

„Smart-Upgrade bestehender Verteilnetze mit lokal-intelligenten Geräten“

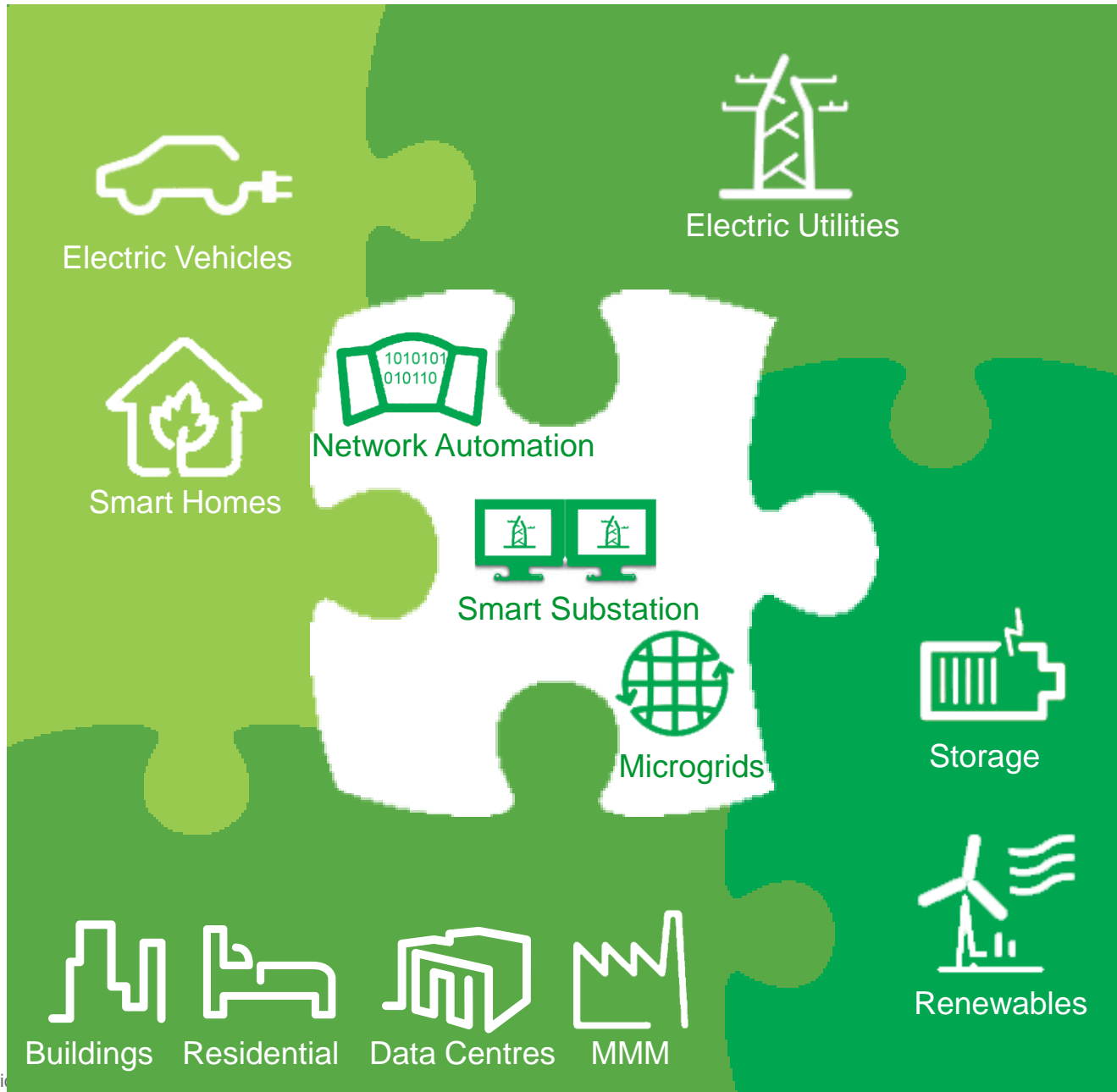


Dr.-Ing. Uwe Kaltenborn

R&D Director

Corporate Senior Fellow

Energy Automation: Ein Teil im Smart Grid Puzzle



Schlüsselfaktoren für die Entwicklung von Smart Grids

• Strukturelle Zunahme des Energieverbrauchs

- Bevölkerungswachstum (Verdopplung des Energiebedarfs bis 2030)
- Bedarfszunahme an Elektroenergie z. B. durch Elektromobilität



• Klimawandel und Verantwortung für die Umwelt

- Reduktion der CO₂-Emissionen auf die Hälfte bis 2050
- Energieeffiziente Produkte
- Preisensitivität von Elektroenergie



• Evolution des Elektrizitätsmarktes

- Unbundling & (De-)Regulierung des Elektrizitätsmarktes
- Intermittierende Energieproduktion durch erneuerbare Ressourcen
- Neue Erzeuger- / Verbraucherbeziehungen (Prosumer)

