Abstract geometric lines in the top-left corner of the page, consisting of several thin, black, overlapping lines that form a complex, non-representational shape.

# GRUNDLAGEN DREHSTROMNETZE -NIEDERSpannungs- SCHUTZEINRICHTUNGEN

# GRUPPENARBEIT

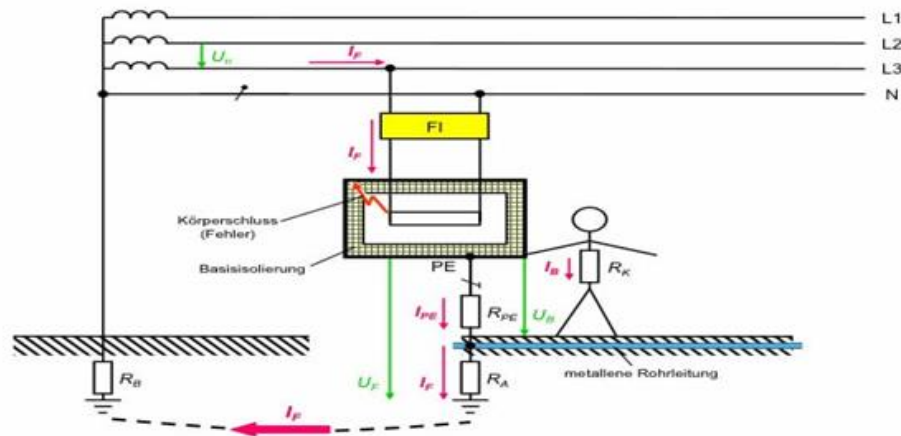
- Haltet eine Präsentation über
  1. RCD
  2. Leitungsschutzschalter
  3. Schmelzsicherungen
- Inhalte sollen sein
  - Typen
  - Funktionsprinzip
  - Kennlinien/Charakteristiken
  - Kriterien für Selektivität
  - Bilder 😊

# RCD – REDUAL CURRENT DEVICE
















# EINFÜHRUNG

- RCD = Redual Current Device
- RCD schaltet bei Fehlerströmen ab
- Daher -> Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter)

