten geprüft werden.
- Bis am 1. Juli 2017 durften Kabel ohne Leistungserklärung in Verkehr gebracht werden.
- Seit dem 1. Juli 2017 müssen die Kabel eine entsprechende Leistungserklärung aufweisen.

Inverkehrbringen



Prüfung Brandverhalten
nach SN EN 50575:2014



Agenda

1. Einleitung
2. Begriffsbestimmungen
3. Normierung
4. Planung und Ausführung
 - . Planung
 - . Submission
 - . Kosten
 - . Ausführung
5. Normen und Hilfsmittel



Bauprodukteverordnung

- BauPG
- Abkürzung Bauproduktengesetz
- BauPV
- Abkürzung Bauprodukteverordnung
- CPR
- englisch Construction Products Regulation

Klassifizierung

- besteht aus einer Haupt- und drei Zusatzklassen.

Aus der Hauptklasse D_{ca} und den Zusatzklassen s2, d2 und a2 entsteht somit die Klassifizierung D_{ca} s2-d2-a2. Diese entspricht der alten Kabelbezeichnung FE0.

- Die gültigen Kombinationen werden in der VKF-Brandschutzrichtlinie ausgewiesen.

Anforderungen an Brandtest

Flammwidrigkeit



Quelle: [woertz](#)

Flamme 45°
1 KW
Während 60 sec.

Brandfortleitung



Quelle: [woertz](#)

Flamme 20 KW
Während 20 min

Anforderungen an Brandtest

Rauchgasdichte



Quelle: [woertz](#)

Die Lichtdurchlässigkeit darf 60% nicht unterschreiten.

Korrosivität von Brandgasen



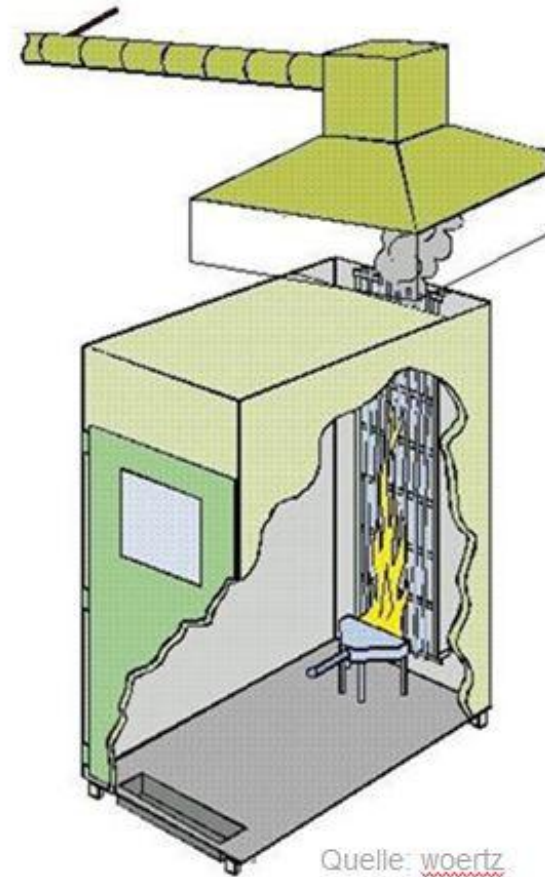
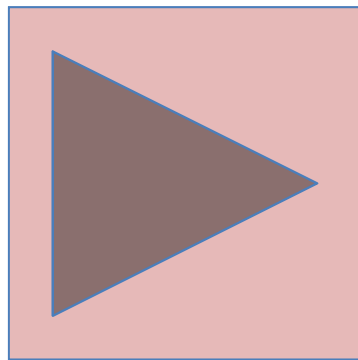
Quelle: [woertz](#)

