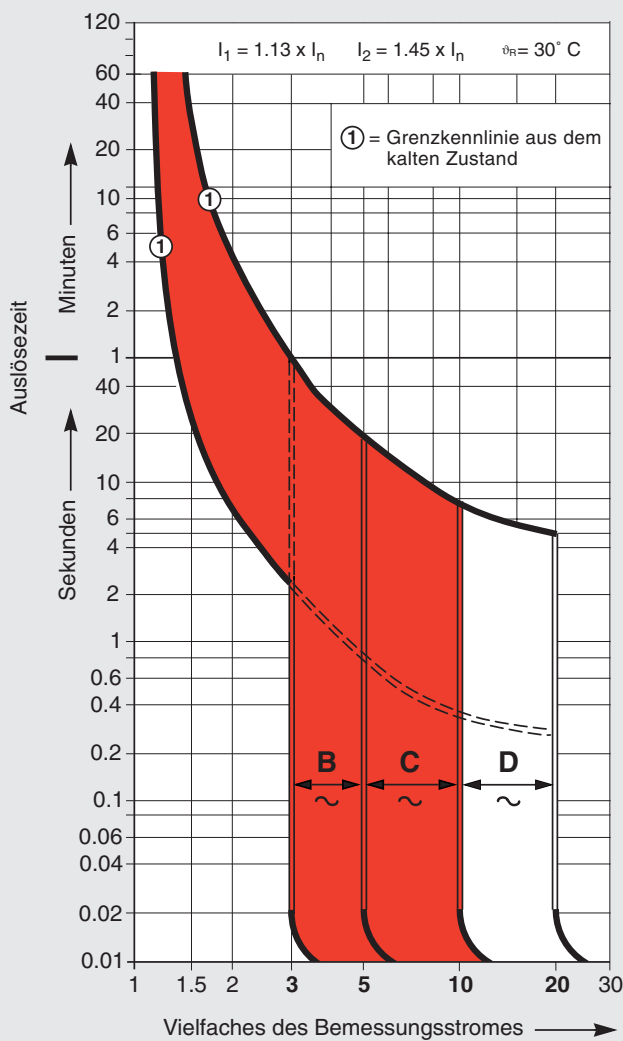
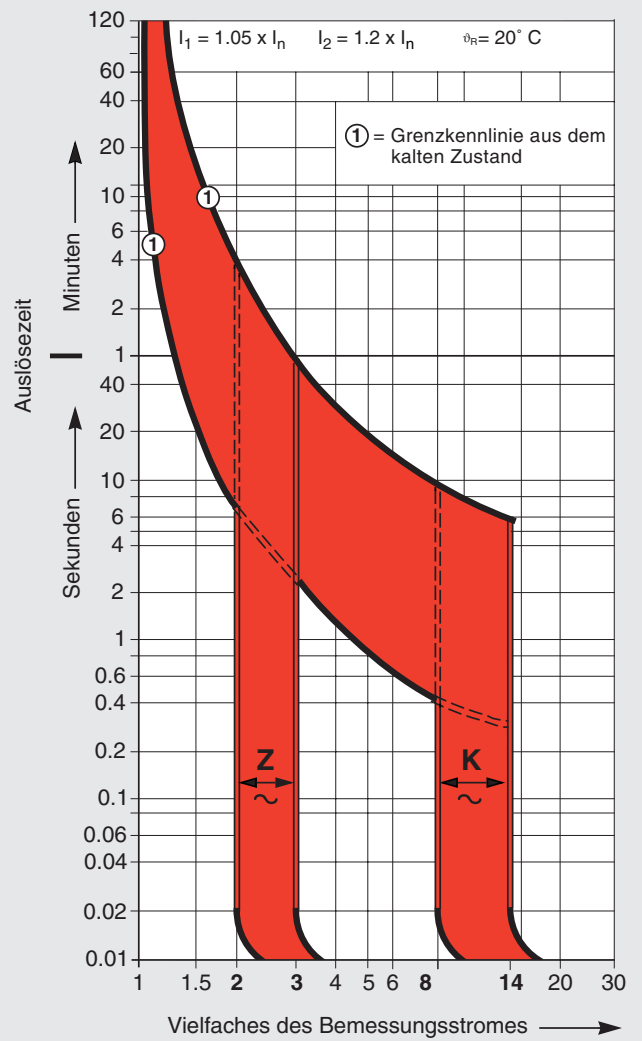