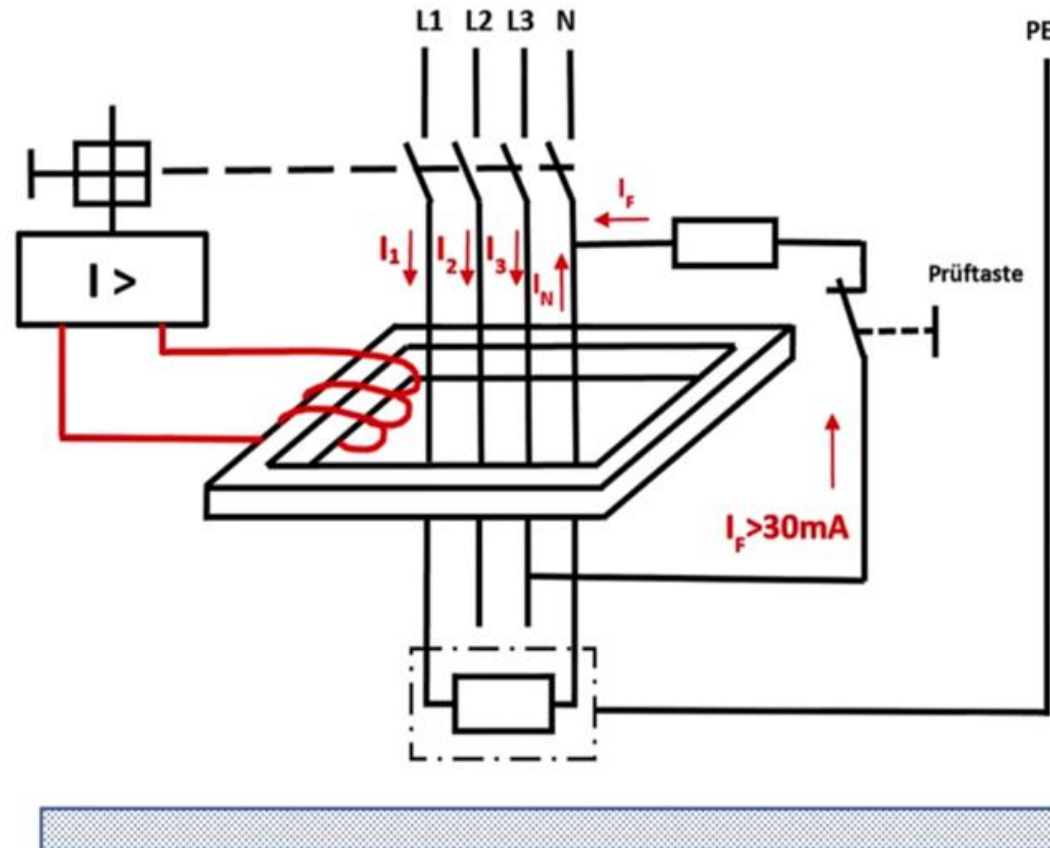


# TYPEN

Eigenschaften	RCBO (FI-Schalter kombiniert mit LS-Schalter) OLI-Serie	RCCB (FI-Schutzschalter) LFN-Serie			
	Typ A 	Typ A 	Typ B 	Typ B+ 	Typ F 
Max. Stromamplitude	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA
Bemessungsstrom und -spannung	6... 40 A 230 V AC	16... 80 A 230/ 400 V AC	16... 80 A 230/ 400 V AC	25... 80 A 230/ 400 V AC	25... 80 A 230/ 400 V AC
Differenzstrom	30 oder 300 mA	10, 30, 100, 300, 500 mA	30, 300 oder 500 mA	30 oder 300 mA	30 oder 300 mA
Polzahl	1N	2 oder 4	2 oder 4	4	2 oder 4
Kurzzeitverzögerung	-	 oder 	 oder 	 oder 	 oder 
Auslösecharakteristik bei Kurzschluss	B, C	-	-	-	-

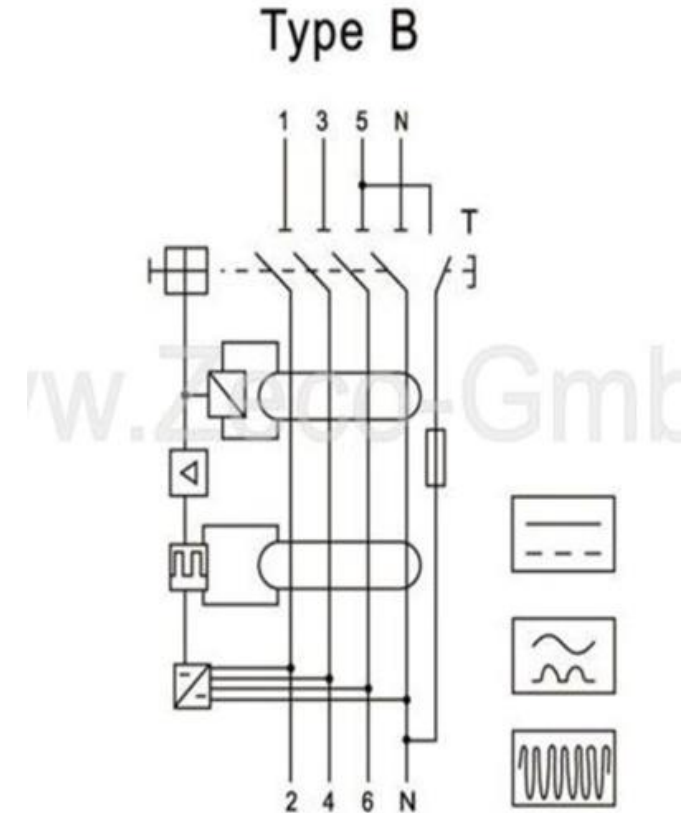
Bildquellen: OEZ

# FUNKTIONSPRINZIP – TYP A



# FUNKTIONSPRINZIP – TYP B

- Sind mit Hallsonden ausgestattet
- Hallsonde erkennt unregelmäßigkeiten im Gleichstrom durch Hall-Effekt



