

Ausfall kritischer Infrastrukturen



Kritis - Sektorstudie - Energie (BSI)



I. Einleitung

II. Rechtliche Informationen

- a.) Bund
- b.) Rahmeneinsatzplan Hessen: Welche Aufgabe hat die Feuerwehr?
- c.) Einsatzkonzept Notstromversorgung

III. Elektrotechnische Informationen

- a.) Gesetzliche / Normative Vorgaben
- b.) Elektrische Übertragungsnetze
- c.) Elektrische Versorgungsnetze

IV. Einsatzbeispiele – Tätigkeit der Feuerwehr

I. EINLEITUNG



I. Einleitung

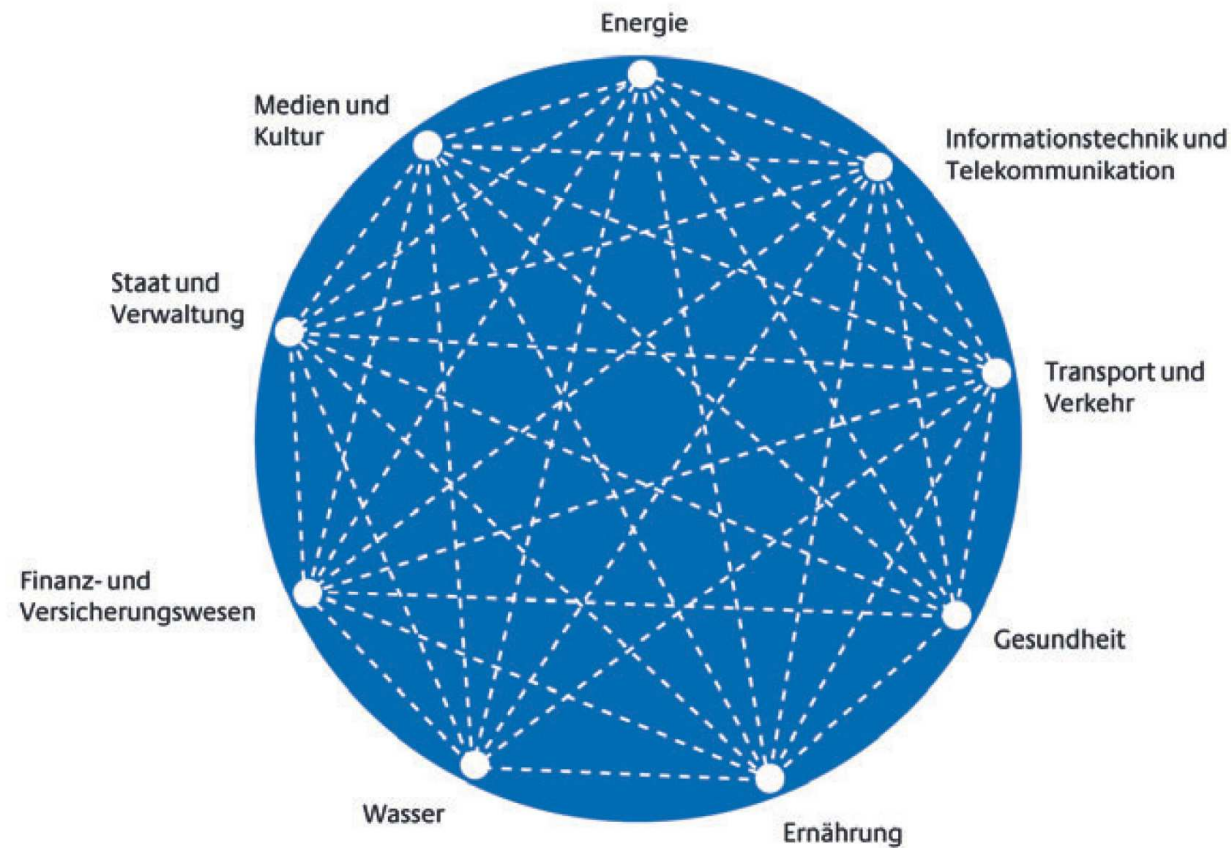
Kritische Dienstleistungen sind für die Bevölkerung wichtige, teils lebenswichtige Güter und Dienstleistungen.

Bei einer Beeinträchtigung dieser kritischen Dienstleistungen würden erhebliche Versorgungsengpässe, Störungen der Öffentlichen Sicherheit oder vergleichbare dramatische Folgen eintreten

- Energie
- Information und Telekommunikation
- Transport und Verkehr
- Gesundheit
- Ernährung
- Wasser
- Finanz- und Versicherungswesen
- Staat und Verwaltung
- Medien und Kultur

I. Einleitung

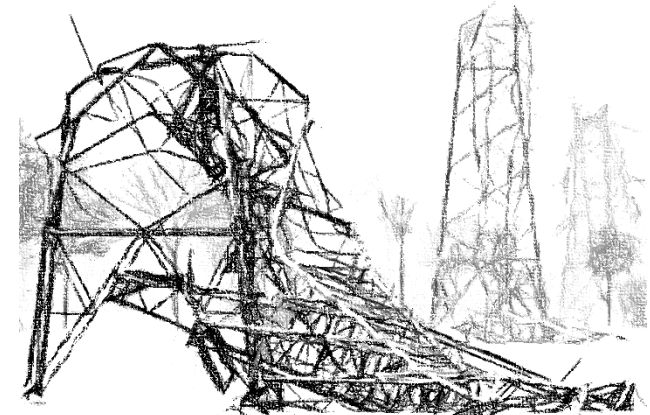
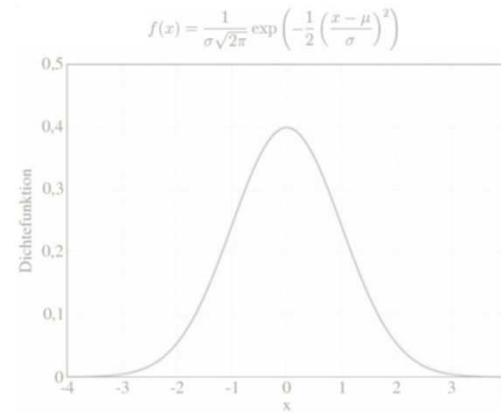
KRITIS Sektoren und Interdependenzen (Wechselseitige Abhängigkeit)



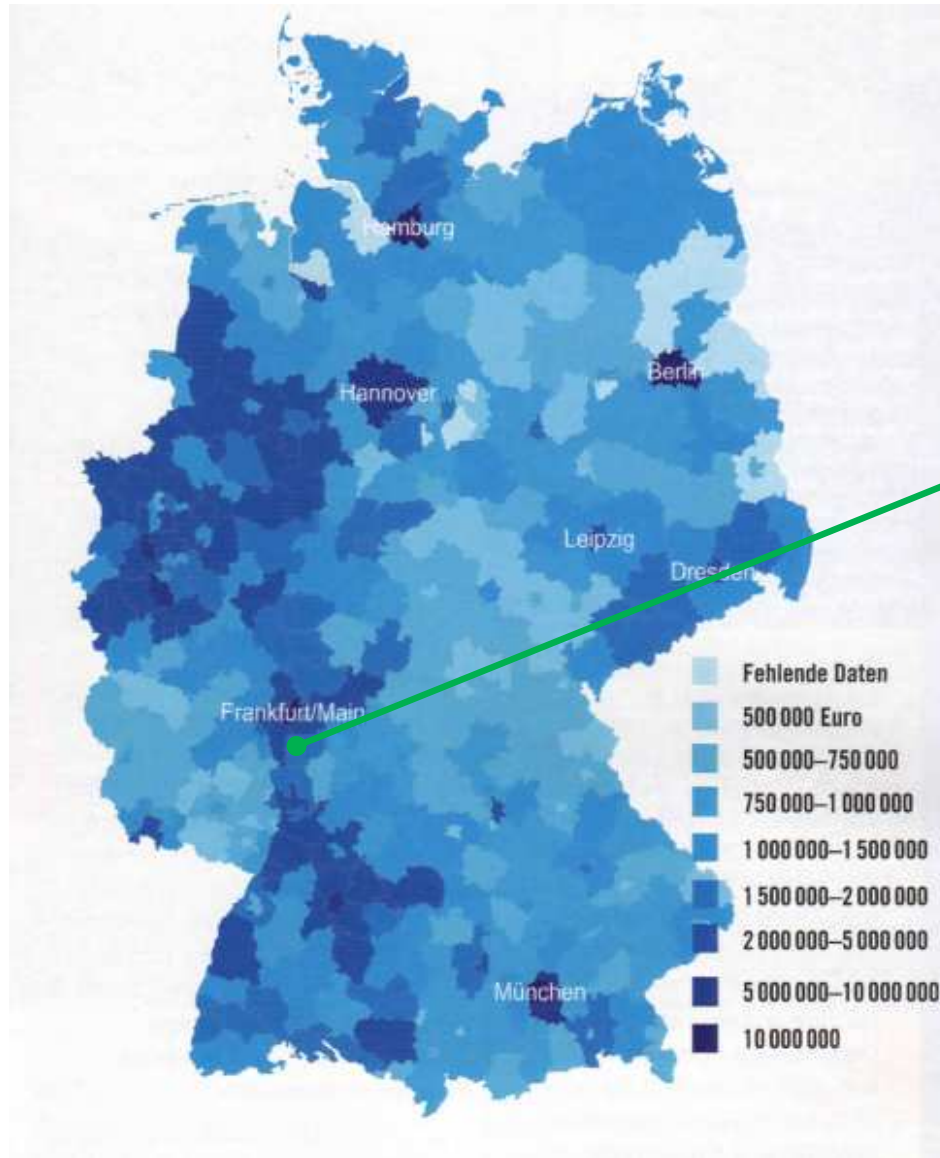
Grundsätzlich ist eine hohe technische und strukturelle Resilienz der kritischen Infrastrukturen anzustreben.