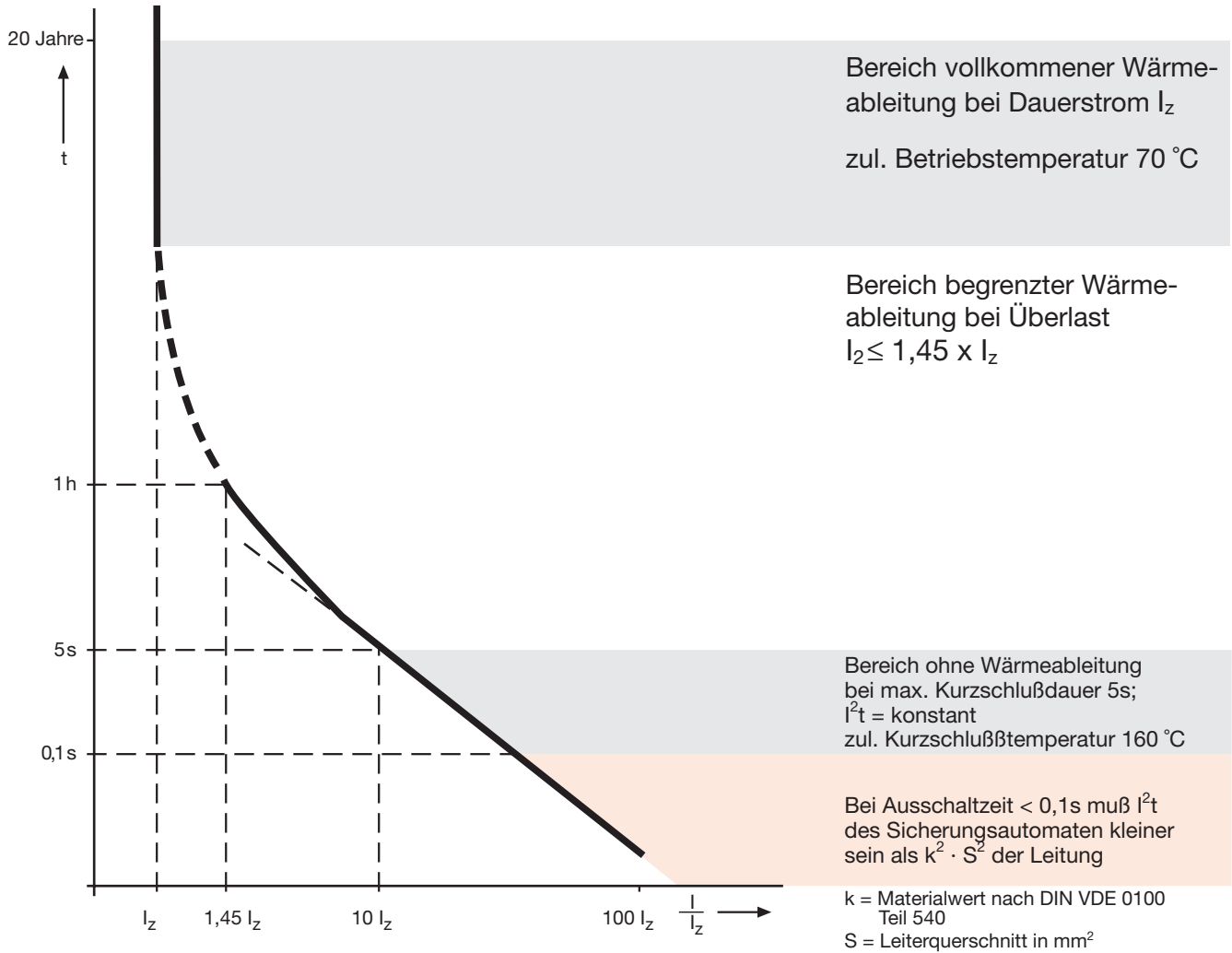
**Auslöse-Charakteristik: B, C, D**  
nach VDE 0641 Teil 11  
DIN EN 60898 und IEC 898



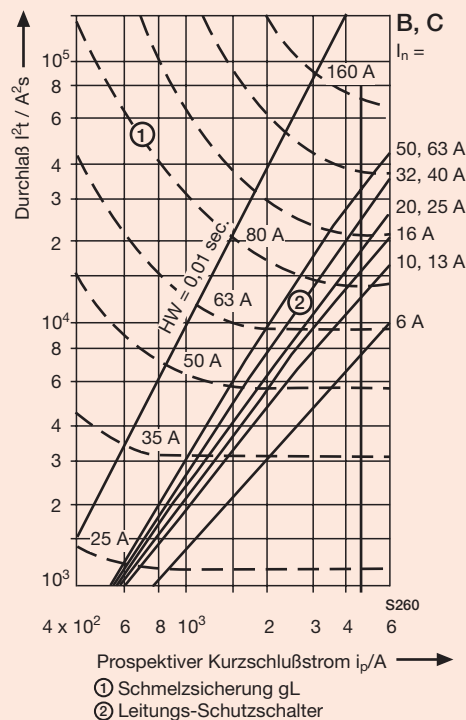
**Auslöse-Charakteristik: Z, K**  
nach VDE 0660 Teil 101  
DIN EN 60947-2 und IEC 947-2