# SELEKTIVITÄT

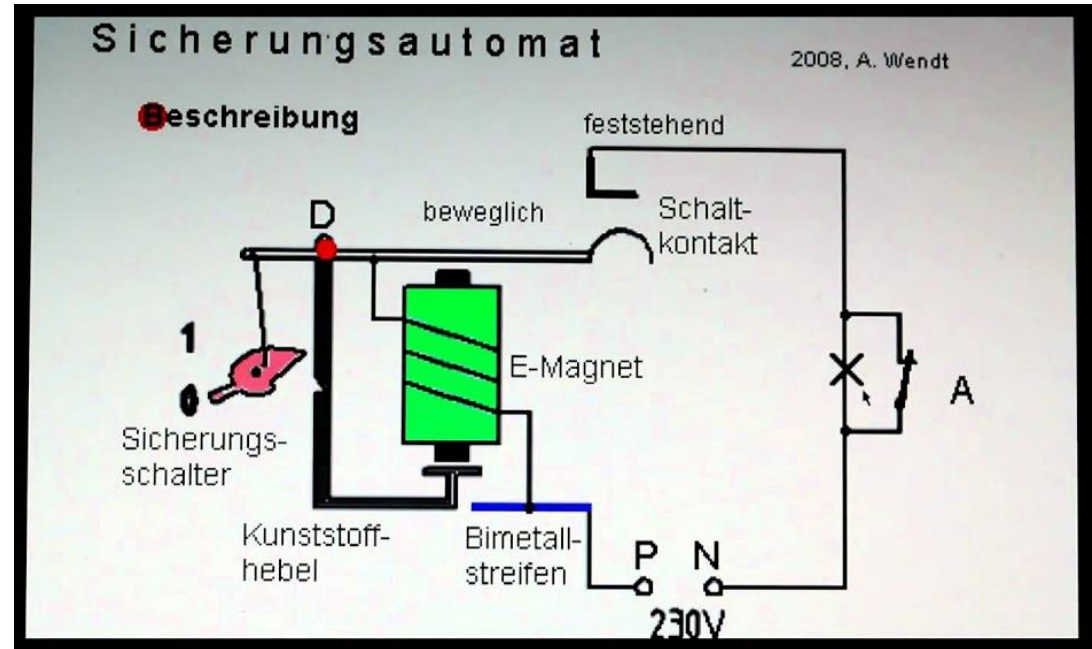
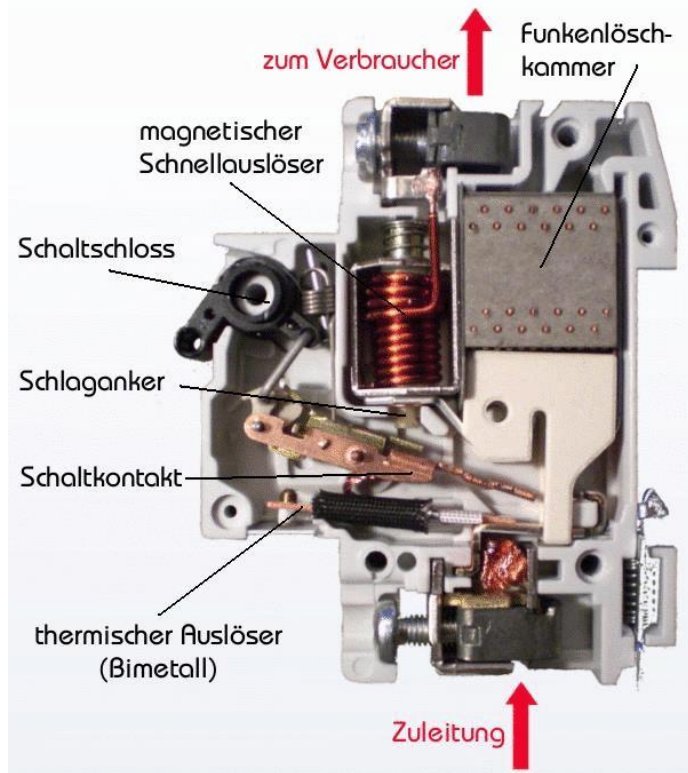
- die kürzeste Nichtauslösezeit der vorgeschalteten FI-Schutzeinrichtung muss höher sein als die höchstzulässige Auslösezeit der nachgeschalteten FI-Schutzeinrichtung
- der Bemessungsfehlerstrom der vorgeschalteten FI-Schutzeinrichtung muss mindestens 3mal so groß wie der der nachgeschalteten FI-Schutzeinrichtung sein