I. Einleitung

RISIKO = EINTRITTSWAHRSCHEINLICHKEIT X SCHADENSAUSMAß



I. Einleitung



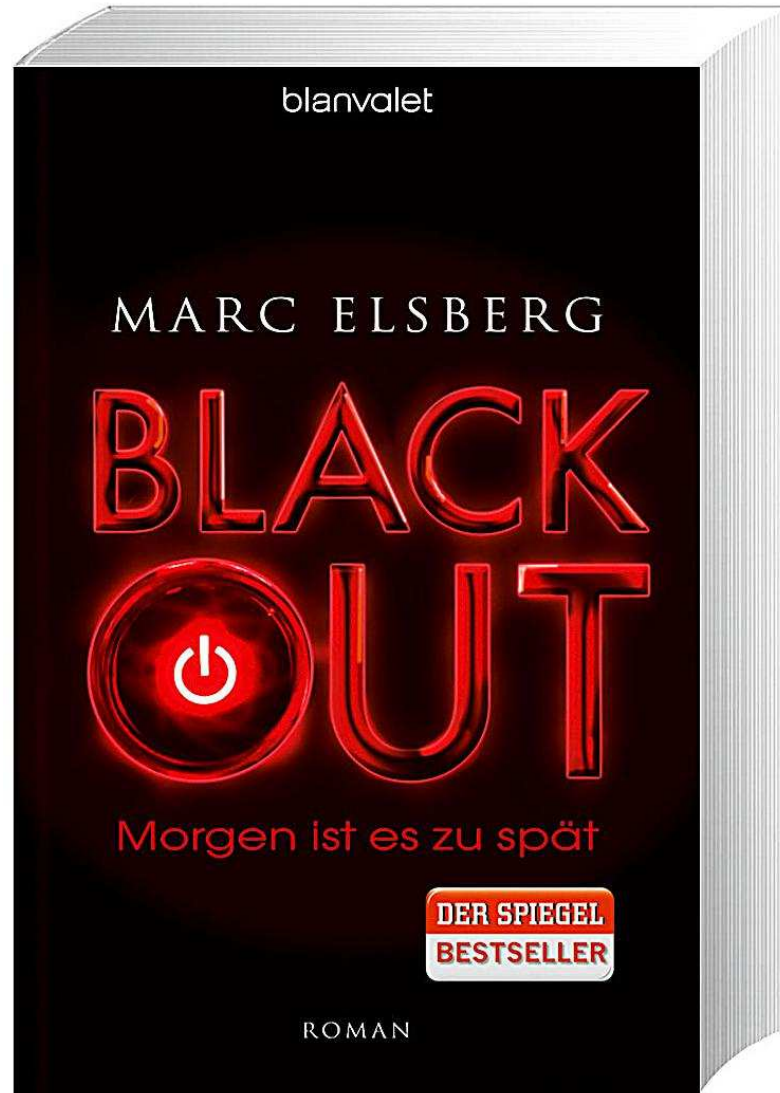
Was kostet eine Stunde ohne Strom?

1,5 – 10 Mio € / h

Belastbare Aussagen zur Ausfallwahrscheinlichkeit sind nicht verfügbar.

Einigkeit besteht innerhalb der Fachgremien hinsichtlich Tendenz der Ausfallwahrscheinlichkeit
→ **Signifikant steigenden!**

I. Einleitung



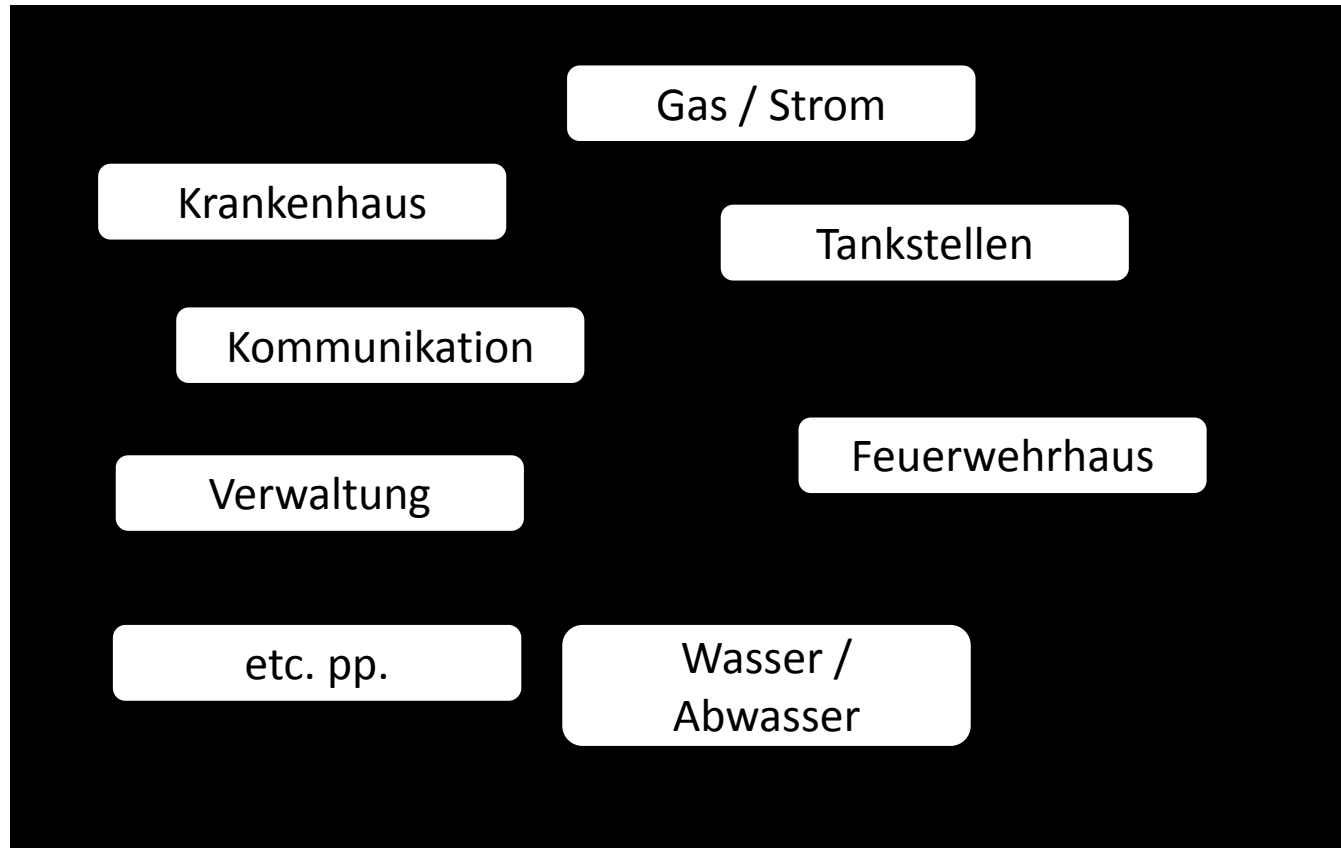


Terra Xpress

II. RECHTLICHE INFORMATION



II. Rechtliche Informationen



II. Rechtliche Informationen

- Bestandserhebung der kritischen Infrastrukturen
- Kontaktaufnahme mit Kritis - Betreibern
- Einrichtung von Anlaufstellen und Versorgungsleuchttürmen
- Information der Bevölkerung zum Thema Selbstschutz



HESSEN

Stromausfall - Information

Nach den bisherigen Erkenntnissen ist noch bis **Wochentag, den Datum**, mit dem Ausfall der Stromversorgung zu rechnen.

Stadtverwaltung / Kreisverwaltung richten sich auf die verstärkte Gefahrenlage ein. Über getroffene, wichtige Maßnahmen werden sie weiter informiert.

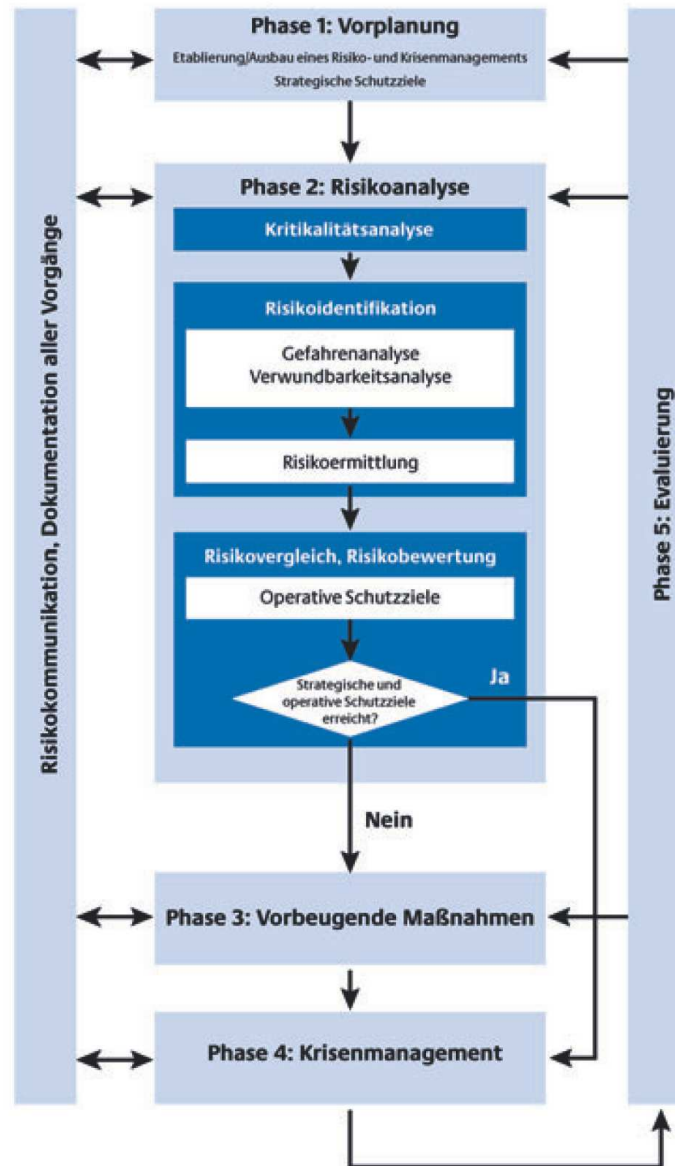
Bitte beachten Sie folgende Hinweise:

1. Informieren Sie sich über die amtlichen Bekanntmachungen in Schaukästen am Rathaus, Ämtern und Betrieben der Stadtverwaltung sowie über amtliche Gefahrendurchsagen im Rundfunk.
2. Sorgen Sie rechtzeitig für die eigene persönliche Grundausstattung. Denken Sie daran, dass die Feuerwehr und die anderen Hilfsorganisationen ihre Ausrüstung für Notfälle brauchen und sie daher nicht verleihen.
3. Die Feuerwehr kann nur in Ausnahmefällen helfen. Setzen Sie Ihre Eigenleistung auch während des Stromausfalls fort; nehmen Sie erforderlichenfalls Urlaub und verlassen Sie sich nicht auf andere. Helfen Sie auch Nachbarn.
4. Treffen Sie mit Ihrem Nachbarn eine Vereinbarung für den Fall, das Ihr Telefon ausfällt. Machen Sie sich bei Notfällen durch lautes Rufen am Fenster bemerkbar.
5. Falls Ihr Telefon ausgefallen ist, ist an der Feuerwache / im Feuerwehrhaus, Musterstraße 1, eine Notfalldienststelle eingerichtet, um Feuerwehr, Notarzt und Rettungsdienst zu verständigen.
6. Weitere Informationen erfolgen bei Bedarf.