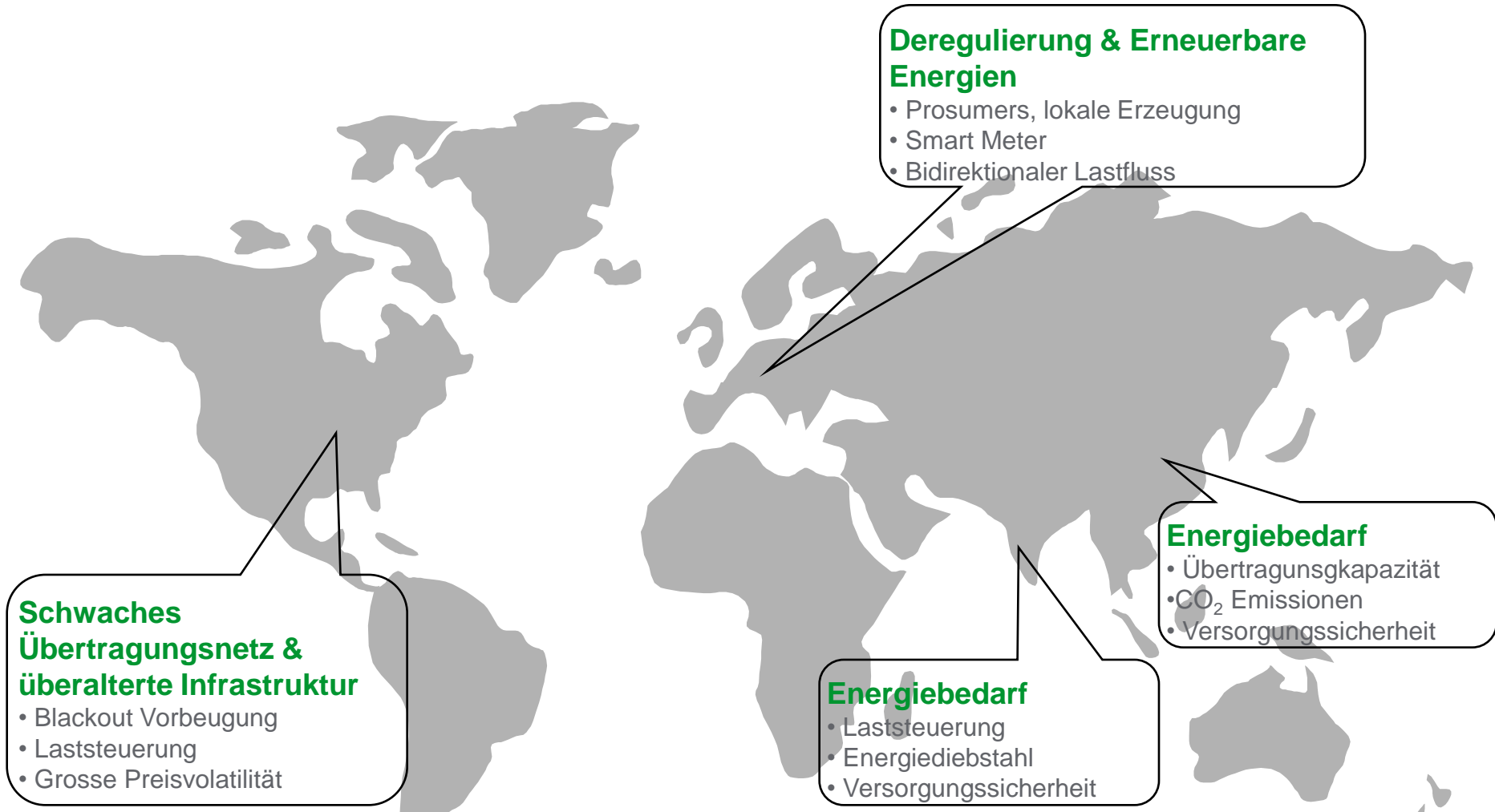


• Kundenerwartung

- Wachsender Bedarf an Versorgungssicherheit und Qualität
- Ökonomischer Vorteil
- Änderung des Bewusstseins hin zu proaktiver Verbrauchssteuerung



Regionale Anforderungen in einer globalisierten Welt



Schwaches Übertragungsnetz & überalterte Infrastruktur

- Blackout Vorbeugung
- Laststeuerung
- Grosse Preisvolatilität

Deregulierung & Erneuerbare Energien

- Prosumers, lokale Erzeugung
- Smart Meter
- Bidirektionaler Lastfluss

Energiebedarf

- Übertragungskapazität
- CO₂ Emissionen
- Versorgungssicherheit

Energiebedarf

- Laststeuerung
- Energiediebstahl
- Versorgungssicherheit

- Umwelt :** Energieeffizienz, CO₂, Integration erneuerbarer Energien
Assets : alternde Infrastruktur, Auslastungsgrenzen bestehender Infrastruktur
Cyber-Security
Kunden : Verbesserung der Versorgungssicherheit, Kundenzufriedenheit



SMART GRID – Ein Ausflug in die Geschichte

- Einfache Schaltgeräte

50's

Einfache, lokale Netzführung

- Schaltgeräte mit Schutztechnik

- Distanzschutz, Fehlerrichtungserkennung
- Zentrale Netzführung

70's

Erhöhung des Zentralisierungsgrades

- Intelligente Schaltgeräte

- Digitalschutz
- Fernbedienung, Dezentralisierung

HEUTE

Dezentrale, flexible und autonome Netzführung

- Ziel: Einbinden heutiger Technologien in ein Smart GRID



Herausforderungen eines SMART GRID

- **Generierung zusätzlicher Netzkapazität ohne Netzausbau**
 - Ermittlung der effektiven Kapazität durch Lastmonitoring
 - Limitierung der effektiven Kurzschlussleistung eines Netzsegmentes
 - Energiemanagement von Erzeugung und Verbrauch unter Berücksichtigung lokaler, regenerativer Energieerzeugung
- **Bidirektionaler Lastfluss**
 - Herausforderung an den Netzbetrieb und die MS-Produkte
 - Lasttrennschalter sind in vielen Fällen nicht für einen bidirektionalen Betrieb unter voller Last ausgelegt
 - Leistungsschalter können die richtungsunabhängig schalten
 - Sicherheitsaspekte: On-Line-Monitoring von Abgangskabeln mit dezentraler Erzeugungsmöglichkeit: Verriegelung der Erdung eines solchen Kabels bei lokalem Speisebetrieb
 - Adaptive Schutztechnik mit integrierten Sensoren und motorsierten Antrieben

Lokale Intelligenz mit limitierten Informationsaustausch



Koordiniert-adaptives Verteilnetz

Lösungsansatz: Lokal-intelligente Leistungsschalter

Realisierung eines bidirektionalen Lastflusses bei vollständiger Schutzfunktion in einem Smart Distribution Grid

Schlüsselement für ein selbstadaptierendes Verteilnetz ohne zusätzlichen IKT-Bedarf

Technologie:

Adaptierter Netzbetrieb und Netzplanung

Elektronisch angetriebener Leistungsschalter

Bestimmung der Lastflussrichtung mit NCIT (Sensoren) und Smart Controller

Anforderungen:

Bestimmung dynamischer Vorgänge in Verteilnetzen

Echtzeitadaptive Antriebe für Leistungsschalter

Sensoren (NCIT) zur Echtzeitüberwachung (I, U oder p)

Intelligente Control Unit



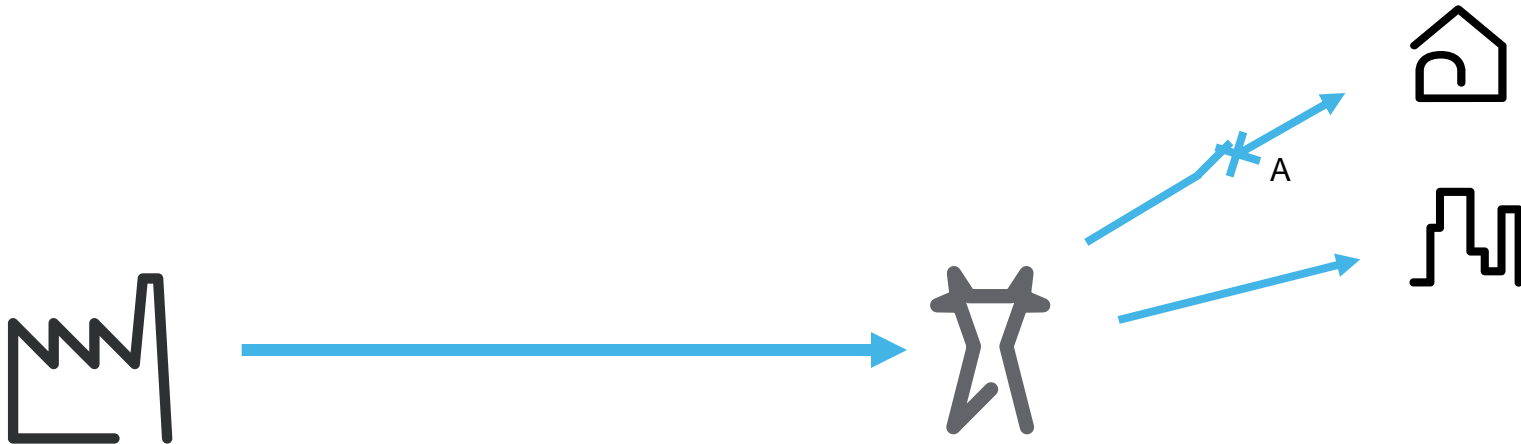
iCB: Vision

Das elektrische Verteilnetz der Zukunft wird **POLYMORPH** und **SELBST-ADAPTIV** sein, mit reduzierten Anforderungen an den effektiven Datenaustausch.