# Leitungsschutzschalter



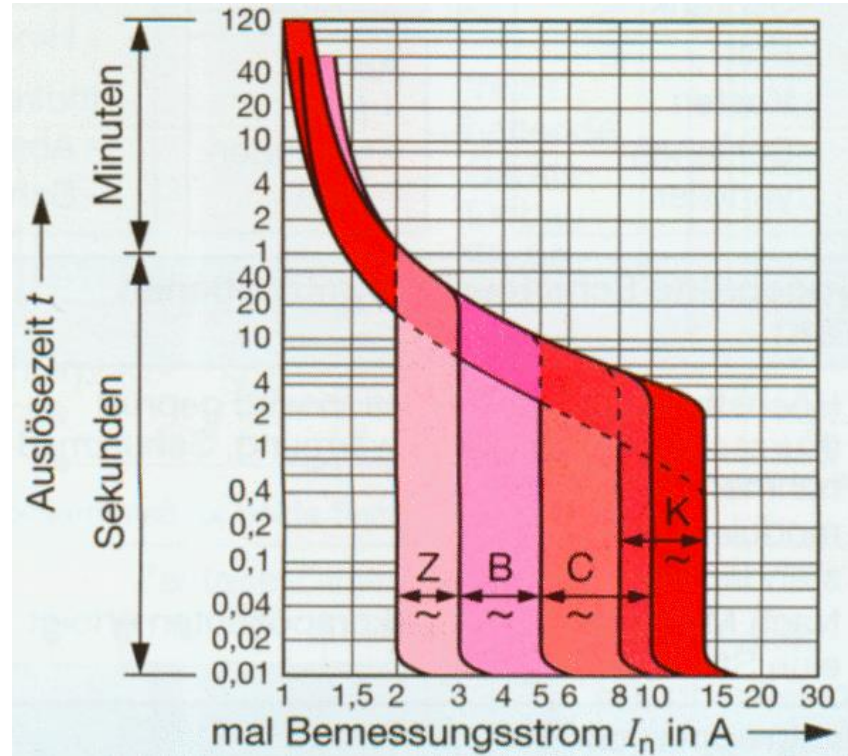
# Funktionsweise



# Typen

- Typ B: Standard in Wohngebäuden. Auslösung bei 3–5-fachem Nennstrom.
- Typ C: In Anlagen mit höheren Einschaltströmen, z. B. für Motoren. Auslösung bei 5–10-fachem Nennstrom.
- Typ D: Für industrielle Anwendungen mit sehr hohen Einschaltströmen. Auslösung bei 10–20-fachem Nennstrom.
- Weitere Typen: Z.B. Typ K (für elektrische Heizungen) und Typ Z (für empfindliche elektronische Geräte).