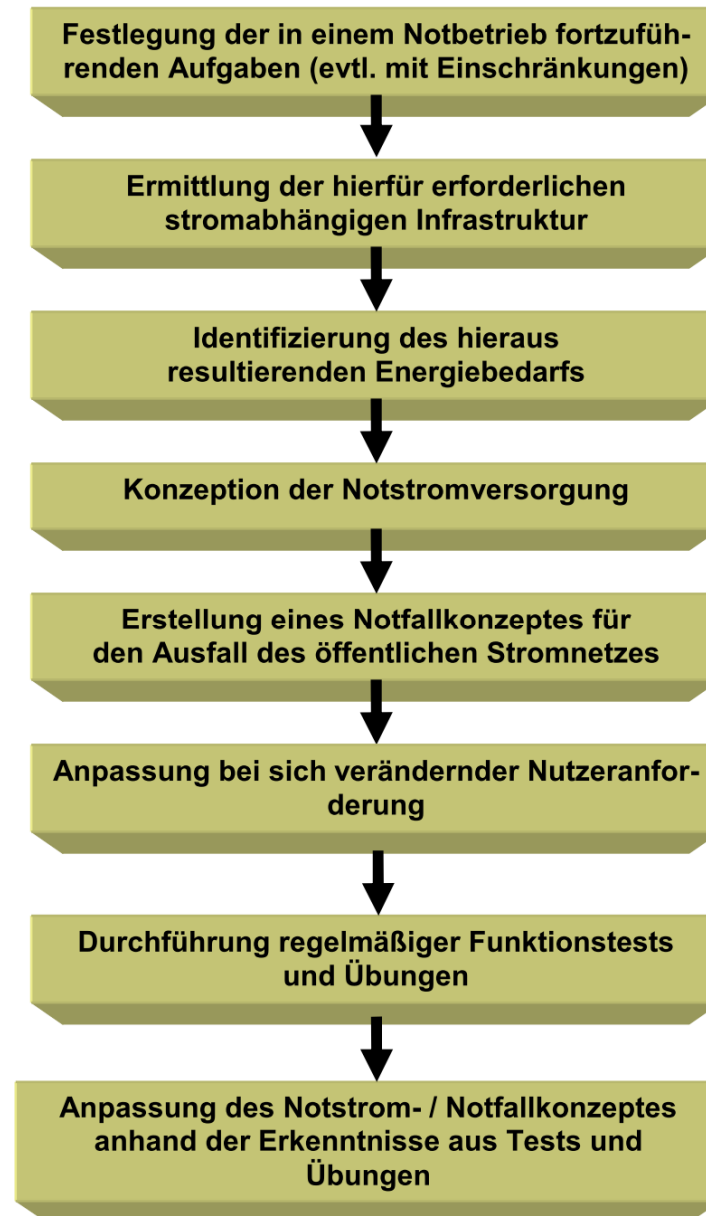
© MfG, v. 01.04.2012

Abbildung 15 Muster Stromausfall-Information

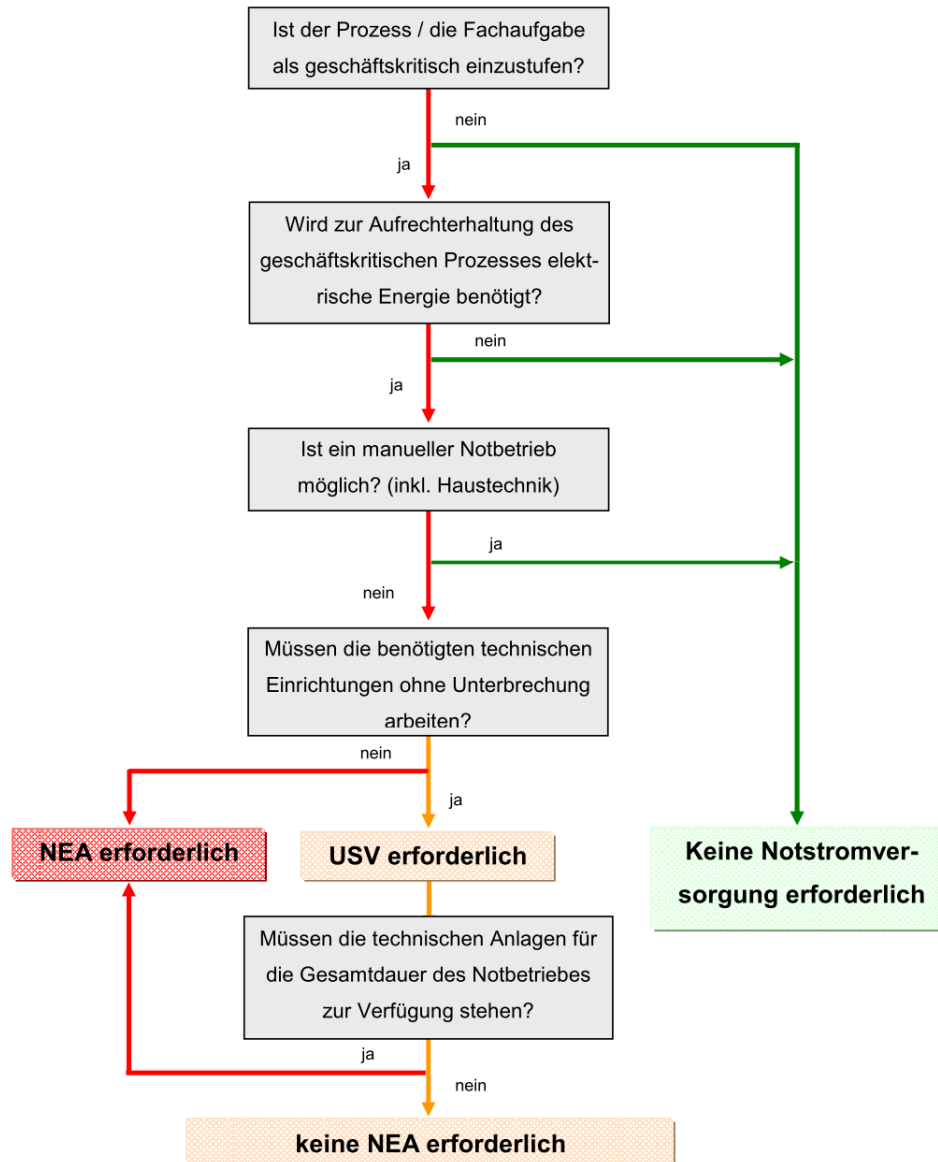
II. Rechtliche Informationen



III. Rechtliche Informationen



II. Rechtliche Informationen



II. a) Bund



Schutz Kritischer Infrastrukturen – Risiko- und Krisenmanagement

Leitfaden für Unternehmen und Behörden



Nationale Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (KRITIS-Strategie)



LEITFADEN

für die Planung, Einrichtung und den Betrieb
einer Notstromversorgung

in Unternehmen und Behörden

II. a) Bund



KRITIS-Sektorstudie

Energie

Öffentliche Version – Revisionsstand 5. Februar 2015

II. a) Bund

Fazit der Sektorstudie Energie in der Kurzzusammenfassung

- Fehler im europäischen Verbundnetz durch elektrophysikalischer Gegebenheiten führen kaskadierend zum Zusammenbruch des gesamten Netzes.
- IKT (Informations- und Kommunikationstechnologien) Abhängigkeit steigt
- Zunahme der IKT Abhängigkeit durch steigende Regulationsanforderung (Dezentralisierung durch Energiewende, Smartgrid)
- Eine einzelne Schalthandlung kann das gesamte europäische Verbundnetz beeinträchtigen
- Stark variierende Maßnahmen zur Umsetzung der Cybersicherheit bei den ÜNB. Insgesamt hohes Niveau.

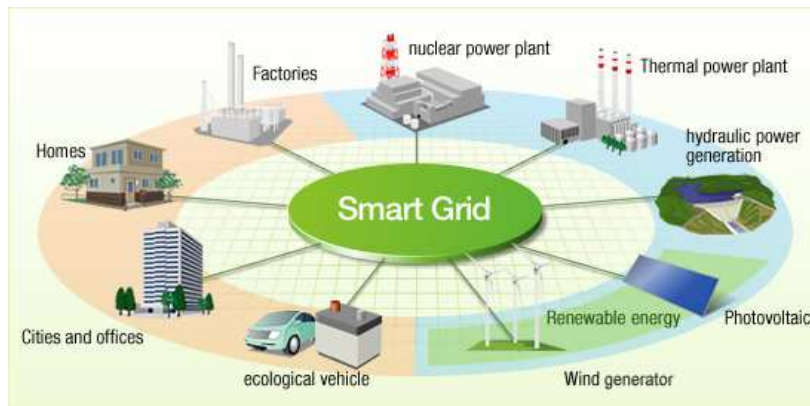
II. a) Bund

Fazit der Sektorstudie Energie in der Kurzzusammenfassung



Moderne Stromerzeugungs- und Verteilungssysteme.

Cybersicherheit
(n-1) Kriterium



Intelligente und resiliente Stromnetze (Smartgrid).