Arbeitsprinzip eines lokal-intelligenten Schalters

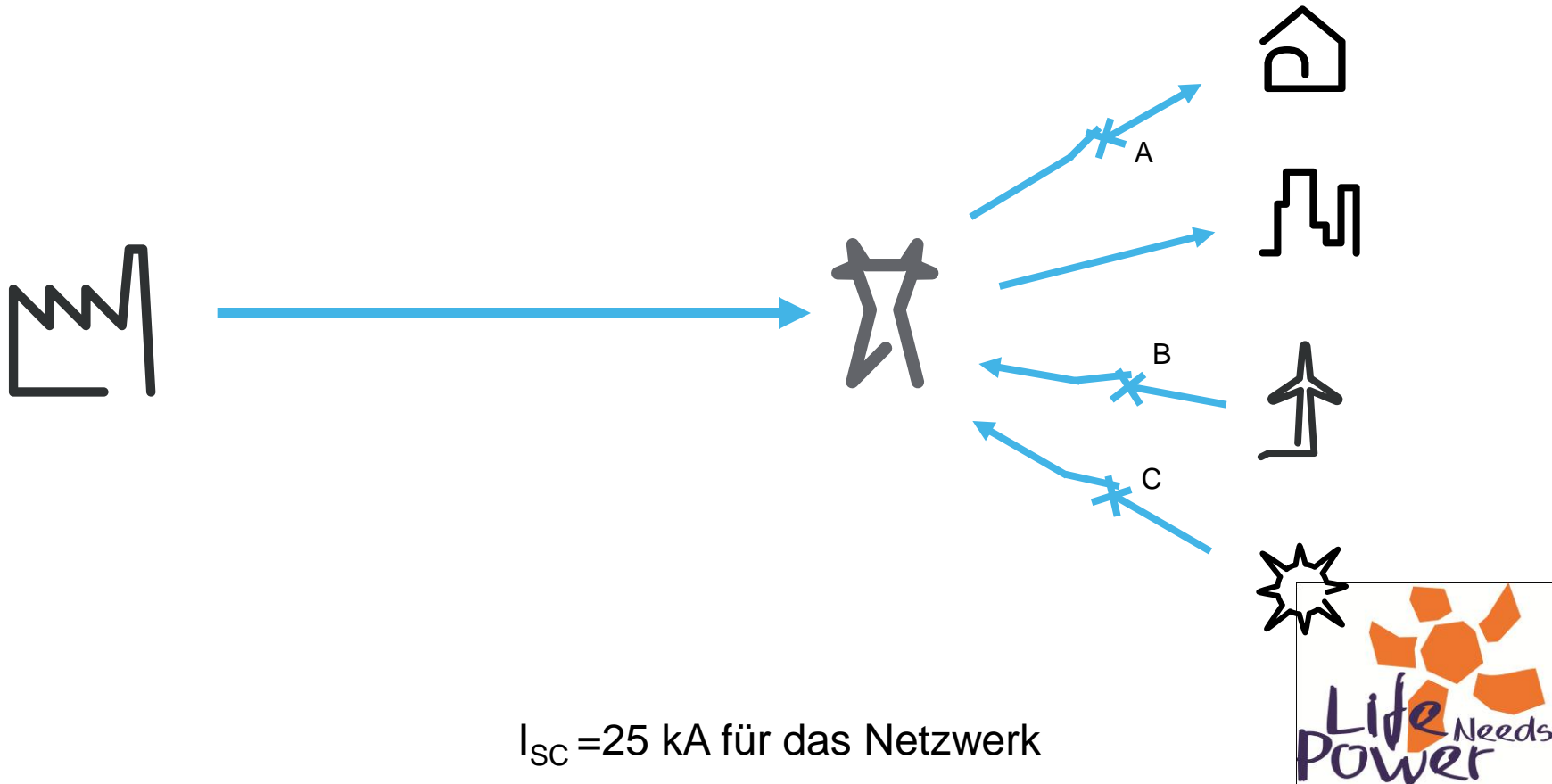
Heutiges Prinzip ohne dezentrale Einspeisung



$I_{SC} = 25 \text{ kA}$ für das Netzwerk

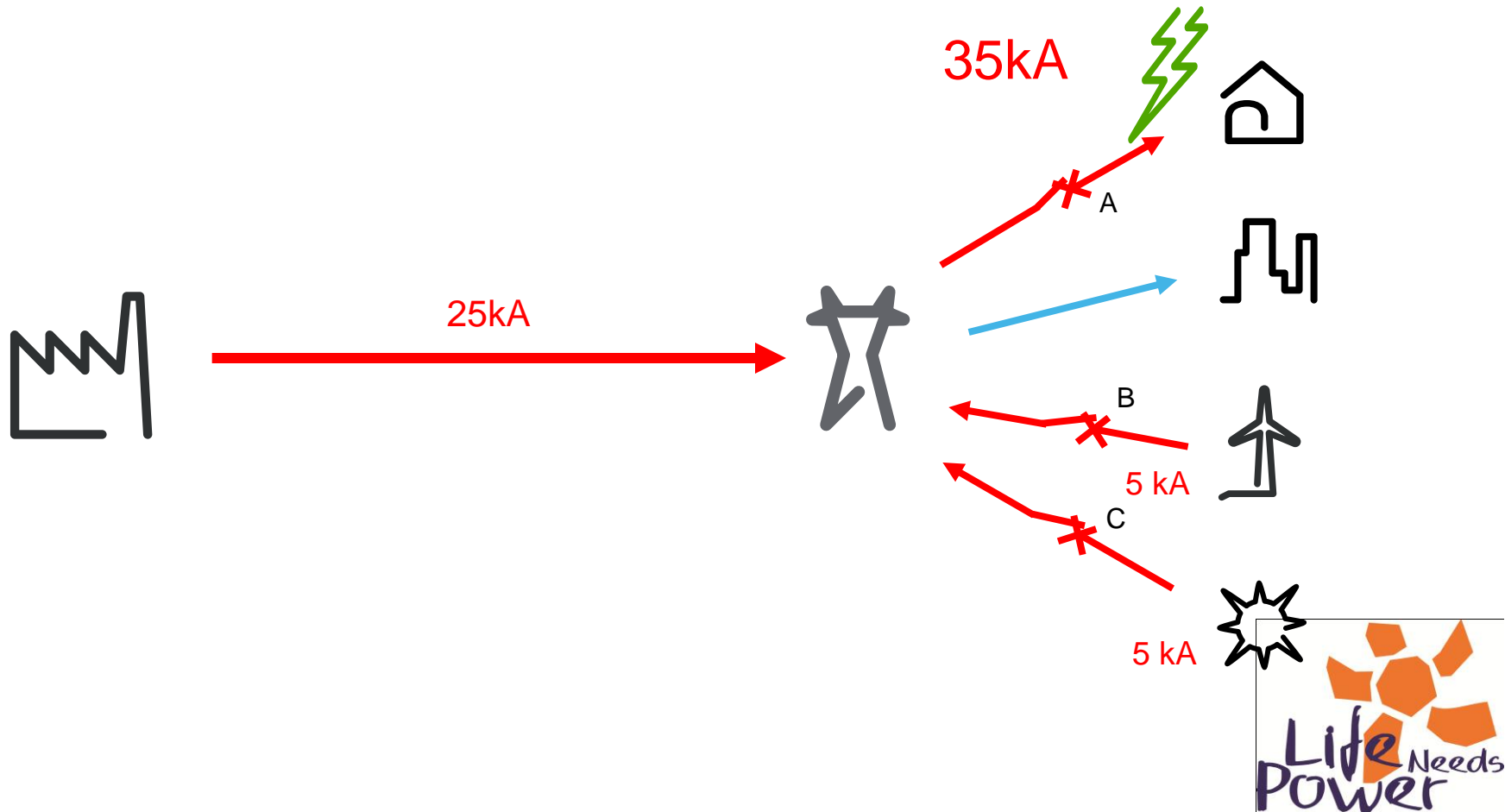
Arbeitsprinzip eines lokal-intelligenten Schalters