PH-Wert > 4.3

Leitfähigkeit < 10 mS/mm

Brandtest

Prüfung von Kabeln im Brandofen
am Beispiel Kabel mit Funktionserhalt



Hauptklassen

Euroklassen Flammausbreitung Wärmefreisetzung	Brand- schutzstufe	Auswirkung		
A_{ca}	sehr hoch			
B1_{ca}	sehr hoch			
B2_{ca}	sehr hoch	bei Beflammung keine stetige Flammausbreitung	Dateninstallationskabel Kupfer und Fiberoptic	<p>Fluchtwege Spitäler Pflegeeinrichtungen Tunnel Server Zweckbauten klassisch Industrie Verwaltung Gebäude niedriger Höhe geringe Nutzerdichte Wohnungen</p>
C_{ca}	hoch	keine stetige Flammausbreitung, aber hohe Wärmefreisetzung	ergänzt mit Zusatzklas- sifizierung s - Rauchentwicklung d - Abtropfen a - Säuregehalt	
D_{ca}	mittel	Brandverhalten wie Holz		
E_{ca}	gering	kleine Flamme kann Kabel ent- zünden	siehe sep. Tabelle	
F_{ca}	keine			

Quelle: R+M CPR-Planungshilfe

Zusatzklassen



Rauchentwicklung

s (smoke)

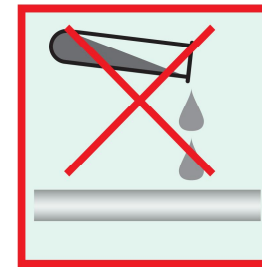
s1	schwache Qualmbildung
s2	mittlere Qualmbildung
s3	ev. starke Qualmbildung



Brennendes Abtropfen

d (droplets)

d0	kein brennendes Abtropfen
d1	kurzzeitiges brennendes Abtropfen
d2	ev. ständiges Abtropfen



Azidität
Rauchgase
Säuregehalt

a (acid)

a1	leicht korrosive Rauchgase
a2	mittlere korrosive Rauchgase
a3	ev. stark korrosive Rauchgase

Quelle: R+M CPR-Planungshilfe



Leistungserklärung

- Die Klassifizierung und Informationen zu gefährlichen Inhaltsstoffen werden in einer Leistungserklärung dokumentiert.
- Diese wird von demjenigen bereitgestellt, der das Kabel 'in Verkehr bringt' (Hersteller, Importeure, Händler).



Agenda

1. Einleitung
2. Begriffsbestimmungen
3. Normierung
4. Planung und Ausführung
 - . Planung
 - . Submission
 - . Kosten
 - . Ausführung
5. Normen und Hilfsmittel



NIN 2015

- Kapitel 4.2.2.2 Elektrische Kabel in Fluchtwegen

.5 Kabel

1. (CH) In vertikalen Fluchtwegen sind nur Kabel zulässig, die zur Versorgung oder der Kommunikation der dort installierten Geräte und Installationen dienen.
2. (CH) In horizontalen Fluchtwegen sind Kabel bis zu einer gesamten Brandlast von 200 MJ/Laufmeter Fluchtweg zulässig (B+E).
3. (CH) Kabel mit einem kritischen Verhalten (cr gemäss Zuordnungstabelle in der Brandschutzrichtlinie « Baustoffe und Bauteile ») dürfen in horizontalen und vertikalen Fluchtwegen nicht eingesetzt werden.

VKF

- Brandschutzrichtlinien 14-15

5.2.1 Kabel [\(siehe Anhang\)](#)

- 1 In vertikalen Fluchtwegen sind nur Kabel zulässig die zur Versorgung oder der Kommunikation der dort installierten Geräte und Installationen dienen.
- 2 In [horizontalen Fluchtwegen](#) sind Kabel bis zu einer gesamten Brandlast von 200 MJ/Laufmeter Fluchtweg zulässig.
- 3 Kabel mit einem kritischen Verhalten (cr gemäss Zuordnungstabelle in der Brandschutzrichtlinie „Baustoffe und Bauteile“) dürfen in horizontalen und vertikalen Fluchtwegen nicht eingesetzt werden.