II. a) Bund

Cybersicherheit

Stuxnet (RootkitTmphider)

- „Computerwurm“
- Störte SCADA Systeme und nahm Einfluss auf SPS (Siemens S7) und Frequenzumrichter
- Beeinträchtigte und beschädigte Urananreicherungsanlage im Iran sowie viele weitere Industrieanlagen mit entsprechender Aufbaustruktur
- Entwicklung musste mehrere Jahre durch mehreren Spezialisten aus verschiedenen Disziplinen angedauert haben
- Gezielter Angriff aus USA und Israel vermutet
- Nachfolger Duqu wird als Test für weitere Angriffe angesehen
- Angriffe auf kritischen Infrastrukturen vermutet




II. b) Hessen

 **Hessisches Ministerium des Innern und für Sport**



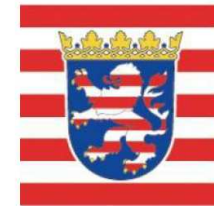
Rahmenempfehlungen

zur Einsatzplanung des Brand- und
Katastrophenschutzes
bei flächendeckendem, langandauerndem
Stromausfall

<p> Hessisches Ministerium des Innern und für Sport</p> <p></p> <p>Anlage 1 HESSEN</p> <p>Mustereinsatzplan Stromausfall</p> <p>für Feuerwehren bei flächendeckendem, langandauerndem Stromausfall</p>	<p> Hessisches Ministerium des Innern und für Sport</p> <p></p> <p>Anlage 2 HESSEN</p> <p>Einsatzkonzept Notstromversorgung AB-Strom / FwA-Strom</p>
---	--

 **Hessisches Ministerium des Innern und für Sport**

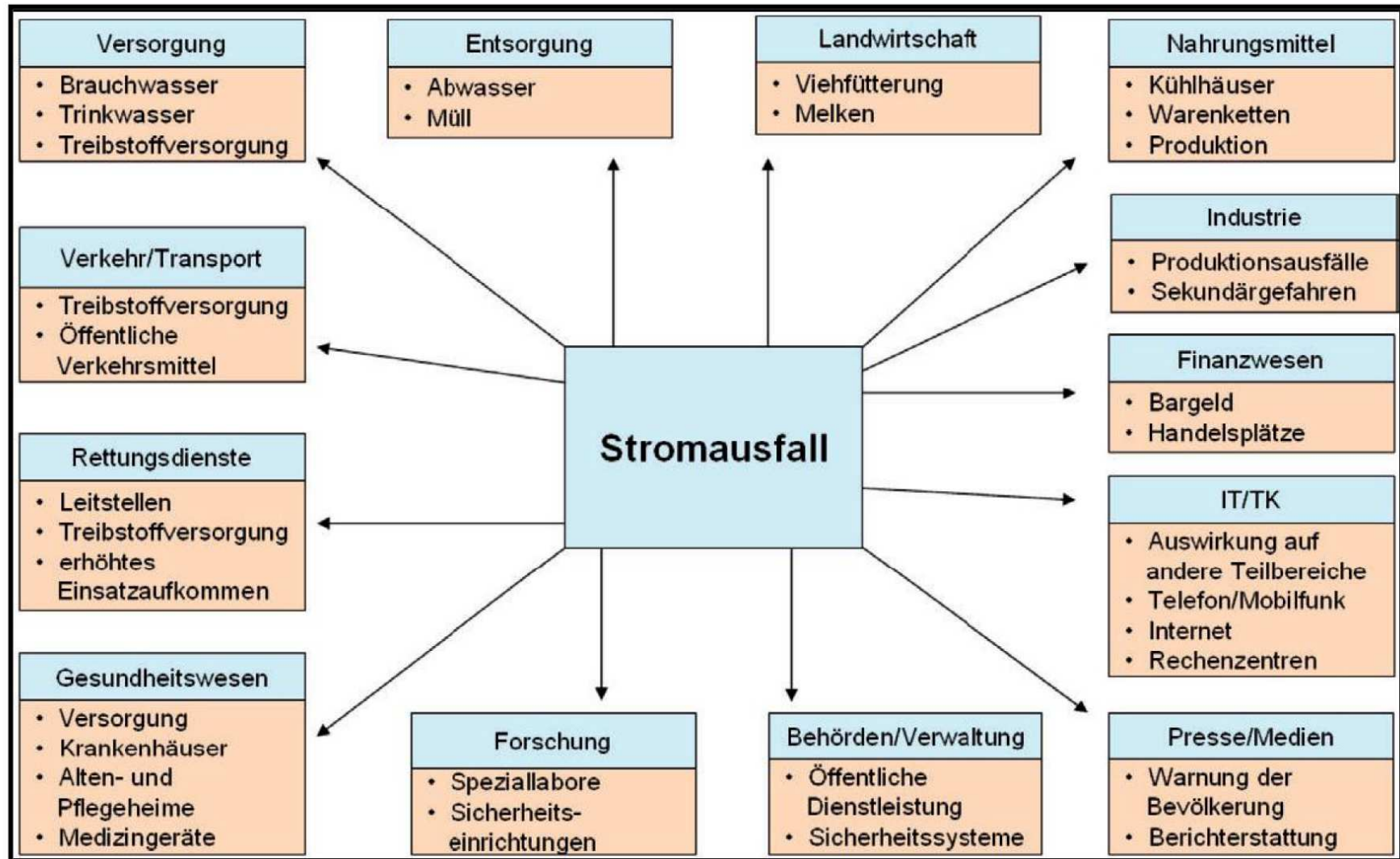
HESSEN



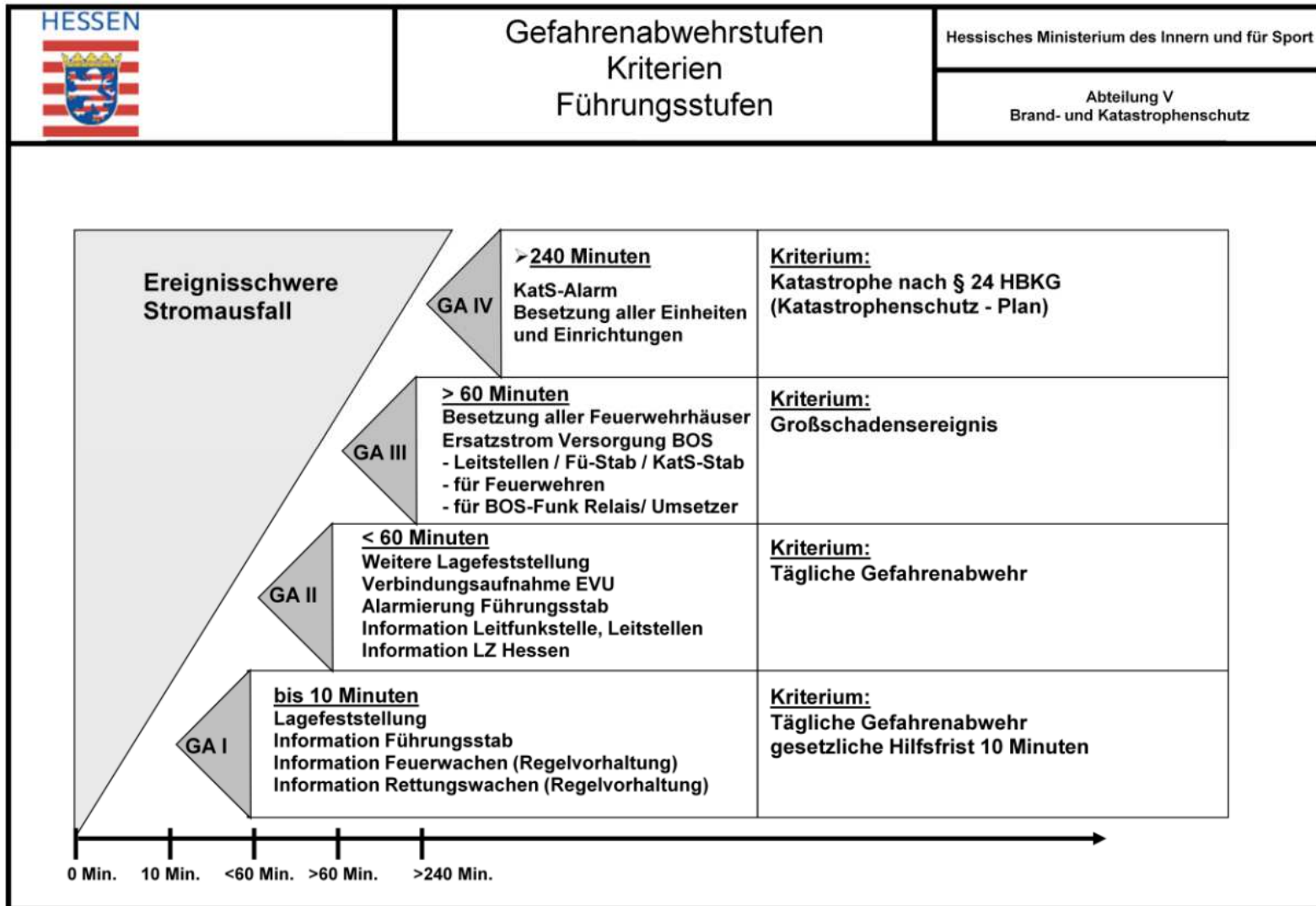
Rahmenempfehlungen

**zur Einsatzplanung des Brand- und
Katastrophenschutzes
bei flächendeckendem, langandauerndem
Stromausfall**

II. b) Hessen



II. b) Hessen



	Ad hoc		Nach Bildung einer Besonderen Aufbauorganisation	
Polizei	<ul style="list-style-type: none"> - Verkehrsmaßnahmen - Unterstützen beim Retten und Bergen, ggf. in Abstimmung mit Fachdiensten - Schutz der Bevölkerung, ggf. Warnung der Bevölkerung in Abstimmung mit den Fachdiensten - Aufklärung (z.B. Gefahrenquelle bzw. Schadensursache, Auswirkungen auf die Bevölkerung und auf Objekte, Wetter) - Beweissicherung - Dokumentation - Einsatzbegleitende Presse- und Öffentlichkeitsarbeit 		<ul style="list-style-type: none"> - Verkehrsmaßnahmen - Unterstützen beim Retten und Bergen, soweit durch Fachdienste noch nicht gewährleistet - Schutz der Bevölkerung, ggf. Warnung der Bevölkerung in Abstimmung mit den Fachdiensten, evtl. mehrsprachig - Aufklärung, insbesondere Feststellen des Gefahren- bzw. Schadensumfangs - Ermittlungen, insbesondere Beweissicherung sowie Verfolgen von Straftaten und Ordnungswidrigkeiten - Einsatzbegleitende Presse- und Öffentlichkeitsarbeit 	
	0 – 2 h	2 – 8 h	8 – 24 h	> 24 h
Feuerwehr	<ul style="list-style-type: none"> - Menschen aus Aufzügen holen - auf Feuermeldungen reagieren - Hilfe bei Verkehrsunfällen - Hilfe bei der Evakuierung großer Gebäude 	<ul style="list-style-type: none"> - Einsatz von Ersatzstromaggregaten - Information der Bevölkerung - damit rechnen, dass sich der Vorfall zu einer Katastrophe ausweiten kann 	<ul style="list-style-type: none"> - Regelung der Koordination - Aufrechterhaltung der eigenen Kommunikation 	<ul style="list-style-type: none"> - Bedienung und Überprüfung der Ersatzstromeinrichtungen
Verwaltung	<ul style="list-style-type: none"> - informieren (lassen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Bevölkerung informieren (lassen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Katastrophenplan umsetzen (in Zusammenarbeit mit anderen Organisationen) 	
Rettungsdienst	<ul style="list-style-type: none"> - Verlegung von „heimbeatmeten“ und anderen „heimgepflegten“ Patienten in eine Klinik - Höhere Anzahl von Unfällen auf Grund des Stromausfalles (z.B.: Verkehrsunfälle durch Ausfall der Ampeln) - Die vorgenannten Aufgaben können nicht durch den „Regelrettungsdienst“ geleistet werden 		<ul style="list-style-type: none"> - Aufrechterhaltung der Kommunikation - zusätzliche Nachfrage nach Hilfsdiensten als Folge des Stromausfalls 	<ul style="list-style-type: none"> - weitere Nachfrage nach Hilfsdiensten - Bereitstellung von Auffangräumen (in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen)
alle	<ul style="list-style-type: none"> - die Koordination und damit Kommunikation untereinander muss geregelt sein (Nutzung des Nationalen Notnetzes) - Information der Bevölkerung 			