Mit dezentraler Energieerzeugung



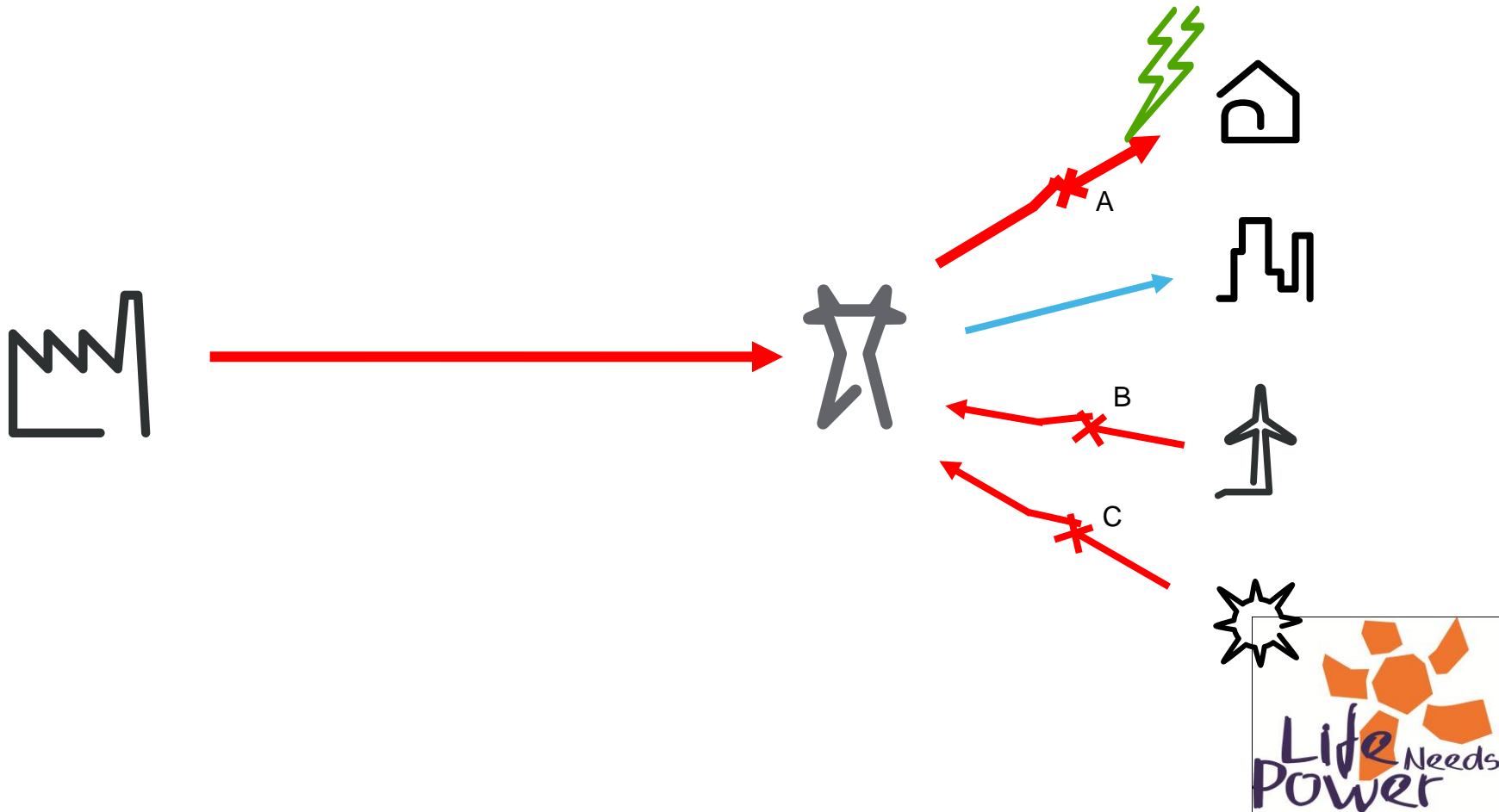
Arbeitsprinzip eines lokal-intelligenten Schalters

... Fehlersituation mit dezentraler Einspeisung



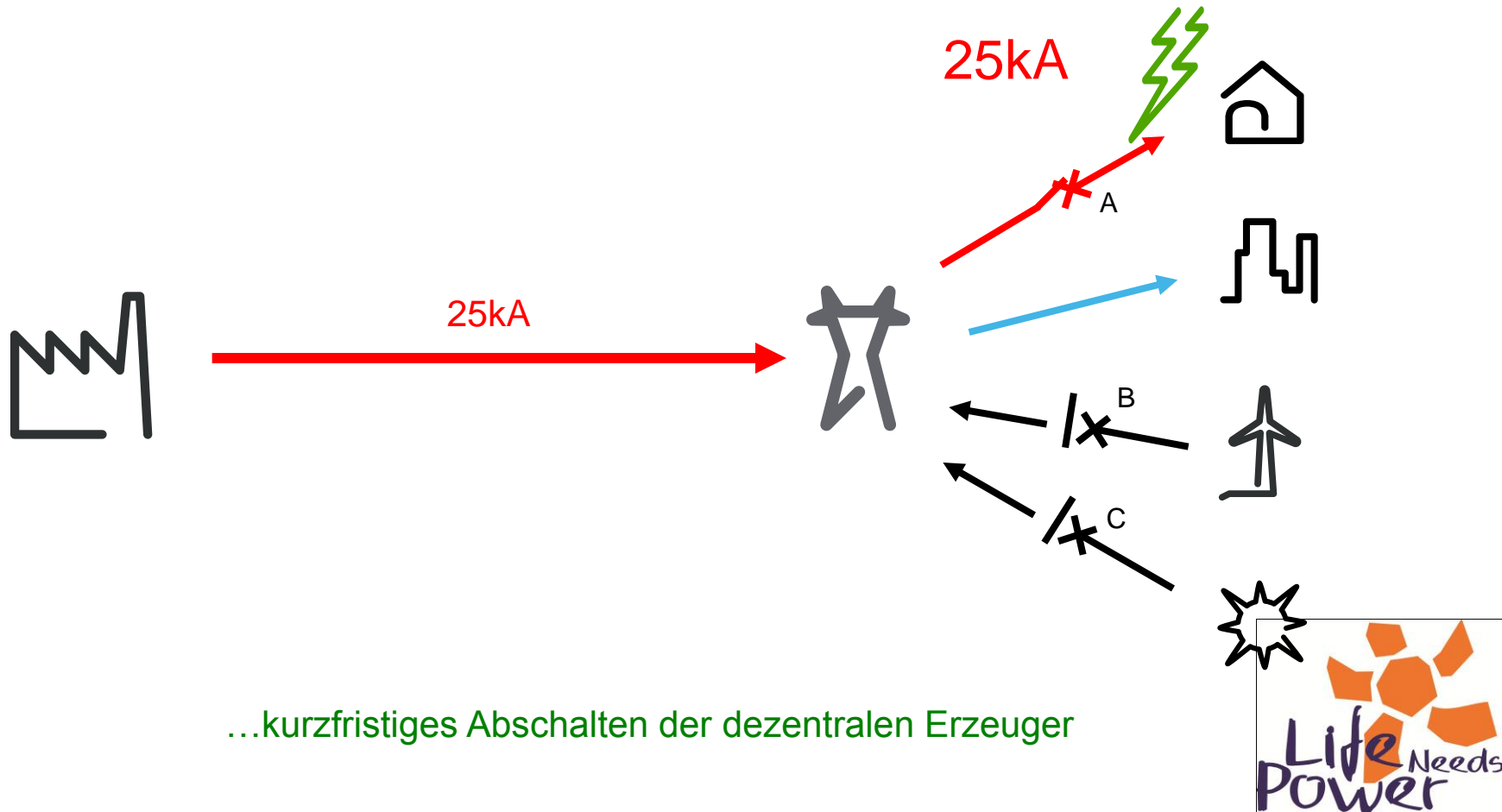
Arbeitsprinzip eines lokal-intelligenten Schalters