# Grenzbelastungskennlinie für PVC-isolierte Leitungen



## Durchlaßenergie $I^2t$

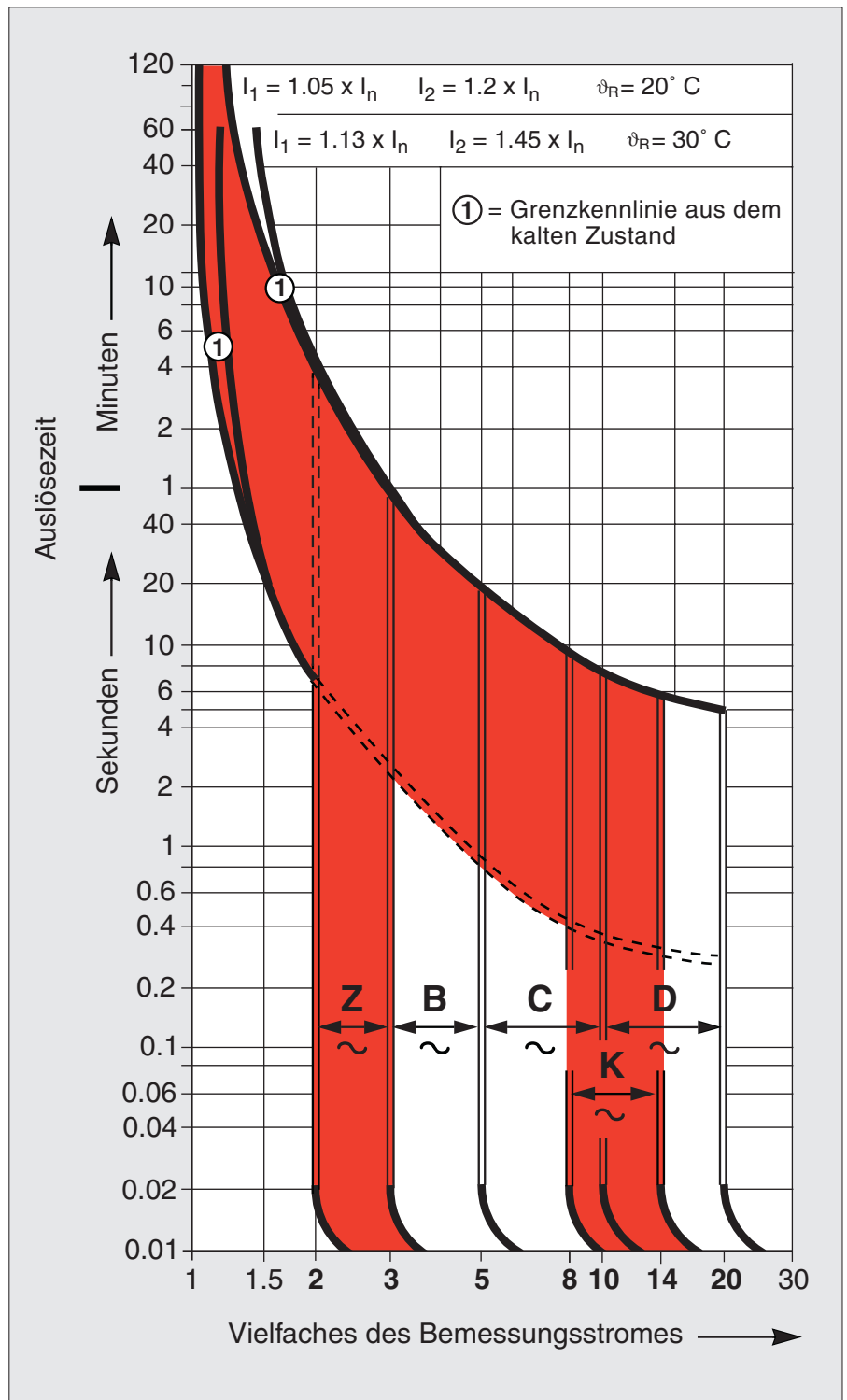


Cu-Leiter PVC-isol.	max. zul. Werte
mm <sup>2</sup>	A <sup>2</sup> s
2,5	82.600
1,5	29.700
1,0	13.200
0,75	7.400

Das Diagramm zeigt, daß der Sicherungsautomat S201-B16 bei einem möglichen Kurzschlußstrom  $i_p = 6$  kA die Durchlaßenergie auf ca. 20.000 A<sup>2</sup>s begrenzt. Dieser Wert liegt weit unterhalb 29.700 A<sup>2</sup>s; damit können PVC-isolierte Cu-Leiter 1,5 mm<sup>2</sup> ausreichend geschützt werden.

# DIN VDE 0100 Teil 430; November 91; Abschnitt 5.2 Anmerkung 5:

Die Bedingungen  $I_b \leq I_n \leq I_z$  und  $I_2 \leq 1,45 I_z$  garantieren in einzelnen Fällen nicht den vollständigen Schutz, z. B. bei lang anstehenden Überströmen, die kleiner als  $I_2$  sind. Sie führen auch nicht zwangsläufig zur wirtschaftlichsten Lösung. Deshalb ist vorausgesetzt, daß der Stromkreis so gestaltet ist, daß **kleine Überlastungen von langer Dauer** nicht regelmäßig auftreten werden.



## Schutz bei Überlast

Hier wird deutlich, daß wir mit den Auslöse-Charakteristiken „K“ und „Z“ mehr Sicherheit beim Planen und im Betrieb erreichen.