II. b) Hessen

Lagebezogene Aufgaben der Feuerwehr

- Besetzen von Feuerwehrhäusern als Anlaufstelle für die Bevölkerung
- Ggf. Information der Bevölkerung, z.B. Lautsprecherdurchsagen
- Weiterleitung von Hilfeersuchen an zuständige Behörden bzw. Organisationen
- Übernahme von Erstmaßnahmen bis zum Eintreffen der zuständigen Behörden bzw. Organisationen
- Einweisung und führungsmäßige Unterstützung von auswärtigen Organisationen
- Mitwirkung beim Aufbau von Hilfsstellen und Versorgungseinrichtungen
- Ggf. weitere Kommunikations – und Transportaufgaben, logistische Unterstützungsmaßnahmen

II. b) Hessen

Auswirkungen von Stromausfällen auf Gesundheitswesen - Kliniken

Bereich	0 – 2 h	2 – 8 h	8 – 24 h	> 24 h
Krankenhaus	<p>Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktivierung der vorgeschriebenen Ersatzstromversorgung (NSV) - Ausfall externer Kommunikationsnetze - Störung der Fernwärmeversorgung - Kapazitätsprobleme der NSV - Probleme bei der Umstellung auf NSV - Einhaltung von Standards problematisch - Störung von Sicherheits- und Schließsystemen <p>Versorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausfall / Störung der Warmwasserversorgung <p>Organisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erhöhtes Patientenaufkommen - Zusatzbelastung des Personals - Anfragen von Angehörigen - Einschränkung bei Verwaltungstätigkeiten 		<p>Folgen s. links, da auch hier gemäß der gesetzlichen Vorschriften eine NSV zur Verfügung steht</p>	<p>Technik</p> <p>Ausfall</p> <ul style="list-style-type: none"> - der NSV mit schwindenden Kraftstoffreserven - von medizinischen Geräten (Diagnose) - von medizinischen Geräten (Behandlung) - von Kühlungsanlagen (Arzneimittel) - der OP-Heizung - der Klimaanlage - der allgemeinen Wärmeversorgung - der Aufzugsanlagen - von Laboren - der Beleuchtung - von Sterilisationseinrichtungen - des Patientennotrufsystems - der Sanitäranlagen <p>Versorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausfall der Küche (Essenszubereitung und Geschirrrreinigung) - Ausfall der Wasserversorgung - Versorgungsengpässe Frischwäsche - Versorgungsengpässe Lebensmittel - Treibstoffmangel (Diesel für NSV) <p>Organisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probleme bei der Einhaltung von Hygienestandards

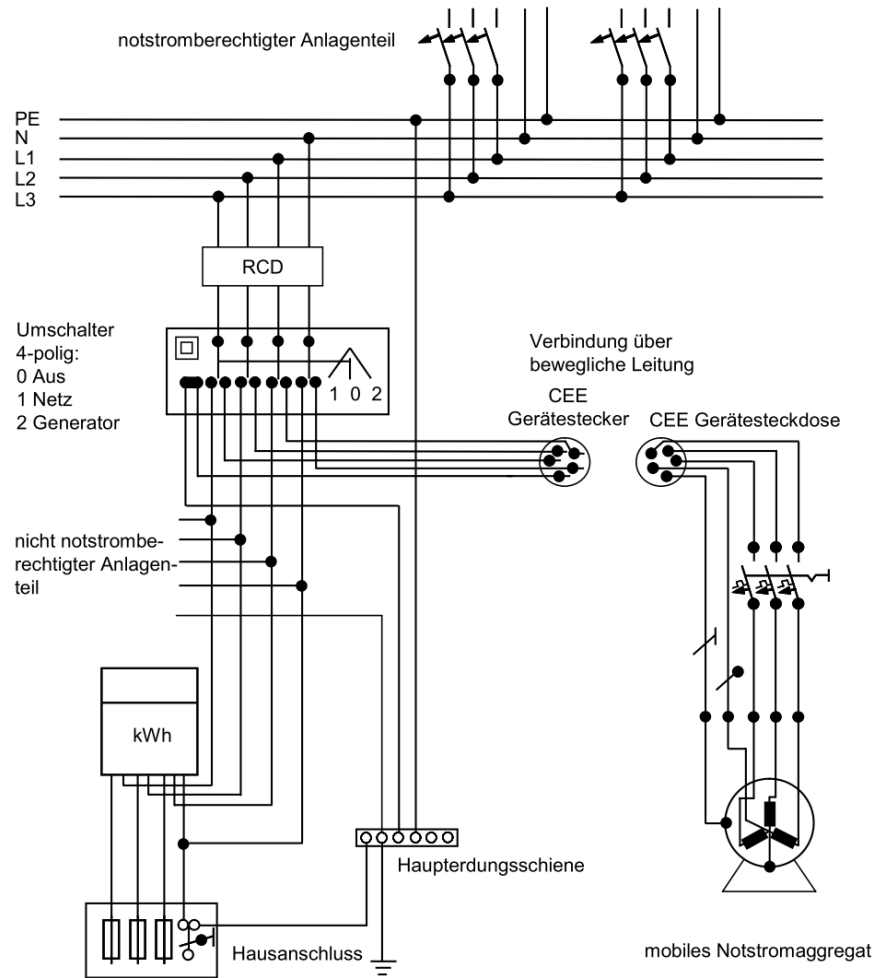
II. b) Hessen

Auswirkungen von Stromausfällen auf private Haushalte

Haushalte	0 – 2 h	2 – 8 h	8 – 24 h	> 24 h
Im Haus	<ul style="list-style-type: none"> - kein Licht - keine Haushaltsgeräte - kein warmes Wasser - in Hochhäusern kein Trinkwasser - Ausfall Telefonanlagen und Internet - kein TV / Radio - Überlastung Telefonnetz - Medizinisch / technische Geräte für Hilfsbedürftige fallen aus 	<ul style="list-style-type: none"> - im Winter keine Heizung - Mahlzeitenversorgung zu Hause für Hilfsbedürftige evtl. ein Problem 	<ul style="list-style-type: none"> - Lebensmittel verderben 	<ul style="list-style-type: none"> - Situation für Hilfsbedürftige wird prekär - psychologische Effekte - in Industriegebieten Belästigung durch Geruchsbelästigung
Außerhalb des Hauses	<ul style="list-style-type: none"> - Verkehrschaos - öffentlicher Verkehr nur per Bus - Geschäfte geschlossen - öffentliche Beleuchtung fällt aus (abends) 	<ul style="list-style-type: none"> - Versuch der Zuführung von Versorgungsgütern aus nicht betroffenen Gebieten - Niveau der Gesamtversorgung sinkt - Verkehrsdruck - keine öffentliche Beleuchtung 		

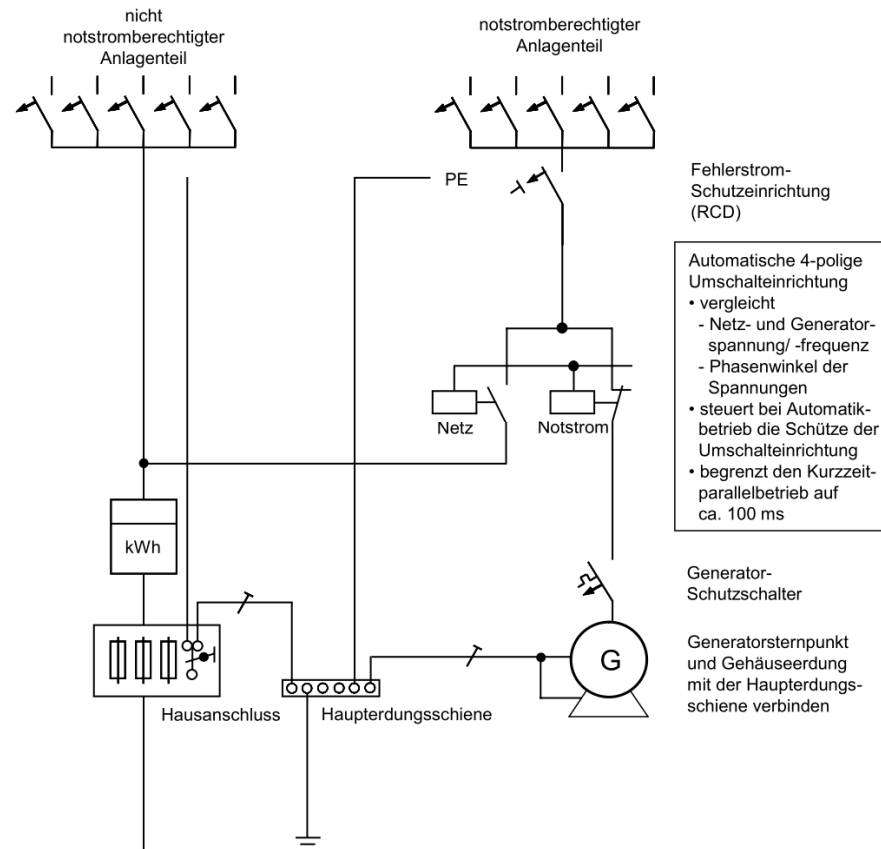
II. b) Hessen

Notstromeinspeisung für „kleine“ und „mittlere“ elektrische Anlagen (Feuerwehrrhäuser)



II. b) Hessen

Notstromeinspeisung für „große“ elektrische Anlagen (Feuerwehrrhäuser)



II. b) Hessen

Kostenschätzung für eine Ersatzstromversorgung

Beispiel	elektrische Leistung	Mehrkosten für eine Einspeisestelle bei einer Neuinstallation	Kosten für die Nachrüstung einer Einspeisestelle	Kosten für einen mobilen Stromerzeuger
1	1500 W Beleuchtung 1000 W IuK 1000 W Heizung	ca. 500,- EUR	ca. 2.000,- EUR	ca. 5.000,- EUR für 5 kVA
2	3500 W Beleuchtung 1500 W IuK 2500 W Heizung	ca. 1.000,- EUR	ca. 3.000,- EUR	ca. 9.000,- EUR für 10 kVA
3	8000 W Beleuchtung 2000 W IuK 5000 W Heizung	ca. 1.500,- EUR	ca. 4.000,- EUR	für 40 kVA stationärer ca. 35.000,- EUR bzw. für 40 kVA mobil ca. 25.000 ,- EUR bzw. Aggregat eines Rüstwagens

II. b) Hessen

Was muss beachtet werden?