VKF

- Brandschutzrichtlinien 13-15

2.4.3 Zuordnungstabelle Klassifizierung nach SN EN 13501-6:2014

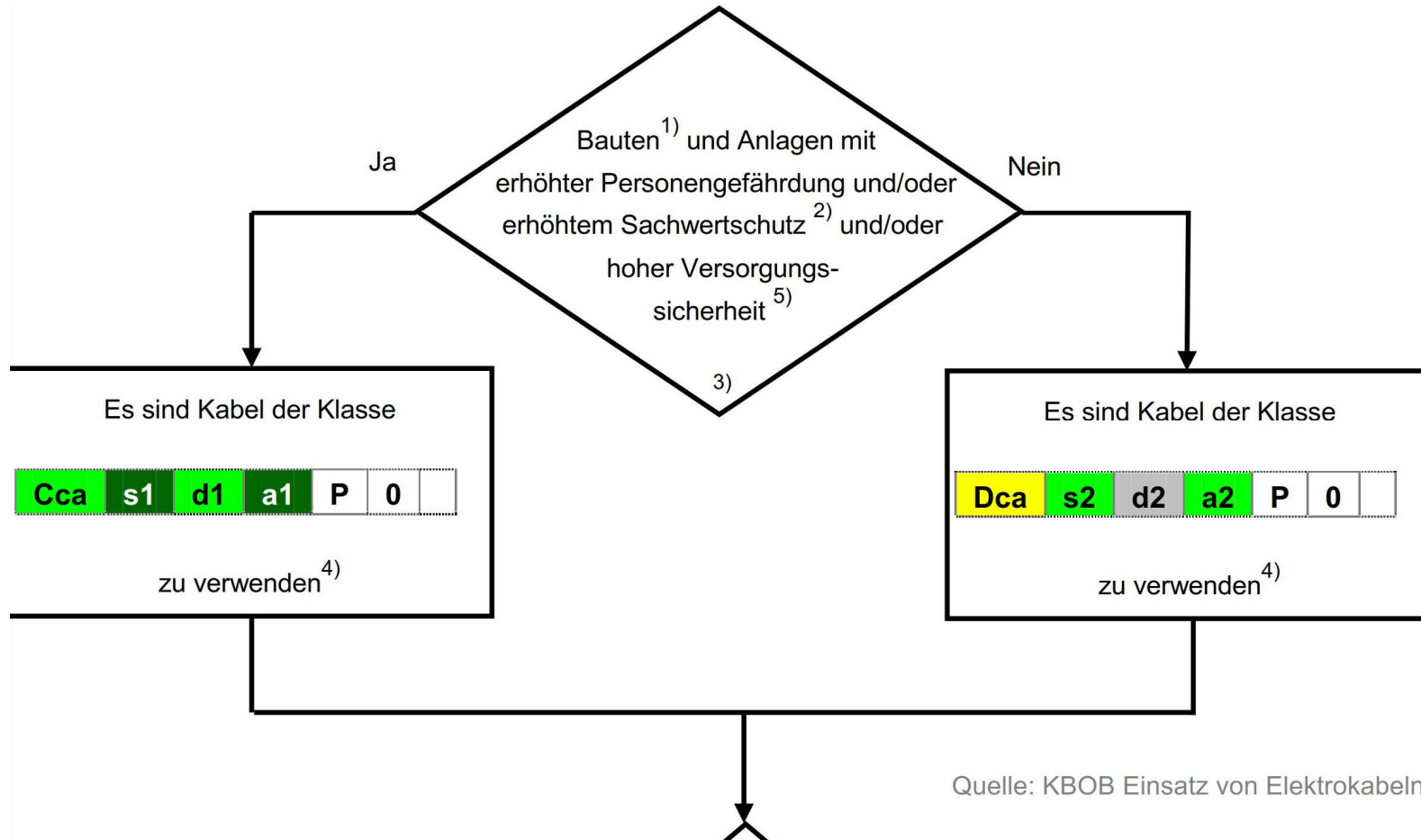
Brandverhaltensgruppe	Kritisches Verhalten	Klassifizierung nach SN EN 13501-6:2014		
		Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von elektrischen Kabeln		

cr	B1 _{ca} -s1a,a3,d2	B2 _{ca} -s1a,a3,d2	C _{ca} -s1b,a3,d0
	B1 _{ca} -s1b,a3,d1	B2 _{ca} -s1b,a3,d0	C _{ca} -s1b,a3,d1
	B1 _{ca} -s1b,a1,d2	B2 _{ca} -s1b,a3,d1	C _{ca} -s1b,a1,d2
	B1 _{ca} -s1b,a2,d2	B2 _{ca} -s1b,a1,d2	C _{ca} -s1b,a2,d2
	B1 _{ca} -s1b,a3,d2	B2 _{ca} -s1b,a2,d2	C _{ca} -s1b,a3,d2
	B1 _{ca} -s2,a3,d0	B2 _{ca} -s1b,a3,d2	C _{ca} -s2,a3,d0
	B1 _{ca} -s2,a3,d1	B2 _{ca} -s2,a3,d0	C _{ca} -s2,a3,d1
	B1 _{ca} -s2,a1,d2	B2 _{ca} -s2,a3,d1	C _{ca} -s2,a1,d2