Leitertemperaturen PVC-isolierter Leitungen bei Überlast

Belastung $\geq I_n$	Leitertemperatur ①
1,0 $I_n$	70°C
1,2 $I_n$	86°C
1,45 $I_n$	116°C

Lebensdauer von PVC-isolierten Leitungen nach Arrhenius

Leitertemperatur	Lebensdauer
70°C	20,0 Jahre
90°C	2,5 Jahre
100°C	1,0 Jahr

① 90% des Temperaturwertes werden aus dem betriebswarmen Zustand heraus nach 5 Minuten erreicht.

# Vergleich der Auslöse-Charakteristiken „Z“ und „B“

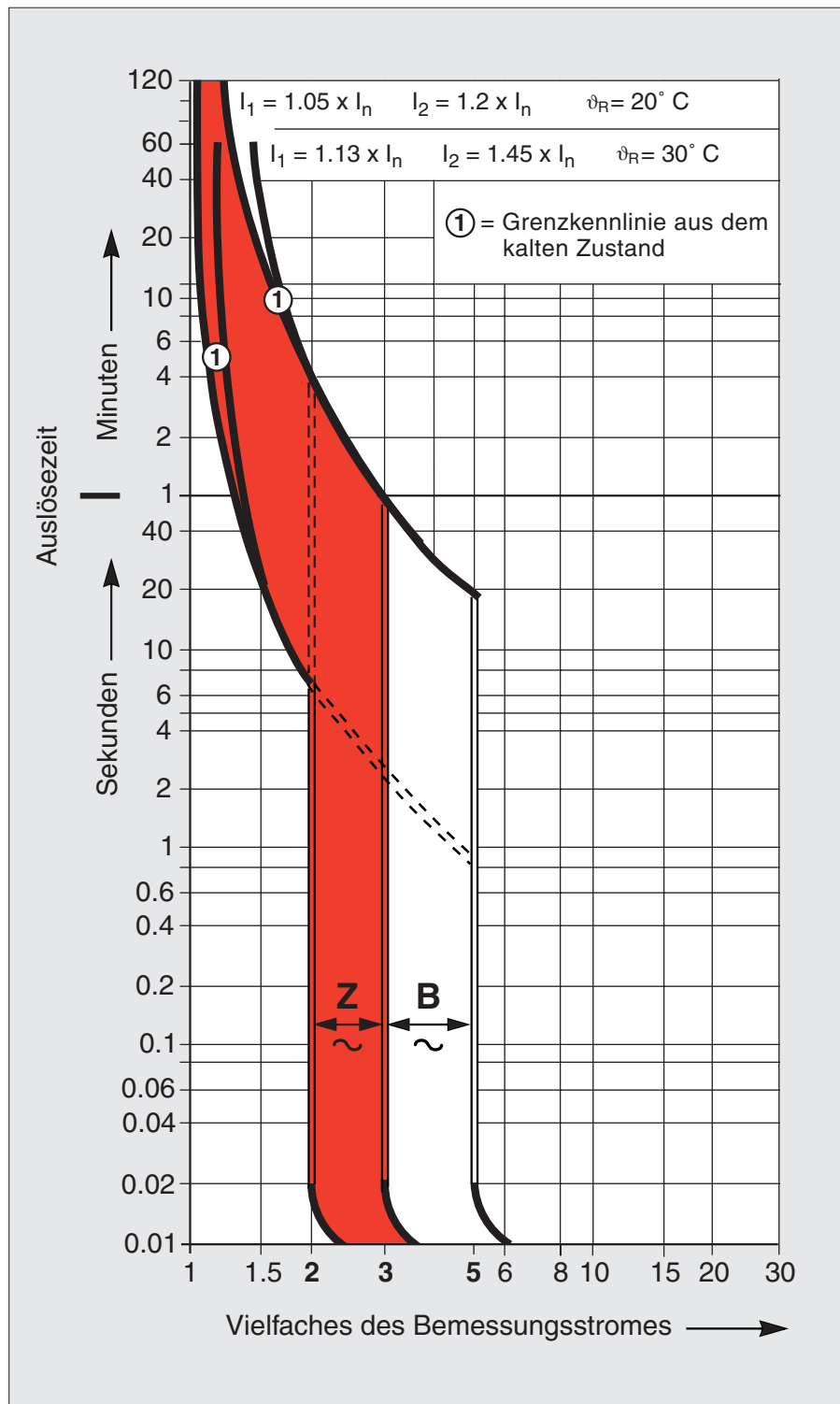
## Steuerstromkreise 24 V DC

Damit im Sinne der Norm ein möglichst ausreichender Schutz empfindlicher Bauelemente: wie Kontakte, kofektionierte Leitungen von Sensoren / Endschaltern... erreicht werden kann, muß der unverzögerte Auslöser im Millisekunden-Bereich die Abschaltung bewirken.

Es dürfen im Hinblick auf den Schleifenwiderstand max. Leitungslängen verlegt werden. Unter Berücksichtigung verschiedener Parameter ergeben sich beispielhaft folgende max. Leitungslängen:

1,5 mm<sup>2</sup> ,2-adrig, Cu  
 LS B6 max. 12 m  
 LS Z2 max. 45 m

Bei Gleichstrom erhöhen sich die Auslösewerte der elektromagnetischen Auslöser um Faktor 1,5.