- Projektierung und Errichtung durch Fachunternehmen
- Absprache mit dem Netzbetreiber (Fachunternehmen)
- Regelmäßige Probeläufe
- Berücksichtigung bei Neubeschaffung der Stromerzeugungsaggregate
- Elektronische Geräte sind Störanfällig bei Spannungs- und Frequenzschwankungen!

 **Hessisches Ministerium des Innern und für Sport**



**Einsatzkonzept
Notstromversorgung
AB-Strom / FwA-Strom**

Anlage 2

HESSEN




II. c) Hessen

Einsatzmöglichkeiten des Stromerzeugers

- I. Versorgung einer Einsatzstelle (BHP, Dekonplatz, MTF)
- II. Versorgung einer Einsatzstelle mit vorbereiteter und intakter elektrotechnischer Infrastruktur
- III. Versorgung einer Einsatzstelle ohne vorbereiteter oder mit defekter elektrotechnischer Infrastruktur
- IV. Versorgung einer baulichen Anlage des örtliche zuständigen Energieversorgungsunternehmens im Rahmen der **Amtshilfe**

II. c) Hessen



Beispielhafte Einsatzmöglichkeiten Notstromversorgung AB-Strom / FwA-Strom

Hessisches Ministerium des Innern und für Sport

Abteilung V
Brand- und Katastrophenschutz

RTW

T I

Energieverteiler

Verfügbare Abgänge:
3/UNPE 3/UNPE

Eingangssichtung

GW San

Materialbereitstellung

AB-Strom oder FwA-Strom

Verbraucheranschlüsse:
1
2
3
4

Möglichkeit zur Erweiterung um zusätzlichen BHP 25

T II

Energieverteiler

Verfügbare Abgänge:
3/UNPE 3/UNPE

T III

Energieverteiler

Verfügbare Abgänge:
3/UNPE 3/UNPE

Kein Maßstab!

Verbraucheranschlüsse:						
Pos	Anschluss	Zielpunkt	Verwendung	Leitung	Zusätzliche Verteiler	Verfügbare Abgänge
1	Schutzkontaktsteckdose 230V/16A	Opt. Außenbeleuchtung	Beleuchtung	Leitungsroller 50m (Zuleitung 3 x 2,5mm ²)	- / -	3 x Schuko 230V
2	CEE-Steckdose 400V/16 A	Zelt, Triagebereich I	Beleuchtung & Beheizung	Leitungsroller 30m (Zuleitung 5 x 2,5mm ²)	Energieverteiler, Abgänge: 2 x Schuko 230V, 2 x CEE/16A	4 x Schuko 230V, 2 x CEE/16A
3	CEE-Steckdose 400V/16A	Zelt, Triagebereich II	Beleuchtung & Beheizung	Leitungsroller 30m (Zuleitung 5 x 2,5mm ²)	Energieverteiler, Abgänge: 2 x Schuko 230V, 2 x CEE/16A	4 x Schuko 230V, 2 x CEE/16A
4	CEE-Steckdose 400V/16A	Zelt, Triagebereich III	Beleuchtung & Beheizung	Leitungsroller 30m (Zuleitung 5 x 2,5mm ²)	Energieverteiler, Abgänge: 4 x Schuko 230V	6 x Schuko 230V

Die jeweiligen Zuleitungen sind alle auf dem AB-Strom/ FwA-Strom verlastet (Ausrüstung von weiteren Einheiten z.B. des Betreuungszuges wurde nicht berücksichtigt).
Je Zelt sind ca. 1000W Heizleistung und ca. 1000W für Beleuchtung und sonstige elektrische Verbraucher vorgesehen.
Jedes Zelt erhält eine separate Zuleitung. Als Abgänge stehen mindestens vier 230V/16A Schutzkontaktsteckdosen zur Verfügung.

2013-01 Mike Bickelhaupt

Grafik AB-Notstrom , Quelle Bickelhaupt, Feuerwehr Stadt Gross-Bieberau

II. c) Hessen

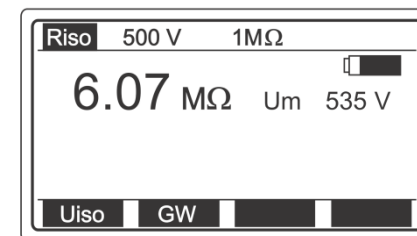
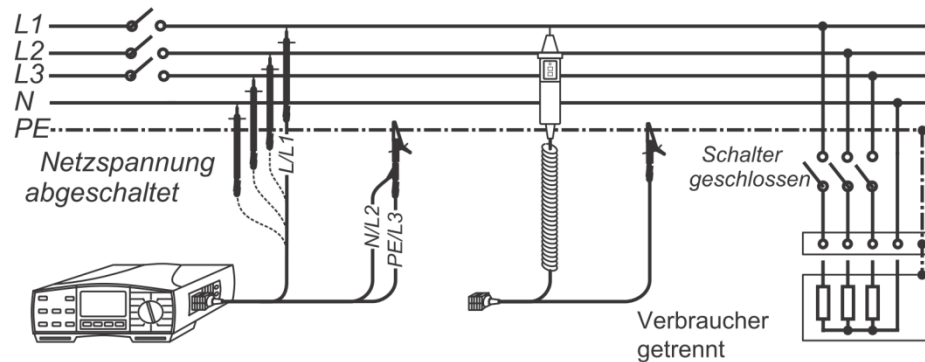
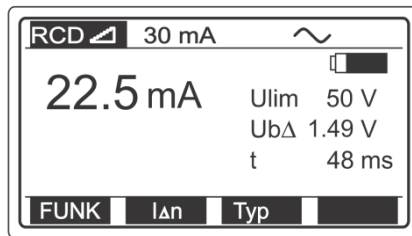
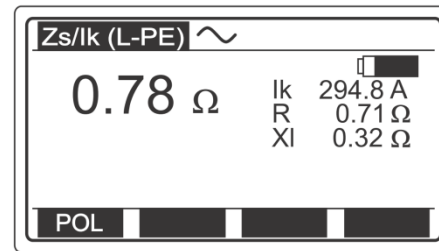
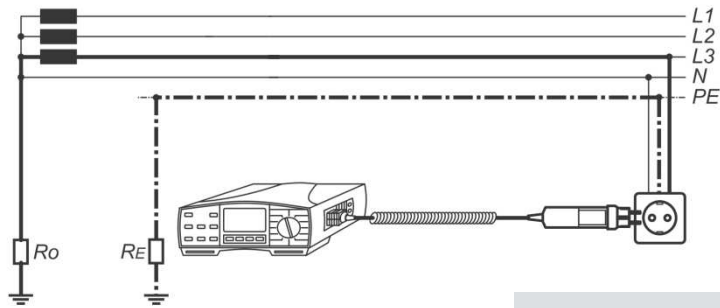
Fahrzeug	Geräteart	Strom	Spannung	Energie
KdoW				
ELW 1				
GW-San	Einsatzstellentätigkeit	9,4 A	230 V	363 W
	Ladeeinheit	0,022 A	230 V	5 W
	Halogenstrahler 1000W	4,35 A	230 V	1000 W
	4 Zeltbeleuchtung Setolite	0,18 A	230 V	165,6 W
	Zeltheizung Aldebaran Profi Line	1,2 A	230 V	Anlaufenergie 216W Betriebsenergie 180W
	Zeltdauergebläse Blower E	3 A	230 V	690 W
	Gesamt GW-San	18,692 A	230 V	1,9844 kW
KTW B	Einsatzstellentätigkeit	6 A	230 V	0,4361 kW
	Gesamt KTW B	18,692 A	230 V	1,9844 kW
GW-Technik	Einsatzstellentätigkeit	9,4 A	230 V	363 W
	Ladeeinheit	0,022 A	230 V	5 W
	3 Halogenstrahler 1000W	4,35 A	230 V	3000 W
	7 Halogenstrahler 500W	4,35 A	230 V	3500 W
	Zeltheizung Aldebaran Profi Line	1,2 A	230 V	Anlaufenergie 216W Betriebsenergie 180W
	Zeltdauergebläse Blower E	3 A	230 V	690 W
	3 Zeltbeleuchtung Setolite	0,18 A	230 V	124,2 W
	Winkelschleifer	4,35 A	230 V	1000W
	Gesamt GW-T	26,852 A	230 V	8862,2 W
	GW-Bt	4 Zeltleuchten	1 A	230 V
4 Zeltbeleuchtung Setolite		0,18 A	230 V	165,6 W
Zeltdauergebläse Blower E		3 A	230 V	690 W
Gesamt GW-T		4,18 A	230 V	955,6 W

II. c) Hessen

Versorgung einer Einsatzstelle ohne vorbereiteter oder mit defekter elektrotechnischer Infrastruktur

- Die ortsfeste elektrische Anlage muss auf die Eignung hinsichtlich Schutzmaßnahmen und Netzform der mobilen Netzersatzanlage **geprüft** werden.
- Der Anschluss des öffentlichen Versorgungsnetzes muss getrennt werden.
- Die Leistungsfähig bzgl. der elektrischen Leistung der mobilen Netzersatzanlage muss für die jeweilige ortsfeste elektrische Anlage ausreichen (Anlaufströme , Kurzschlussströme)
- Die zu versorgenden Betriebsmittel müssen für den Betrieb der eingesetzten Stromerzeugungsaggregaten geeignet sein (Spannungsschwankungen, Frequenzschwankungen)

Für alle diese Maßnahmen ist eine entsprechend Elektrofachkraft erforderlich.