2.4.3 Zuordnungstabelle Klassifizierung nach SN EN 13501-6:2014

Brandverhaltensgruppe	Kritisches Verhalten	Klassifizierung nach SN EN 13501-6:2014				
		Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von elektrischen Kabeln				
RF1		A _{ca}				
		B1 _{ca} -s1,a1,d0	B2 _{ca} -s1,a1,d0	C _{ca} -s1,a1,d0		
		B1 _{ca} -s1,a2,d0	B2 _{ca} -s1,a2,d0	C _{ca} -s1,a2,d0		
		B1 _{ca} -s1a,a1,d0	B2 _{ca} -s1a,a1,d1	C _{ca} -s1a,a1,d1		
		B1 _{ca} -s1a,a2,d0	B2 _{ca} -s1a,a2,d1	C _{ca} -s1a,a2,d1		
		B1 _{ca} -s1b,a1,d0	B2 _{ca} -s1a,a1,d0	C _{ca} -s1a,a1,d0		
		B1 _{ca} -s1b,a2,d0	B2 _{ca} -s1a,a2,d0	C _{ca} -s1a,a2,d0		
		B1 _{ca} -s1,a1,d1	B2 _{ca} -s1a,a1,d1	C _{ca} -s1a,a1,d1		
		B1 _{ca} -s1,a2,d1	B2 _{ca} -s1a,a2,d1	C _{ca} -s1a,a2,d1		
		B1 _{ca} -s1a,a1,d1	B2 _{ca} -s1b,a1,d0	C _{ca} -s1b,a1,d0		
		B1 _{ca} -s1a,a2,d1	B2 _{ca} -s1b,a2,d0	C _{ca} -s1b,a2,d0		
		B1 _{ca} -s1b,a1,d1	B2 _{ca} -s1b,a1,d1	C _{ca} -s1b,a1,d1		
		B1 _{ca} -s1b,a2,d1	B2 _{ca} -s1b,a2,d1	C _{ca} -s1b,a2,d1		
		B1 _{ca} -s2,a1,d0	B2 _{ca} -s2,a1,d0	C _{ca} -s2,a1,d0		
		B1 _{ca} -s2,a2,d0	B2 _{ca} -s2,a2,d0	C _{ca} -s2,a2,d0		
		B1 _{ca} -s2,a1,d1	B2 _{ca} -s2,a1,d1	C _{ca} -s2,a1,d1		
		B1 _{ca} -s2,a2,d1	B2 _{ca} -s2,a2,d1	C _{ca} -s2,a2,d1		
		RF2	or	B1 _{ca} -s1,a3,d0	B1 _{ca} -s3,a3,d2	C _{ca} -s1,a3,d0
				B1 _{ca} -s1a,a3,d0	B2 _{ca} -s1,a3,d0	C _{ca} -s1,a3,d1
				B1 _{ca} -s1,a3,d1	B2 _{ca} -s1,a3,d1	C _{ca} -s1,a3,d2
B1 _{ca} -s1,a1,d2	B2 _{ca} -s1a,a3,d1			C _{ca} -s1,a3,d2		
B1 _{ca} -s1,a2,d2	B2 _{ca} -s1,a1,d2			C _{ca} -s1a,a3,d1		
B1 _{ca} -s1,a3,d2	B2 _{ca} -s1,a2,d2			C _{ca} -s1a,a3,d1		
B1 _{ca} -s1a,a3,d1	B2 _{ca} -s1,a3,d2			C _{ca} -s1a,a3,d1		
B1 _{ca} -s1a,a3,d2	B2 _{ca} -s1a,a3,d2			C _{ca} -s1a,a3,d2		
B1 _{ca} -s1a,a1,d2	B2 _{ca} -s1a,a1,d2			C _{ca} -s1a,a2,d2		
B1 _{ca} -s1a,a2,d2	B2 _{ca} -s1a,a2,d2			C _{ca} -s1a,a2,d2		
B1 _{ca} -s1a,a3,d2	B2 _{ca} -s1a,a3,d2			C _{ca} -s1b,a3,d0		
B1 _{ca} -s1b,a3,d1	B2 _{ca} -s1b,a3,d0			C _{ca} -s1b,a3,d1		
B1 _{ca} -s1b,a1,d2	B2 _{ca} -s1b,a3,d1			C _{ca} -s1b,a1,d2		
B1 _{ca} -s1b,a2,d2	B2 _{ca} -s1b,a1,d2			C _{ca} -s1b,a2,d2		
B1 _{ca} -s1b,a3,d2	B2 _{ca} -s1b,a2,d2			C _{ca} -s1b,a3,d2		
B1 _{ca} -s2,a3,d0	B2 _{ca} -s1b,a3,d2			C _{ca} -s2,a3,d0		
B1 _{ca} -s2,a3,d1	B2 _{ca} -s2,a3,d0			C _{ca} -s2,a3,d1		
B1 _{ca} -s2,a1,d2	B2 _{ca} -s2,a1,d2			C _{ca} -s2,a1,d2		
B1 _{ca} -s2,a3,d2	B2 _{ca} -s2,a2,d2			C _{ca} -s2,a3,d2		
B1 _{ca} -s3,a1,d0	B2 _{ca} -s3,a3,d2			C _{ca} -s3,a1,d0		
B1 _{ca} -s3,a1,d1	B2 _{ca} -s3,a1,d0	C _{ca} -s3,a1,d1				
B1 _{ca} -s3,a2,d0	B2 _{ca} -s3,a1,d1	C _{ca} -s3,a2,d0				
B1 _{ca} -s3,a2,d1	B2 _{ca} -s3,a2,d1	C _{ca} -s3,a2,d1				
B1 _{ca} -s3,a3,d0	B2 _{ca} -s3,a2,d1	C _{ca} -s3,a2,d1				
B1 _{ca} -s3,a3,d1	B2 _{ca} -s3,a3,d1	C _{ca} -s3,a3,d1				
B1 _{ca} -s3,a3,d2	B2 _{ca} -s3,a3,d2	C _{ca} -s3,a3,d2				