... Fehlersituation mit dezentraler Einspeisung



Arbeitsprinzip eines lokal-intelligenten Schalters

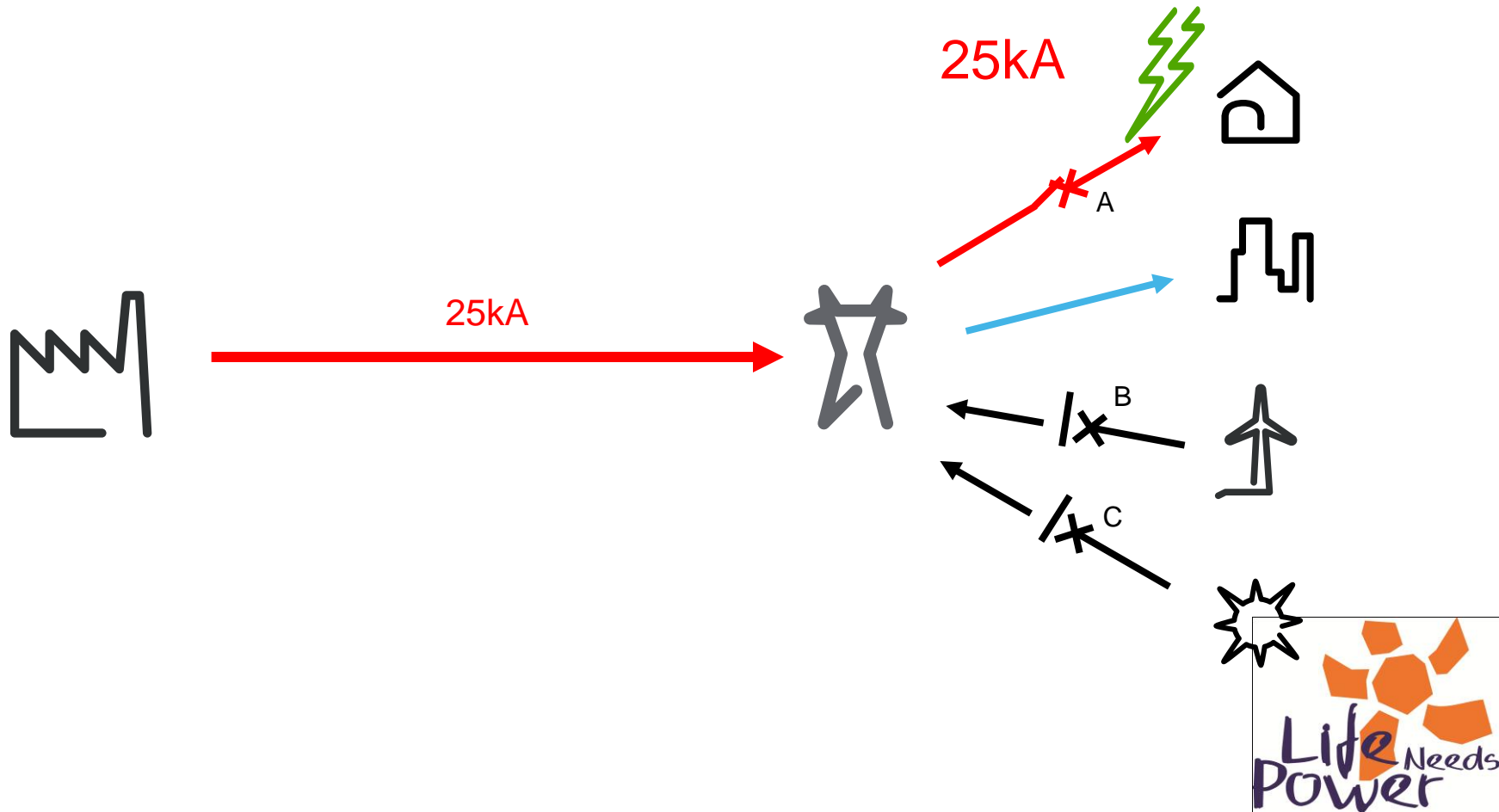
... Fehlersituation mit dezentraler Einspeisung



...kurzfristiges Abschalten der dezentralen Erzeuger

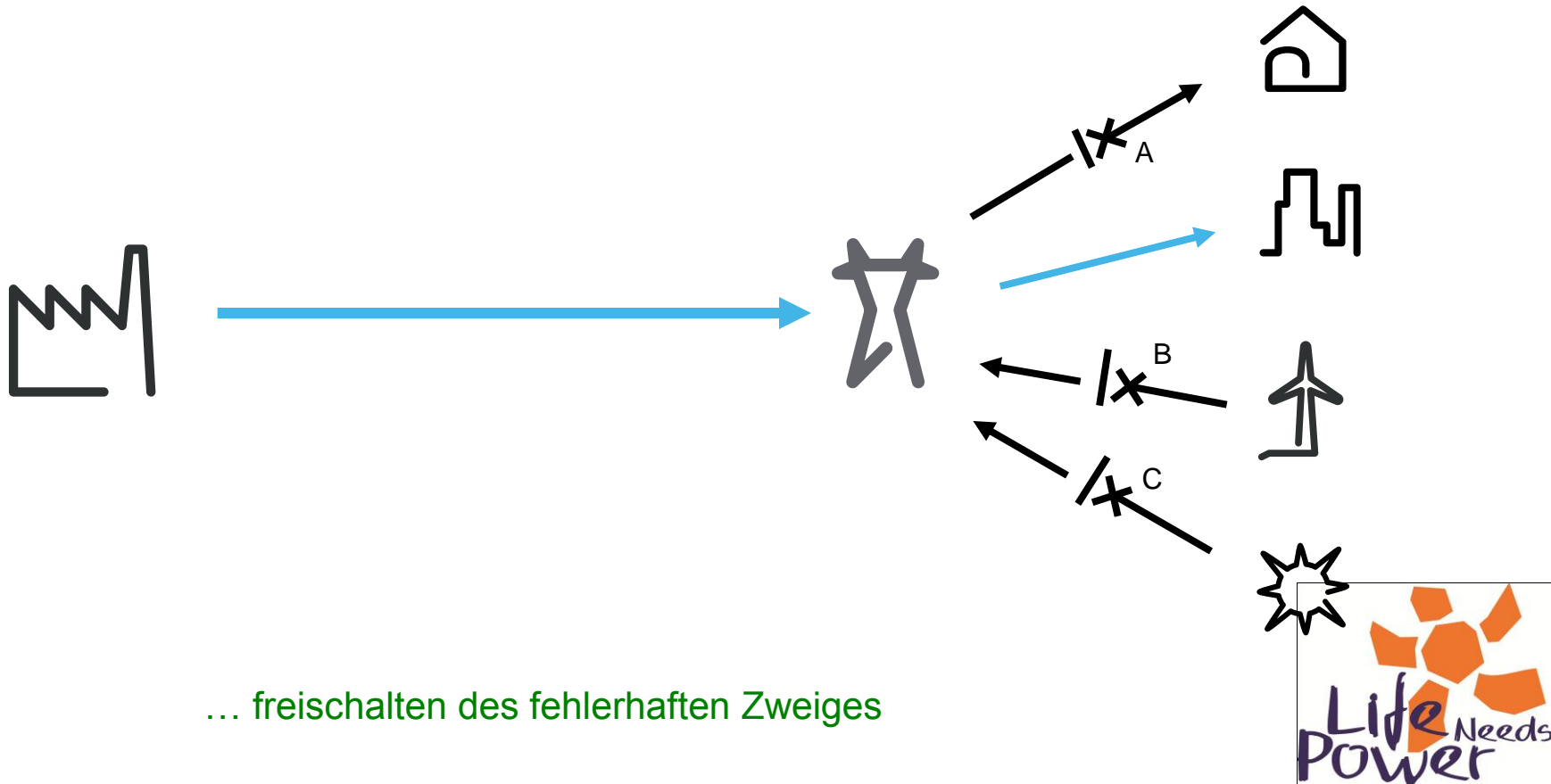
Arbeitsprinzip eines lokal-intelligenten Schalters