7.4 A4: Demonstrationsberechnung

(Sprinklerpumpe im Netzersatzbetrieb)²⁹

Eine mobile Netzersatzanlage soll nach Ausfall der Stromquelle für Sicherheitszwecke (Sicherheitsstromversorgung) ersatzweise eingesetzt werden. Bei dem betreffenden Objekt handelt es sich um eine Versammlungsstätte im Sinne der Versammlungsstättenverordnung und verfügt über umfangreiche sicherheitstechnische Einrichtungen, unter anderem auch eine flächendeckende Sprinkleranlage. Es soll angenommen werden, dass die mobile Netzersatzanlage mit einer Nennscheinleistung von 250 kVA die Versorgung übernimmt. Während des Netzersatzbetriebes kommt es zur Auslösung der Sprinkleranlage und damit der Sprinklerpumpe mit einer Nennwirkleistung von 150 kW. Der Laie würde aus dem reinen Vergleich der Nenndaten zunächst keine nennenswerte Beeinträchtigung erwarten. Eine genauere Betrachtung liefert, unter Hinzunahme weiterer Herstellerdaten, greifbare Ergebnisse. Diesen Daten zufolge nimmt die Sprinklerpumpe einen Anlaufstrom von 600A bei Stern – Dreieck Anlauf auf. Der Lastwinkel kann während der Zuschaltung mit etwa 65° angenommen werden ($\cos\varphi=0,42$, $\sin\varphi=0,91$). Der Generator hat nach Herstellerangaben einen Wirkwiderstand von 8,6mΩ je Außenleiter und eine transiente Reaktanz x'_d von 27%. Damit lässt sich der zu erwartende Spannungseinbruch ΔU berechnen.

III. ELEKTROTECHNISCHE INFORMATIONEN



III. a) Gesetzliche / Normative Vorgaben

DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06

13 Allgemeine Grundsätze

ANMERKUNG 1 Wenn Länder, die noch keine nationalen Rechtsnormen für elektrische Anlagen haben, es für notwendig halten, gesetzliche Anforderungen einzuführen, wird empfohlen, dass solche Anforderungen begrenzt sind auf Grundsätze, die nicht Gegenstand häufiger Änderungen durch technische Entwicklungen sind. Der Inhalt von Abschnitt 13 kann als Grundlage für solche gesetzlichen Festlegungen verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Dieser Abschnitt enthält grundlegende Anforderungen. In anderen Teilen dieser Norm können detailliertere Anforderungen enthalten sein, die vorrangig gelten.

131 Schutz zum Erreichen der Sicherheit

131.1 Allgemeines

Die in 131.2 bis 131.7 enthaltenen Anforderungen sind dazu bestimmt, die Sicherheit von Personen, Nutztieren und Sachwerten hinsichtlich der Gefahren und Schäden sicherzustellen, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch elektrischer Anlagen entstehen können. Die Anforderungen für die Sicherheit von Nutztieren sind in den für die Nutztiere bestimmten Räumlichkeiten anzuwenden.

ANMERKUNG Bei elektrischen Anlagen können folgende Risiken auftreten:

- gefährliche Körperströme;
- überhöhte Temperaturen, die möglicherweise Verbrennungen, Brände und andere schädliche Einflüsse verursachen können;
- Entzündung einer möglicherweise explosiven Atmosphäre;
- Unterspannungen, Überspannungen und elektromagnetische Einflüsse, die wahrscheinlich eine Verletzung oder eine Schädigung hervorrufen;
- Stromversorgungsunterbrechungen und/oder Unterbrechung der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke;
- Lichtbögen, die wahrscheinlich Blendeffekte verursachen, außergewöhnliche Drücke und/oder giftige Gase;
- mechanische Bewegung von elektrisch angetriebenen Betriebsmitteln.

III. a) Gesetzliche / Normative Vorgaben

Anforderungen an Personen die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen



DIN VDE 1000-10 (VDE 1000-10):2009-01

3.2

Elektrofachkraft

Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen¹⁾ die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann

ANMERKUNG Zur Beurteilung der fachlichen Ausbildung kann auch eine mehrjährige Tätigkeit auf dem betreffenden Arbeitsgebiet herangezogen werden.

[DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100)]

III. a) Gesetzliche / Normative Vorgaben

Anforderungen an Personen die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen

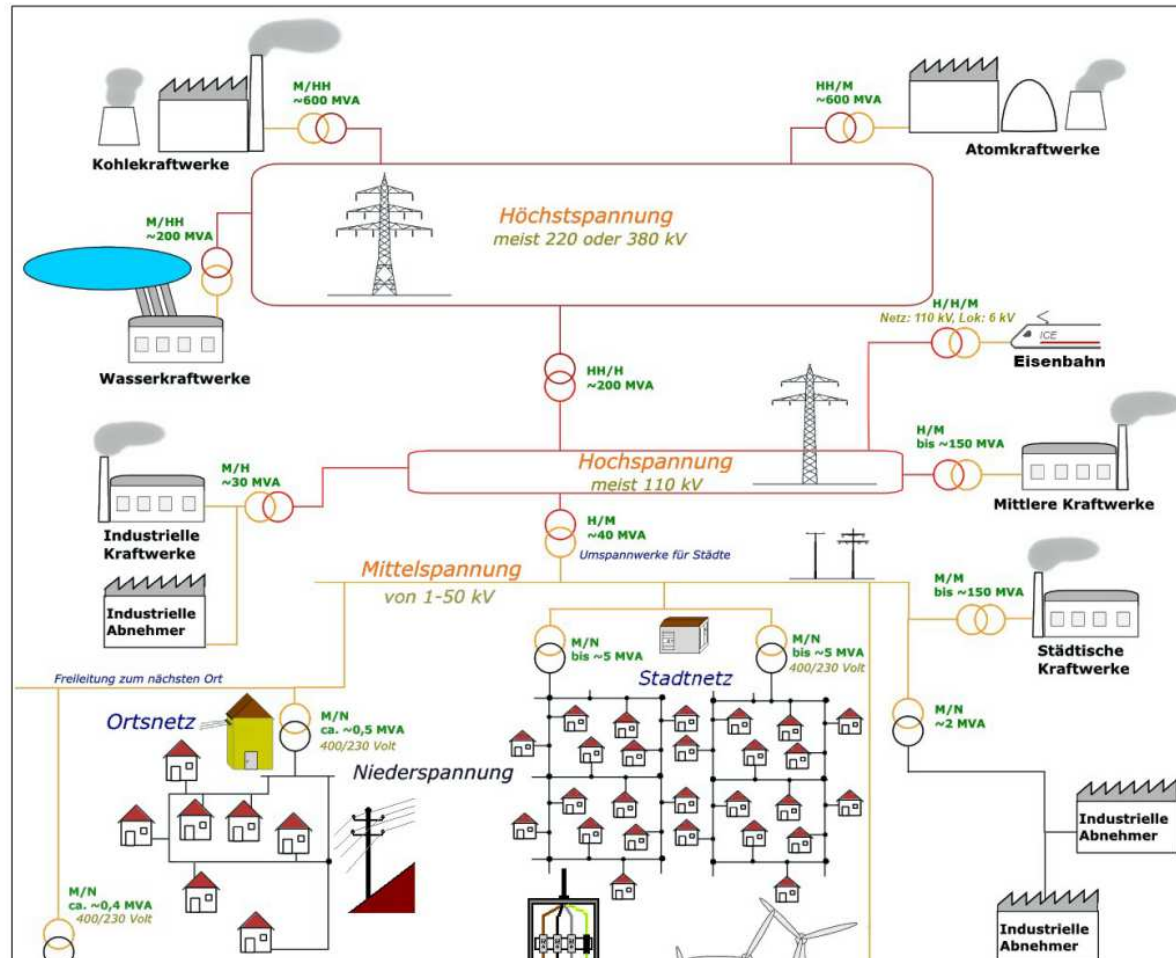
3.3

elektrotechnisch unterwiesene Person

Person, die durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angeleitet sowie hinsichtlich der notwendigen Schutzeinrichtungen, persönlichen Schutzausrüstungen und Schutzmaßnahmen unterwiesen wurde

[DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100)]

III. b) Elektrische Übertragungsnetze

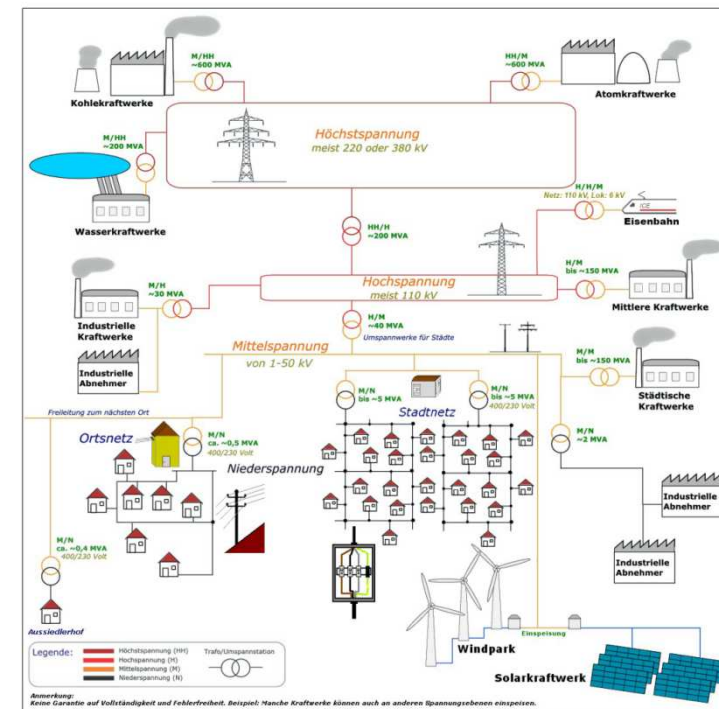


Die örtlichen Energieversorger verfügen über mobile Netzersatzanlagen um **partiell** in das öffentliche Netz einzuspeisen. Eine flächendeckende Versorgung ist nicht möglich.