# Kennlinien/Charakteristiken

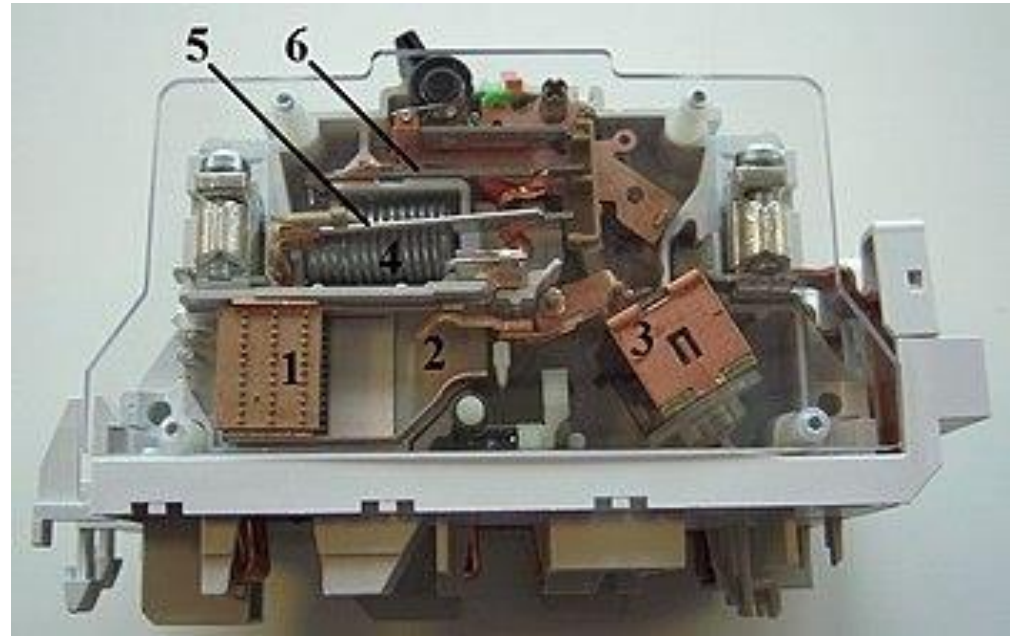


# Selektivität

- Grundsätzlich nicht selektiv
- Durch Abstufung der Nennstromstärken kann bei einem Kurzschluss nicht sichergestellt werden, dass die LS selektiv auslösen
- Lösung: Selektiver Leitungsschutzschalter (SLS)
  - Wird vor andere LS geschaltet
  - Elektromagnetische Auslösung bei Kurzschluss und Begrenzung des Kurzschlussstroms mit Widerstand, dann zeitabhängige Auslösung mittels Bi-Metall

# SLS

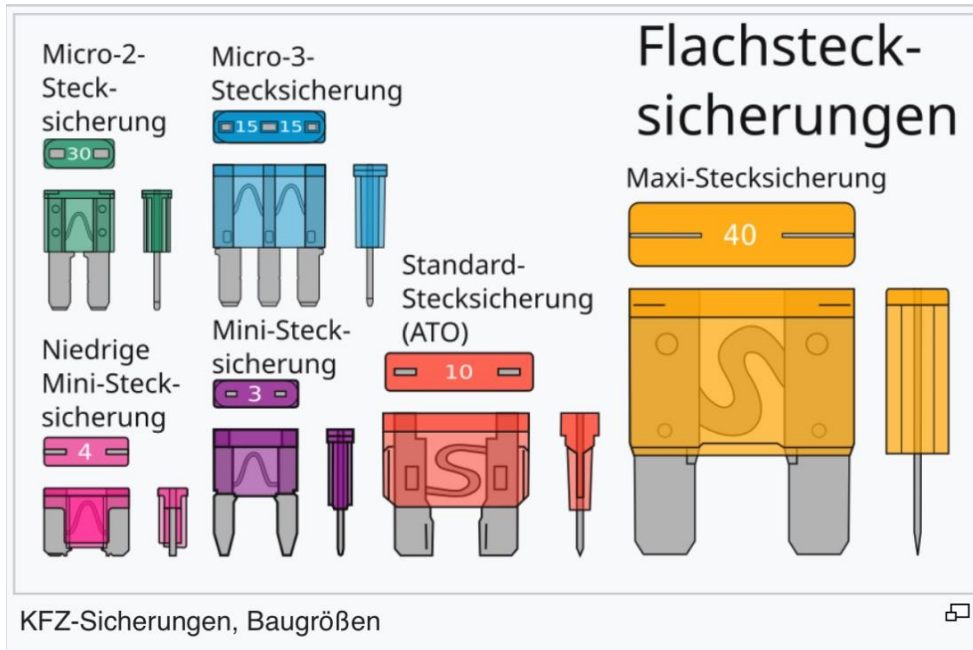
1. Lichtbogen-Löschkammer
2. Hauptkontakt 25 kA
3. Betätigungsspule für Hauptkontakte  
(Hauptstrompfad)
4. Strombegrenzungswiderstand  
(Nebenstrompfad)
5. thermische Überstromauslösung (Bimetall  
im Hauptstrompfad)
6. thermische verzögerte Auslösung im  
Kurzschlussfall (Bimetall im  
Nebenstrompfad)