## Schutz bei Überlast

Hier wird deutlich, daß wir mit der Auslöse-Charakteristik „Z“ mehr Sicherheit beim Planen und im Betrieb erreichen.

Leitertemperaturen PVC-isolierter Leitungen bei Überlast

Belastung	Leitertemperatur ①
$\geq I_n$	
1,0 $I_n$	70 °C
1,2 $I_n$	86 °C
1,45 $I_n$	116 °C

Lebensdauer von PVC-isolierten Leitungen nach Arrhenius

Leitertemperatur	Lebensdauer
70 °C	20,0 Jahre
90 °C	2,5 Jahre
100 °C	1,0 Jahr

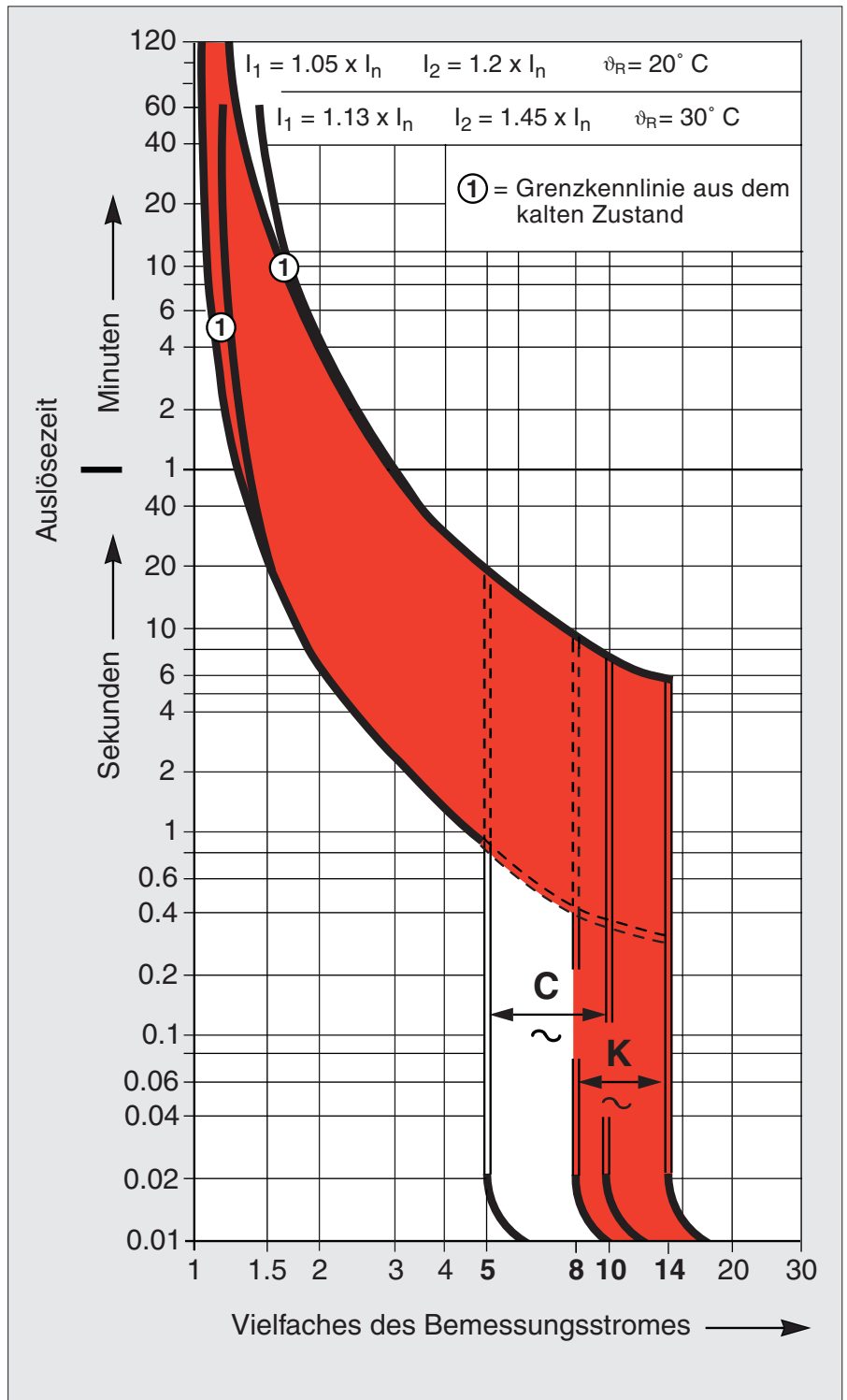
① 90% des Temperaturwertes werden aus dem betriebswarmen Zustand heraus nach 5 Minuten erreicht.

# Vergleich der Auslöse-Charakteristiken „C“ und „K“

„K“ löst den Zielkonflikt von Betriebssicherheit bei Stromspitzen und schneller Abschaltung im Kurzschlussfall.