... Fehlersituation mit dezentraler Einspeisung



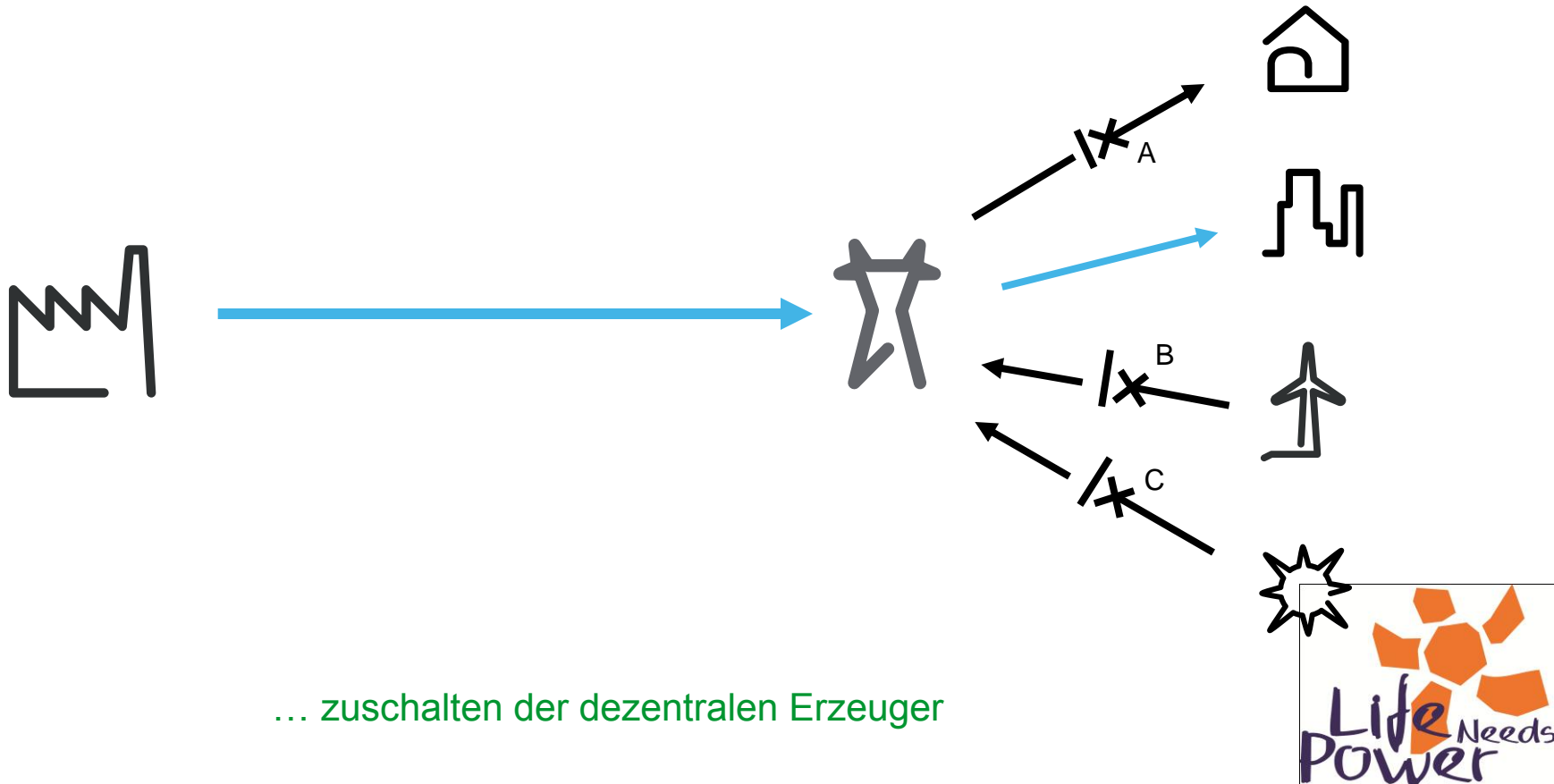
Arbeitsprinzip eines lokal-intelligenten Schalters