KBOB

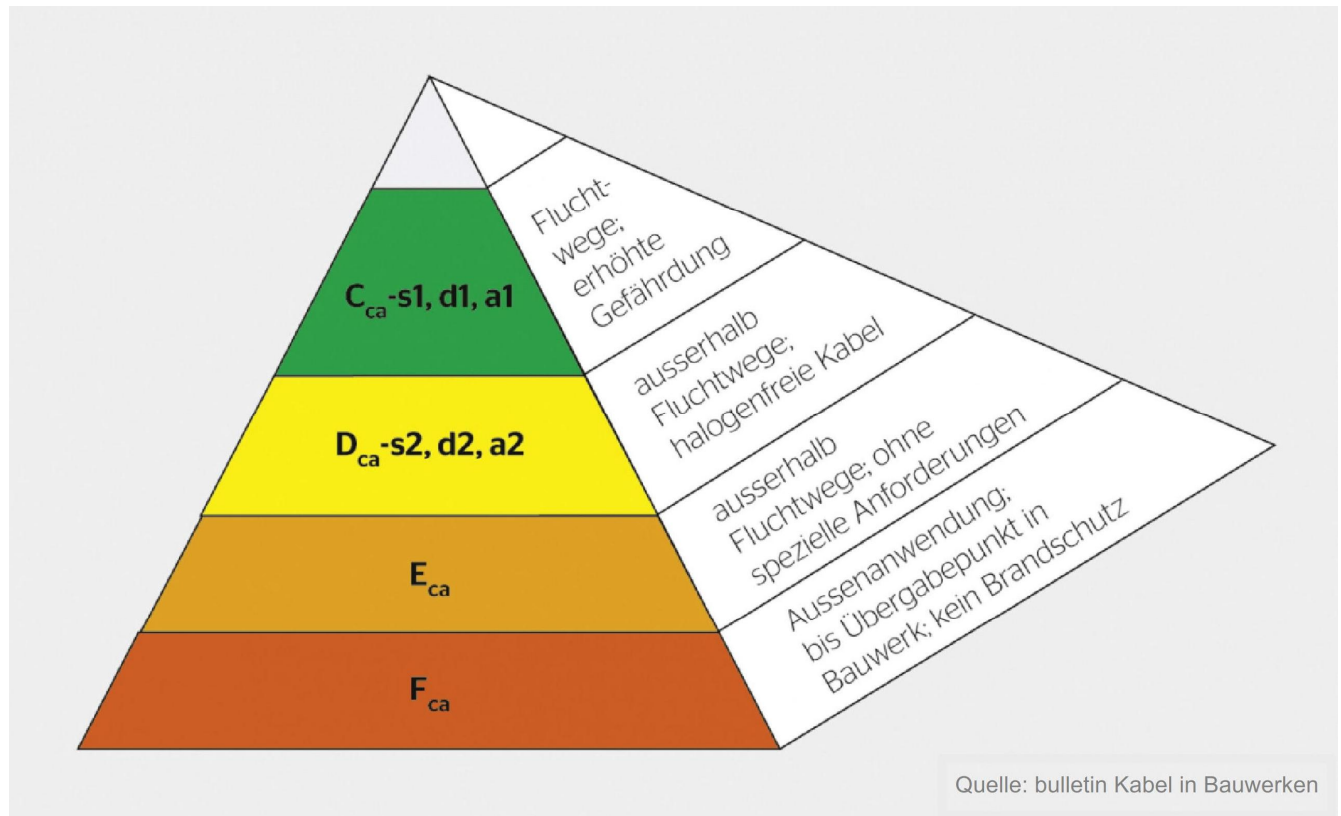


Quelle: KBOB Einsatz von Elektrokabeln

in Fluchtwegen kein cr-Kabel einsetzen (hier gilt die VKF)

Empfehlungen Arbeitsgruppe electrosuisse

- Die Definitionen sind im Bulletin 'Kabel in Bauwerken' ausgeführt.





Bauprodukteverordnung Kabel

NIN 2015

Wohnung oder Einfamilienhaus?