In Stromkreisen, wo Einschaltstromspitzen durch Motoren, Ladegeräte, Schweißtransformatoren, usw. auftreten können, hat sich die Auslöse-Charakteristik „K“ seit über 70 Jahren bewährt.

Stromspitzen bis  $8 \cdot I_n / 10 \cdot I_n / 12 \cdot I_n$ , je nach Baureihe, führen nicht zur ungewollten Abschaltung. Die Auslöse-Charakteristik „C“ hält nur Stromspitzen bis  $5 \cdot I_n$  stand.



Bei Gleichstrom erhöhen sich die Auslösewerte der elektromagnetischen Auslöser um Faktor 1,5.

## Schutz bei Überlast

Hier wird deutlich, daß wir mit der Auslöse-Charakteristik „K“ mehr Sicherheit beim Planen und im Betrieb erreichen.

Leitertemperaturen PVC-isolierter Leitungen bei Überlast

Belastung $\geq I_n$	Leitertemperatur ①
1,0 $I_n$	70°C
1,2 $I_n$	86°C
1,45 $I_n$	116°C

Lebensdauer von PVC-isolierten Leitungen nach Arrhenius

Leitertemperatur	Lebensdauer
70°C	20,0 Jahre
90°C	2,5 Jahre
100°C	1,0 Jahr

① 90% des Temperaturwertes werden aus dem betriebswarmen Zustand heraus nach 5 Minuten erreicht.

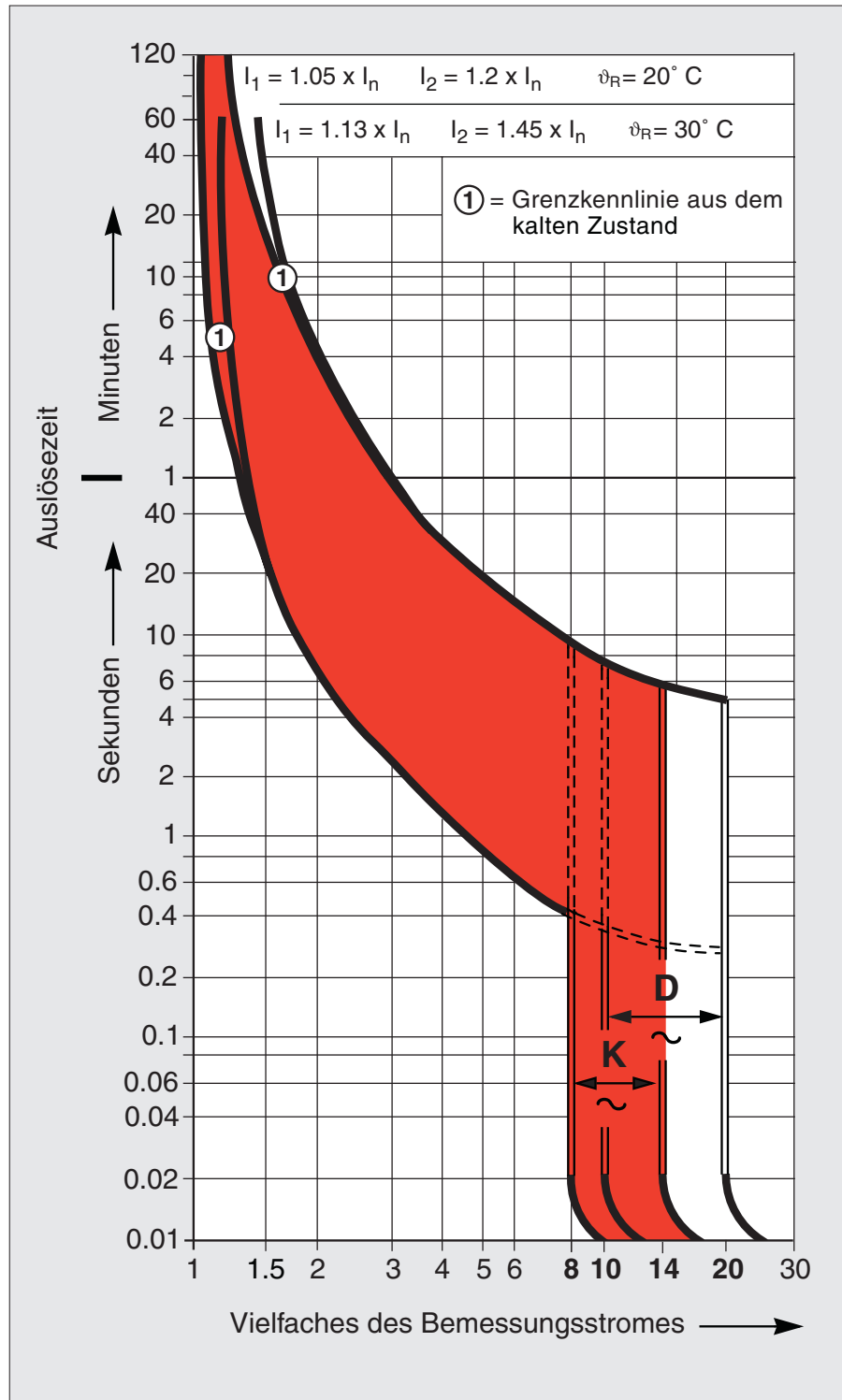
# Vergleich der Auslöse-Charakteristiken „K“ und „D“

„K“ löst den Zielkonflikt von Betriebssicherheit bei Stromspitzen und schneller Abschaltung im Kurzschlußfall.