# Schmelzicherung

# Typen

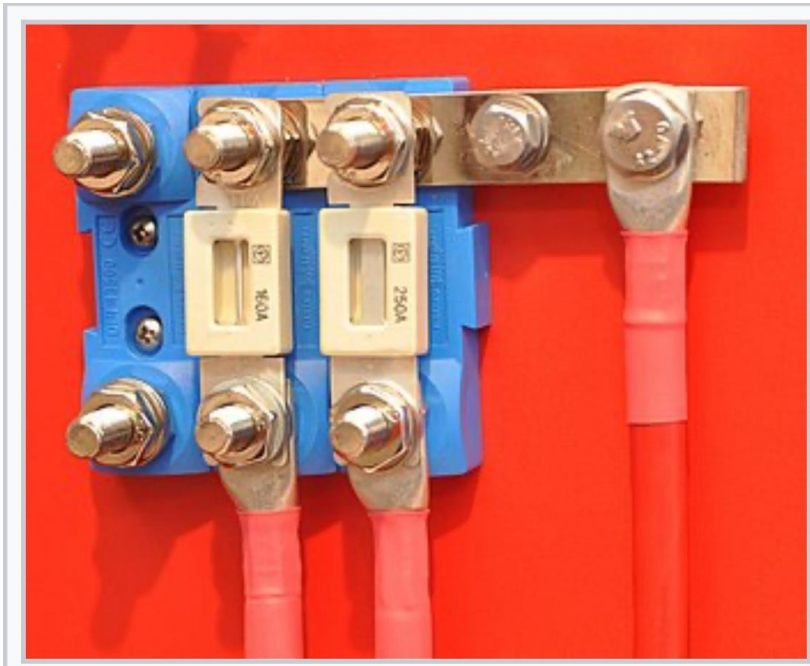
- Stecksicherungen





# Typen

- Streifensicherungen



# Typen

- Feinsicherungen (Geräteschutzsicherung)

Prägung	Charakteristik
FF	superflink
F	flink
M	mittelträge
T	träge
TT	superträge

Ausschaltvermögen typische Werte bei 250 V AC			typische Bauform
L	niedrig	$10 \times I_n$ (min. 35 A)	Glasrohr
E	erhöht	min. 100 A	Glasrohr, verstärkt oder gefüllt
H	hoch	min. 1500 A	Keramikrohr, sandgefüllt



Feinsicherung mit Glasgehäuse ohne  
und mit Sandfüllung und mit  
Keramikgehäuse (ebenfalls mit nicht  
sichtbarer Sandfüllung)

# Typen

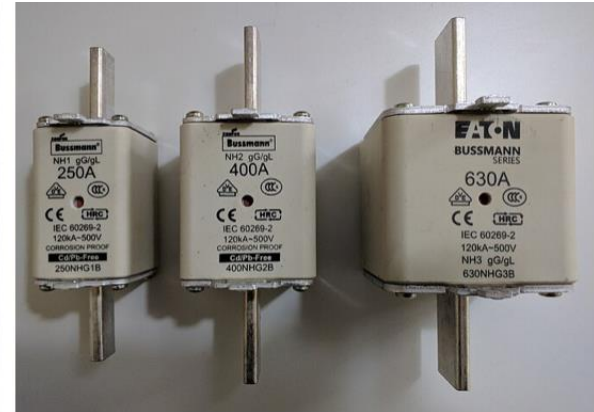
- NH Sicherung



NH-Sicherung 100 A mit



Größe 000 und 00



Größe 1, 2 und 3

# Typen

## Schraubsicherungen

- DIAZED (alt) Sicherung
- NEOZED (neu) Sicherung



DIII-Sicherungen 50 A, 35 A  
DII-Sicherungen 25 A, 20 A, 16 A



D01-Sicherung 16A (Neozed)



# Funktionsklassen

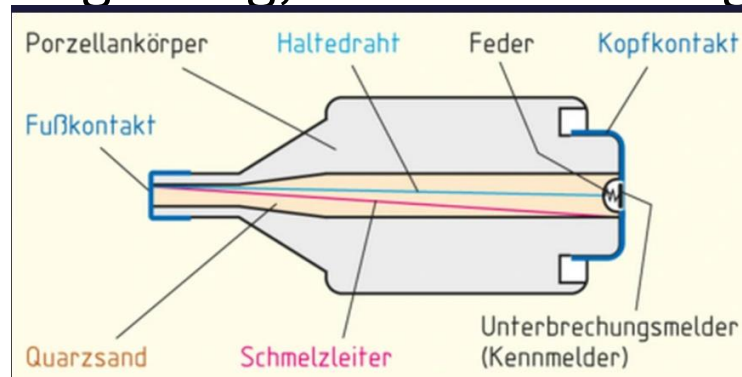
- g Ganzbereichssicherungen (übernehmen den Überlastschutz und den Kurzschlusschutz.
- a Teilbereichssicherungen schützen nur Kurzschluss.