... Fehlersituation mit dezentraler Einspeisung



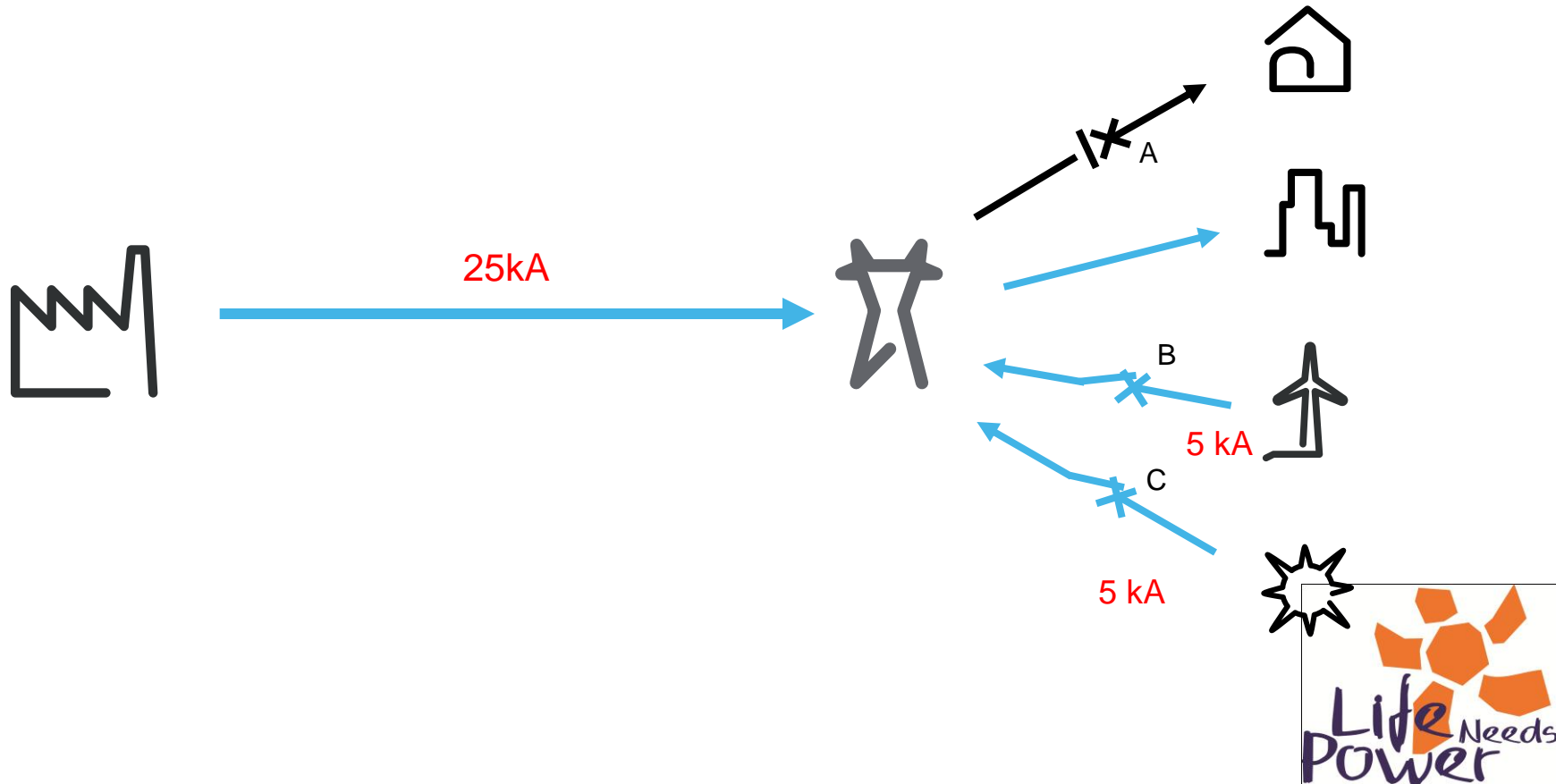
Arbeitsprinzip eines lokal-intelligenten Schalters

... Fehlersituation mit dezentraler Einspeisung



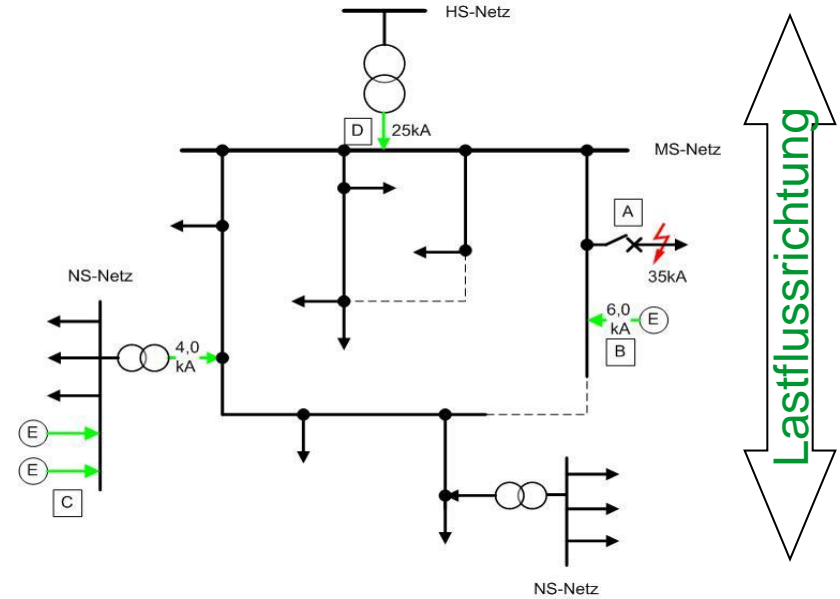
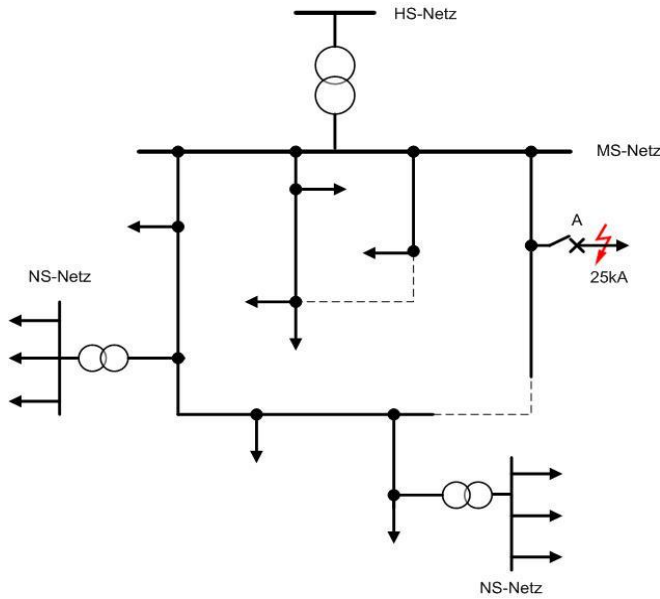
Arbeitsprinzip eines lokal-intelligenten Schalters

... Fehlersituation mit dezentraler Einspeisung



Netzwerk-Konfigurationen

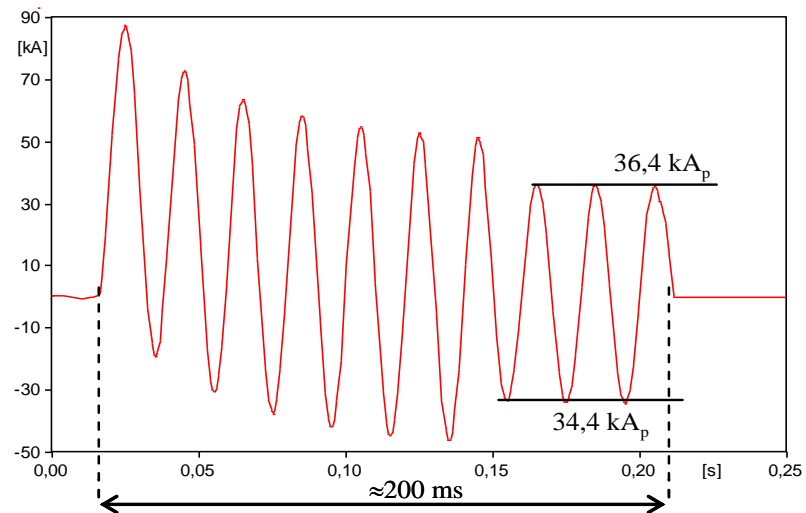
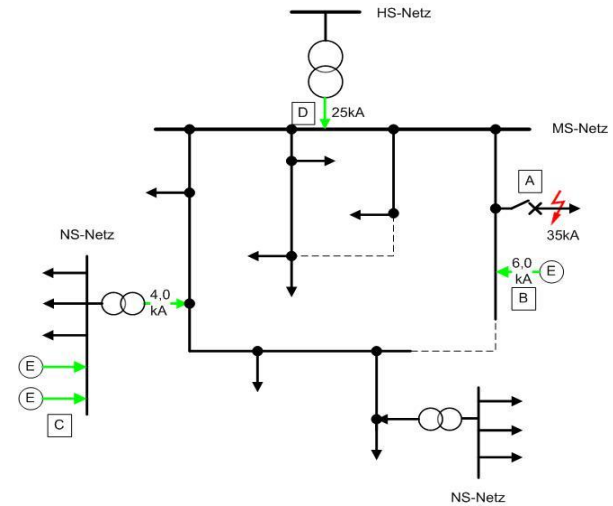
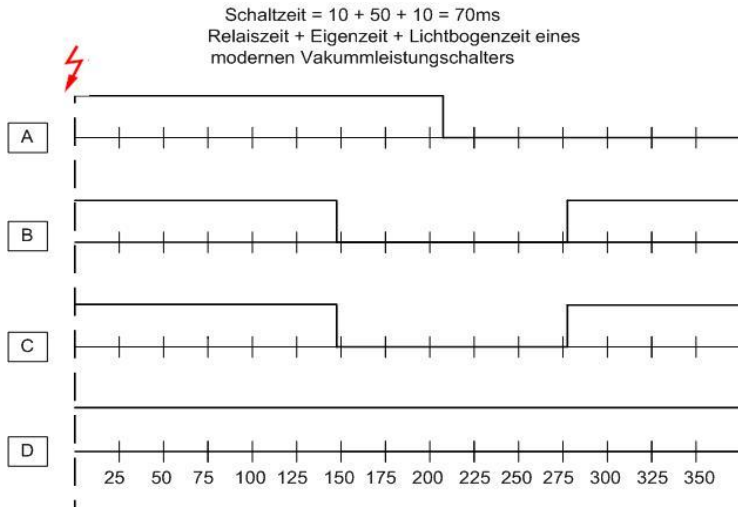
Lastflussrichtung