Die Auslöse-Charakteristik „K“ löst spätestens bei  $12 \cdot I_n$  oder  $14 \cdot I_n$ , je nach Baureihe in  $<0,1$  Sekunden aus.

Dagegen schaltet die Auslöse-Charakteristik „D“ erst bei  $20 \cdot I_n$  in  $<0,1$  Sekunden ab, was im Hinblick auf den Schleifenwiderstand nachteilig sein kann.

Beispiel: Eine Steckdose ist mit einem LS: D16 abgesichert. Zur Einhaltung der Abschaltbedingung  $\leq 0,4$  s muß ein Kurzschlussstrom von  $\geq 320$  A sichergestellt werden.



Bei Gleichstrom erhöhen sich die Auslösewerte der elektromagnetischen Auslöser um Faktor 1,5.

## Schutz bei Überlast

Hier wird deutlich, daß wir mit der Auslöse-Charakteristik „K“ mehr Sicherheit beim Planen und im Betrieb erreichen.

Leitertemperaturen PVC-isolierter Leitungen bei Überlast

Belastung	Leitertemperatur <sup>①</sup>
$\geq I_n$	
$1,0 I_n$	70 °C
$1,2 I_n$	86 °C
$1,45 I_n$	116 °C

Lebensdauer von PVC-isolierten Leitungen nach Arrhenius

Leitertemperatur	Lebensdauer
70 °C	20,0 Jahre
90 °C	2,5 Jahre
100 °C	1,0 Jahr

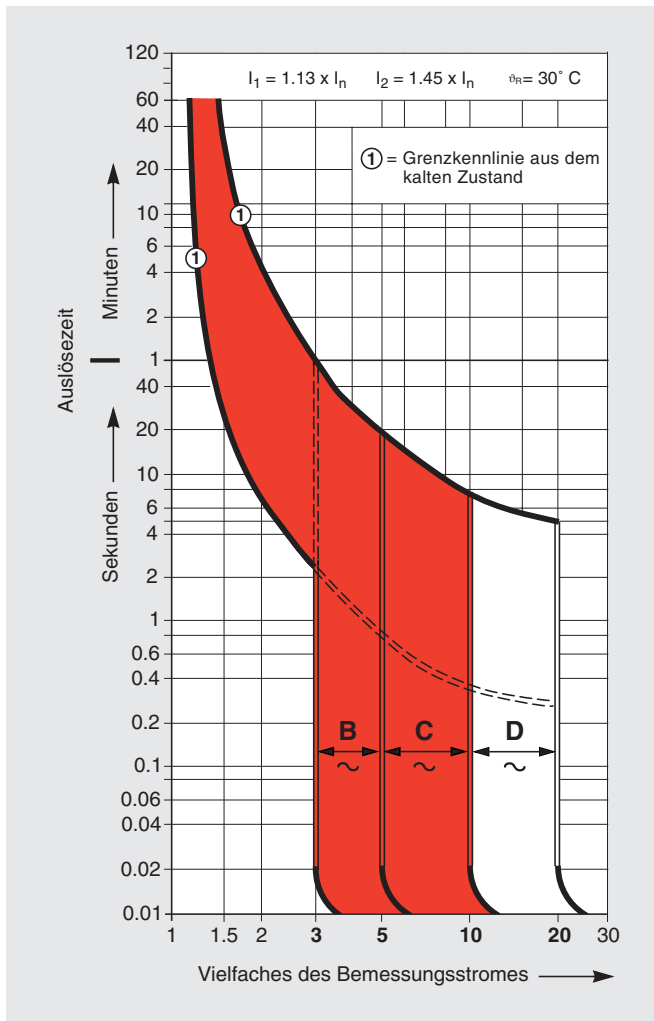
① 90% des Temperaturwertes werden aus dem betriebswarmen Zustand heraus nach 5 Minuten erreicht.

## Auslöse-Charakteristik: B, C, D

nach VDE 0641 Teil 11

DIN EN 60898 und IEC 898

Baubestimmung für Leitungs-Schutzschalter für  
Haushaltinstallationen und ähnliche Zwecke.