# Betriebsklassen

- gG Ganzbereichs-Kabel- und Leitungsschutz G allgemeiner Schutz
- gR Ganzbereichs-Halbleiterschutz
- gB Ganzbereichs-Bergbauanlagenschutz
- gTr Ganzbereichs-Transformatorenschutz
- aM Teilbereichs-Schaltgeräteschutz
- aR Teilbereichs-Halbleiterschutz

# Funktionsprinzip

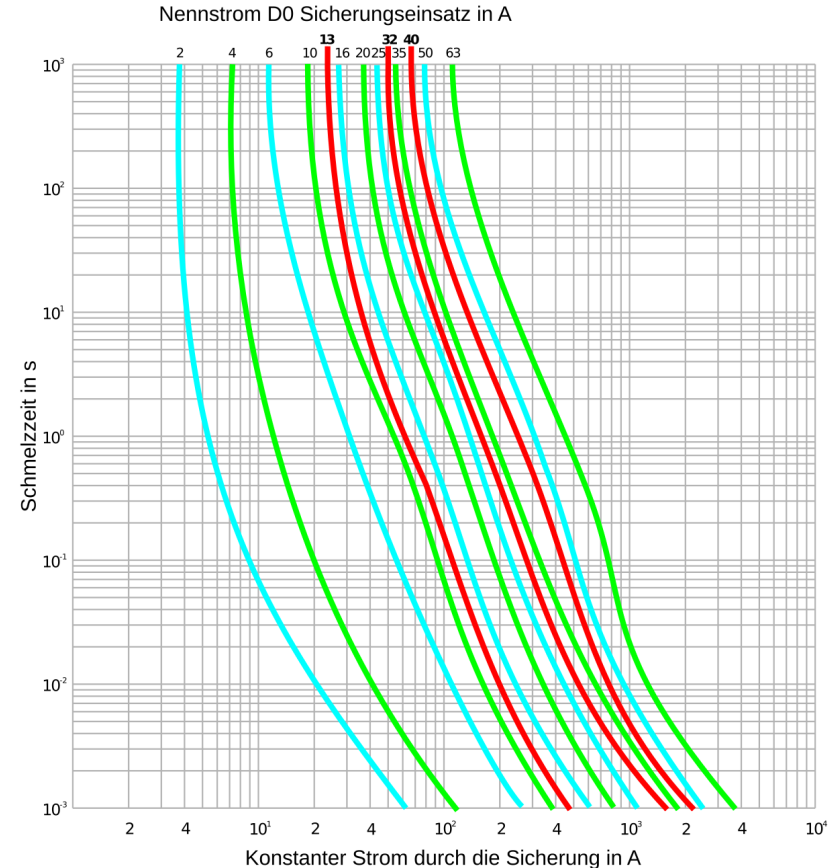
- **Wirkprinzip:** Strom fließt durch einen dünnen Draht innerhalb der Sicherung. Bei normalem Stromfluss bleibt der Draht intakt.
  - Bei Überstrom (Überlast oder Kurzschluss) erhitzt sich der Draht.
  - Erreicht die Temperatur einen bestimmten Punkt, schmilzt der Draht, und der Stromkreis wird unterbrochen.
- **Material des Drahts:** Besteht häufig aus Zinn oder einer speziellen Metallegierung, die bei einer vorgegebenen Temperatur schmilzt.



# Kennlinien/Charakteristiken

## BSP:

- 1,5-fachen Nennstrom mindestens eine Stunde halten
- Bei 2,1-fachem Nennstrom muss sie spätestens nach 2 Minuten auslösen,
- bei 4-fachem nach 3 Sekunden und bei 10-fachem nach spätestens 0,3 Sekunden.





# Selektivität

- **Selektivität:** Fähigkeit, bei einer Störung nur den fehlerhaften Stromkreis abzuschalten, ohne andere Stromkreise zu beeinträchtigen.
- Faktor 1,6 zur Nachgelagerten Sicherung



# VIELEN DANK!

B. Eng. Richard Sein

[ri-stein@outlook.de](mailto:ri-stein@outlook.de)