gem. NIN 2015, 4.2.2.2

KBOB

Bundesbau oder Wunsch Kunde?

Sicherheitsniveau

gem. KBOB ("Einsatz von Elektro-Kabeln, Funktionserhalt und Brandverhalten" V. 06/2014, 3.5)

VKF

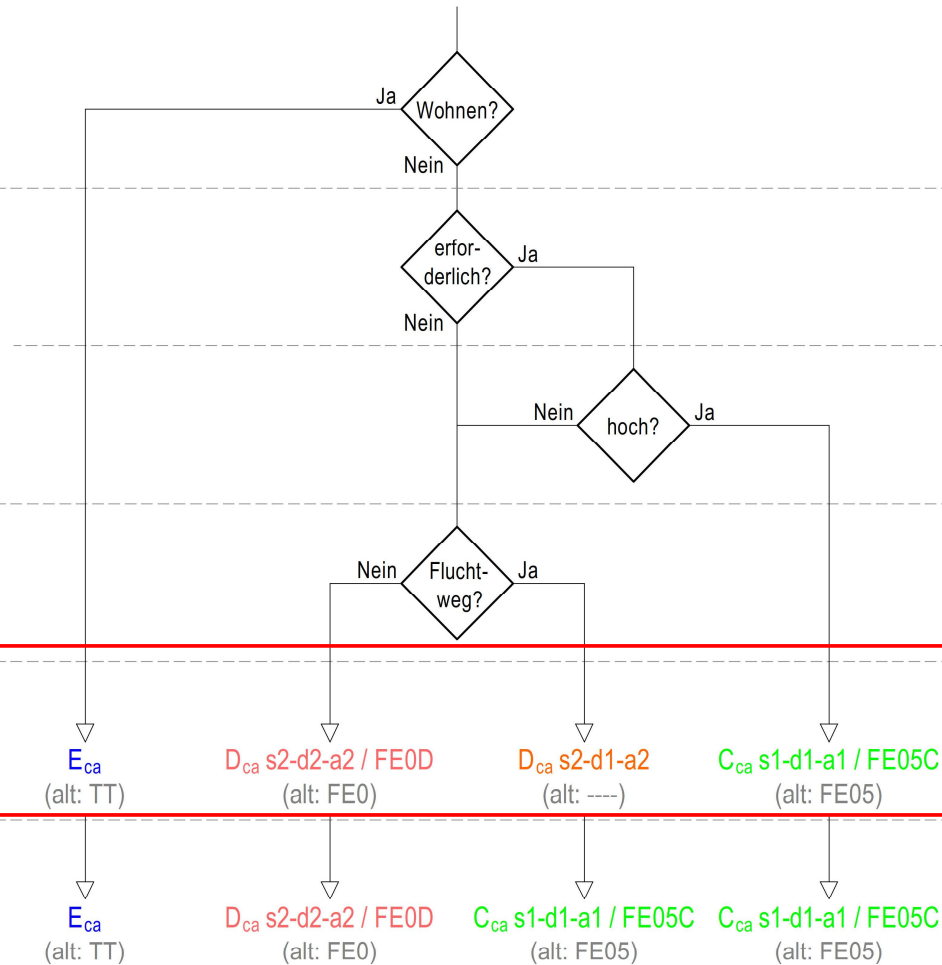
gem. Brandschutzrichtlinie 13-15 (2.3, 2.4.3)
gem. Brandschutzrichtlinie 14-15 (2.3c, 5.2)