Lastflussrichtung

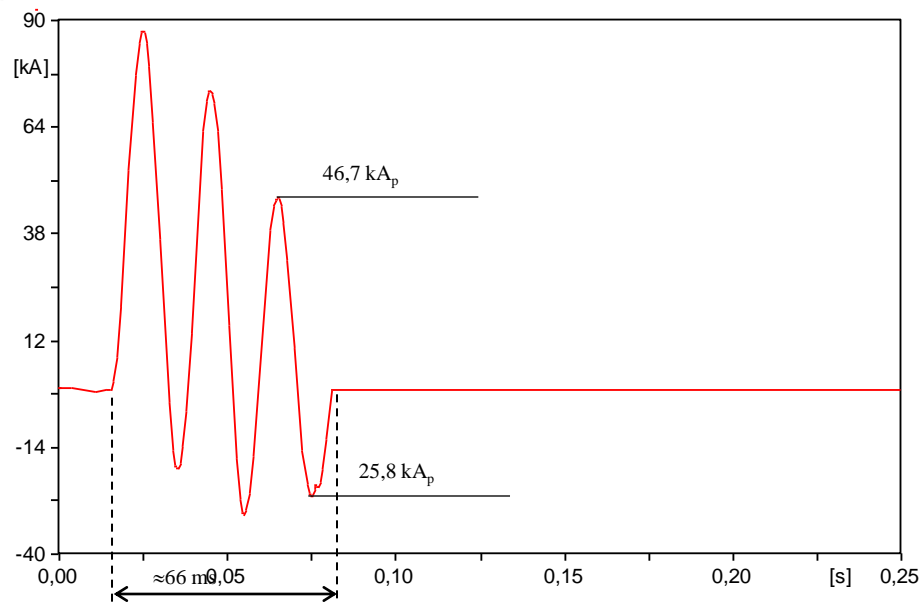
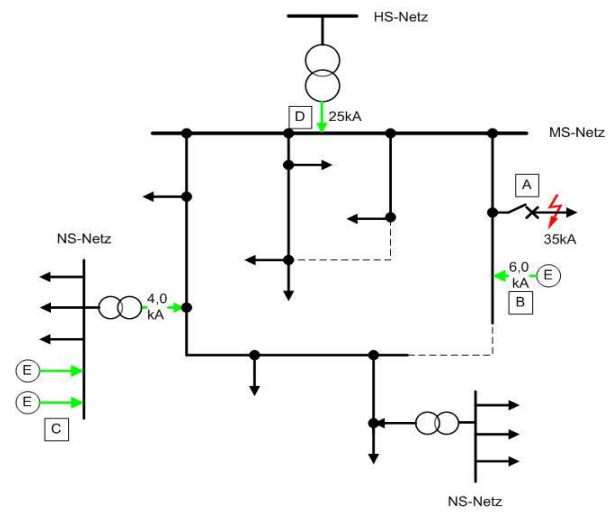
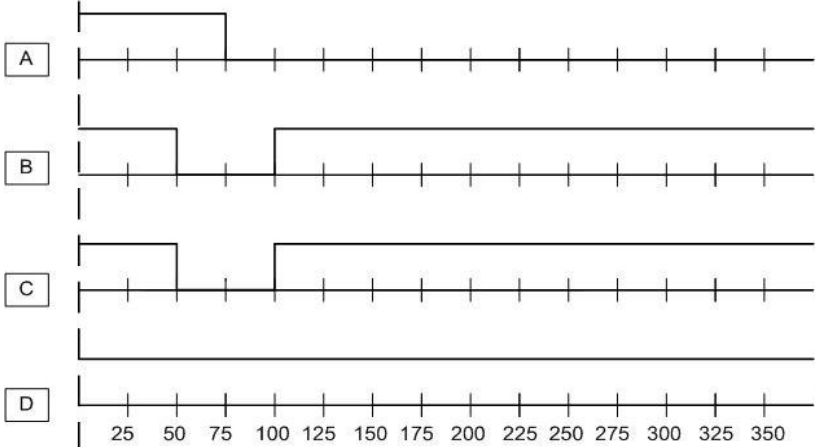
ID	Netzwerk	Gerät	Funktion
A	MS	iCB	Abgang
B	MS	iCB	Lokale Einspeisung
C	NS	iCB	Lokale Einspeisung
D	MS	convent. CB	Netzein- speisung

iCB Spezifikation basierend auf herkömmlichen Vakuumschalter



iCB Spezifikation basierend auf einem ultraschnellen Vakuumrichter

Schaltzeit = 10 + 5 + 10 = 25ms
 Relaiszeit + Eigenzeit + Lichtbogenzeit eines
 superschnellen Vakuumleistungschalters



GemControl - Smart Switchgear Management

für luft- und gasisolierte MS-Schaltanlagen

- Zentrale Steuer-, Melde- und Überwachungseinheit sowie Informationsquelle im Schaltfeld - unabhängig von Schutzfunktionen
- Offene SCADA-Kommunikation (Datenübertragung)
- Ausgeführt mit Standard SPS Software
- Typgeprüft wie ein digitales Schutzrelais
- Mit herausnehmbarem Backup-Speicher – GemStick mit Auto-Restart-Eigenschaften
- Integriertes Monitoring und Diagnostik (diverse Sensoranschlussmöglichkeiten)
- Multi-Messwerterfassung
- Einfaches Engineering mit vorkonfigurierten Schaltfeldtypen mit hinterlegten logischen Verknüpfungen
- Automatisierte Dokumentation

→ Schneider-Electric, Halle 11, Stand C50



Front Panel, Version 2



Basiseinheit



Erweiterungsmodul



Make the most of your energy™



Schneider
Electric