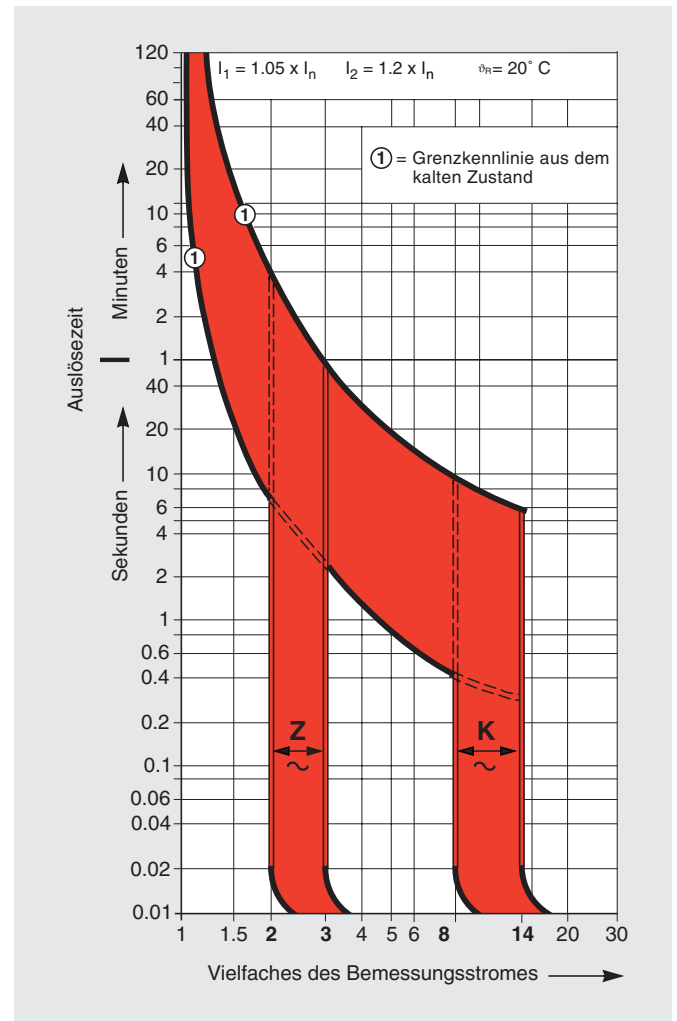


## Auslöse-Charakteristik: Z, K

nach VDE 0660 Teil 101

DIN EN 60947-2 und IEC 947-2

Baubestimmung für Leistungsschalter.



## Zusammenfassung

Gegenüber den Auslöse-Charakteristiken „B“, „C“ und „D“, bieten „K“ und „Z“ mehr Sicherheit beim Planen und im Betrieb.

## Zuordnung

„B“ und „C“ nach VDE 0641 Teil 11

DIN EN 60898 und IEC 898

→ für den Überstromschutz von Leitungen

„K“ nach VDE 0660 Teil 101

DIN EN 60947-2 und IEC 947-2

→ für den Überstromschutz von Leitungen

→ für Stromkreise, wo Verbrauchsmittel betriebsmäßig  
Stromspitzen verursachen.

„Z“ nach VDE 0660 Teil 101

DIN EN 60947-2 und IEC 947-2

→ für den Überstromschutz von Leitungen

→ für Steuerstromkreise mit hohen Impedanzen, jedoch ohne  
betriebsmäßige Stromspitzen





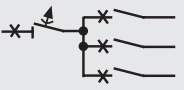

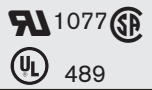
→ für Spannungswandlerkreise

→ für Halbleiterschutz bei gezielter Zuordnung

## Empfehlung

In Steckdosen-Stromkreisen empfehlen wir entsprechend  
DIN VDE 0100 Teil 739 eine FI/LS-Kombination

# Sicherungsautomaten für den Leitungs- und Geräteschutz sowie ihre Anwendungsbereiche

Anwendungsbereiche	S 200 S 200M	S 201 DC	S 200P S 280U	S 220	S 500	S 610	S 700 WT 63 ①
Industrienetze  690 V~ 1000 V~				S 220	S 500 S 500 HV		WT 63
Motorschutz Trafo 	S 200-K S 200M-K		S 200P-K	S 220-K	S 500-K	S 610-K	S 700-K
USV 250 V~ bis Photovoltaik 1200 V~ 			S 280 UC		S 500 UC		
Halbleiter- schutz Steuer- stromkreise 24 V DC  Spannungswandler	S 200-Z S 200M-Z		S 200P-Z				
Selektivität 							S 700
Trenner- und Hauptschalter- Eigenschaften 	S 200 S 200M	S 201 DC	S 200P	S 220	S 500	S 610	S 700
USA, Kanada  480 V AC 500 V DC 240 V AC 60 V, 480 V AC	S 200	S 201 DC	S 200P S 280 UC S 280 UX S 200 UP	S 220	S 500		
Schiffsklassifikationen GL LRS BV DNV	S 200* S 200M*		S 200P S 280 UC	S 220	S 500	S 611 K (bis 63 A)	S 700 (GL)
Bemessungsschalt- vermögen (230/400 V) I <sub>cn</sub> /A I <sub>n</sub> /A	6 000 10 000 ≤ 63	14 000 ≤ 25	25 000 ≤ 25	10 000 ≤ 32	50 000 ≤ 63	50 000 ≤ 100	25 000 ≤ 100
Innovativ Kosten senken System pro M compact®	S 200 S 200M						

① als selektiver Gruppen- oder Vorausautomat

\* in Vorbereitung: BV