min. Kabelanforderung

gem. VKF / KBOB / NIN

Empfehlung

gem. Electrosuisse Arbeitsgruppe CPR





Agenda

1. Einleitung
2. Begriffsbestimmungen
3. Normierung
4. Planung und Ausführung
 - . Planung
 - . Submission
 - . Kosten
 - . Ausführung
5. Normen und Hilfsmittel

Planung

- Grossisten und Produzenten dürfen Kabel, welche vor dem 01.07.2017 produziert wurden, noch ausliefern.
- Die Kunden müssen abgeholt werden, welche Kabelklassifizierung angewendet werden soll (Mindestanforderung gem. VKF oder je nach Bauobjekt evtl. KBOB).

Planung

- Bundesbauten fallen immer unter die KBOB-Richtlinien.
- Der Brandschutzexperte definiert, welche Anforderungen für das Gebäude gelten.
- Die Kabeldefinitionen gelten ab dem Gebäudeübergabepunkt für alle Medien (z.B. HAK). Hauseinführungen müssen jedes Mal individuell beurteilt werden.



Planung

- Bei den Herstellern muss für die Ausschreibung durch den Planer abgeklärt werden, welche Kabel-Warengruppen und Kabel-Klassen verfügbar sind (Energie, TV, UKV, Glas).
- Sicherheitsanlagen und Installationen welche mit funktionserhaltenden Kabeln ausgeführt werden, sind derzeit noch von der Bauprodukteverordnung ausgeschlossen.
- Für Kabel mit Funktionserhalt gilt die Norm SN EN 50577:2015 "Kabel und Leitungen".

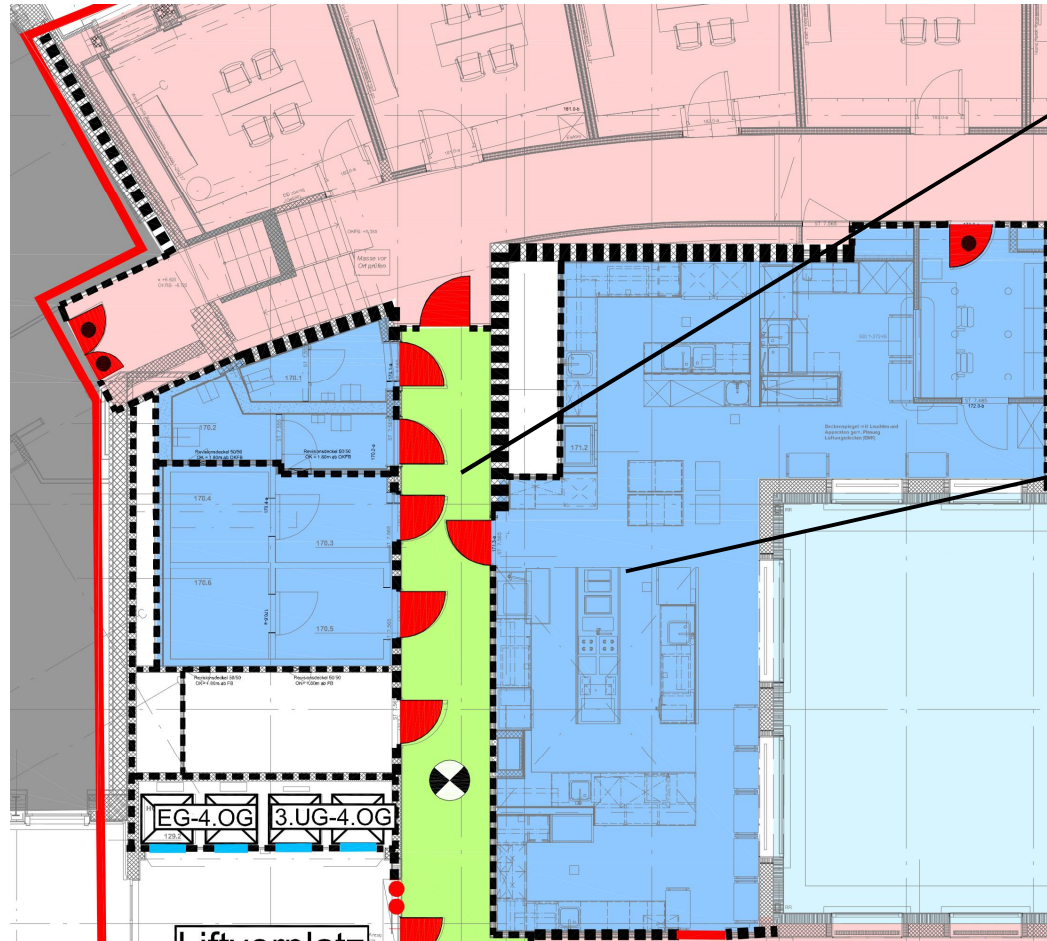


Planung

- Folgende Installationen sind von der Bauprodukteverordnung ausgeschlossen:
 - Bauprovisorische Installationen und Anlagen
 - Ortsveränderliche Leitungen
- Flexible Installationssysteme, z.B. für die Beleuchtung, sind mit dem zuständigen Brandschutzexperten zu klären (z.B. Verwendung von halogenfreiem Material).
- In Fluchtwegen dürfen keine Kabel mit kritischem Brandverhalten (cr) verbaut werden.

Planung

- Beispiel



Installationen im oder durch den horizontalen Fluchtweg:
Kabel D_{ca} s2-d1-a2

Normale Installationen:
Kabel D_{ca} s2-d2-a2

Submission

- NPK bietet ab 2018 neue Positionen für die Ausschreibung an.
- Da die neuen Positionen im NPK erst Anfangs 2018 zur Verfügung stehen werden, ist im Leistungsverzeichnis eine offene Position auszuschreiben.

Kosten

Kabel- bezeichnung	Kosten
D_{ca} s2-d2-a2	entspricht FE0 im Messerli und ist somit kostenneutral
C_{ca} s1-d1-a1	D_{ca} s2-d2-a2 \times 1.2
B_{ca}	D_{ca} s2-d2-a2 \times 1.5

Ausführung

Alte Kabelbezeichnung	Neue Kabelbezeichnung
TT	E_{ca}
FE0	FE0D oder D_{ca} s2-d2-a2
FE05	FE05C oder C_{ca} s1-d1-a1

Ausführung

- Kabel U72 und G51 sind noch nicht geprüft.
- TV-Kabel sind nur mit E_{ca} erhältlich.
- GKN-Kabel sind nur mit E_{ca} oder F_{ca} erhältlich.



Agenda

1. Einleitung
2. Begriffsbestimmungen
3. Normierung
4. Planung und Ausführung
 - . Planung
 - . Submission
 - . Kosten
 - . Ausführung
5. Normen und Hilfsmittel

Normen

- NIN 2015
- [VKF Brandschutzrichtlinien 13-15](#)
- [VKF Brandschutzrichtlinien 14-15](#)
- [KBOB "Einsatz von Elektro-Kabeln Funktionserhalt und Brandverhalten" Juni 2014](#)

Die Aufzählung ist nicht abschliessend.



Hilfsmittel

- [Electrosuisse Bericht bulletin Kabel in Bauwerken](#)
- [VZEI White Paper "Brandschutzkabel erhöhen die Sicherheit"](#)
- [R+M Broschüre "Brandschutzklassen, CPR-Planungshilfe"](#)
- [Bettermann + Dätwyler "Funktionserhalt, Umfassende Sicherheitstechnik vom Profi"](#)
- [Dätwyler White Paper "EU-Bauproduktenverordnung"](#)

Die Aufzählung ist nicht abschliessend.

Vielen Dank | Merci | Grazie | Thank You