III. b) Elektrische Übertragungsnetze

Moderne Stromversorgungsnetze

- (N-1) Kriterium für systemrelevante Komponenten
- <<Smart Grid>> (Intelligente Stromnetze)
- Virtuelle Kraftwerke (Cluster von dezentralen Erzeugungsanlagen mit zentraler Steuerung)

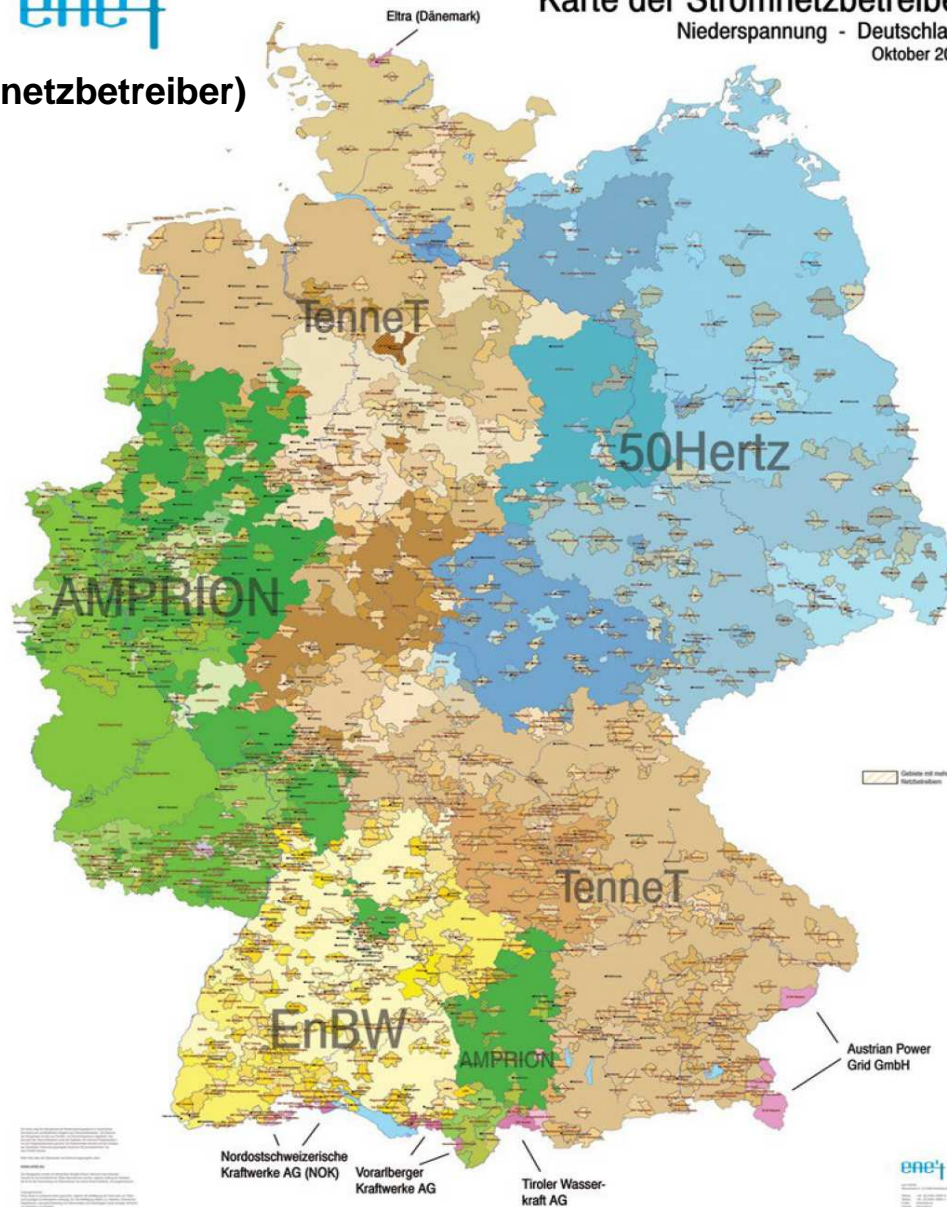


III. b) Elektrische Übertragungsnetze

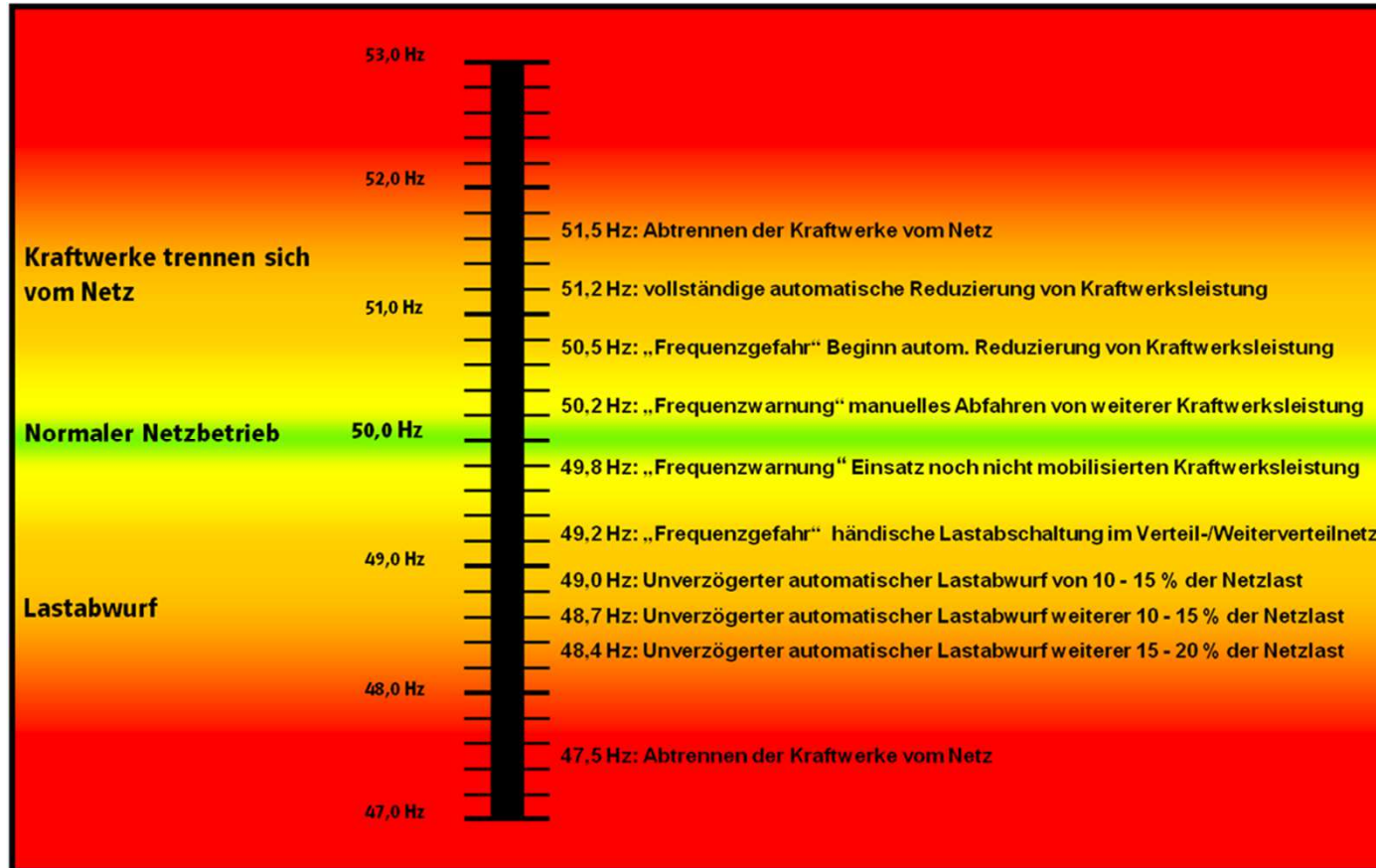


Karte der Stromnetzbetreiber
Niederspannung - Deutschland
Oktober 2011

ÜNB (Übertragungsnetzbetreiber)

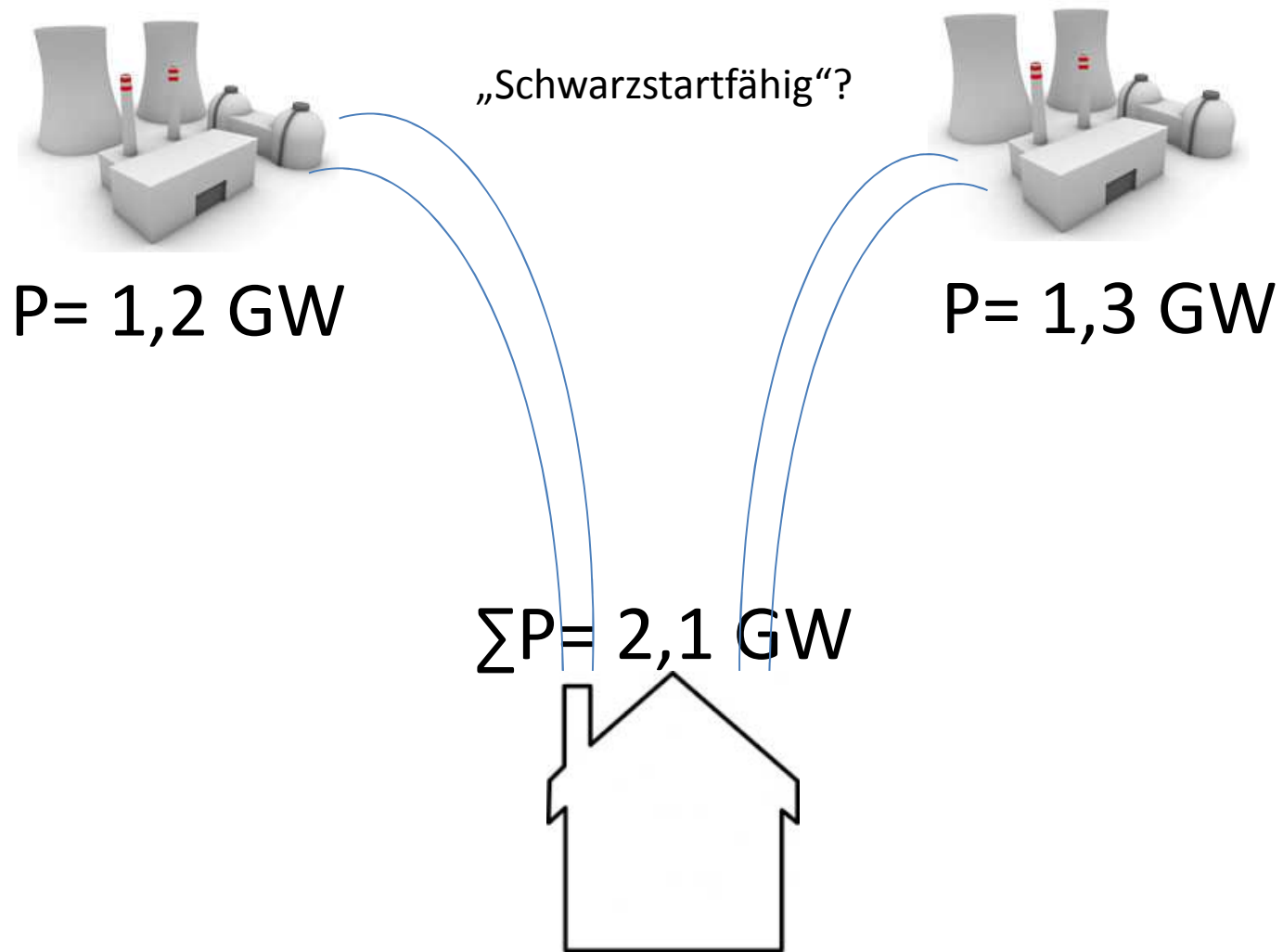


III. b) Elektrische Übertragungsnetze



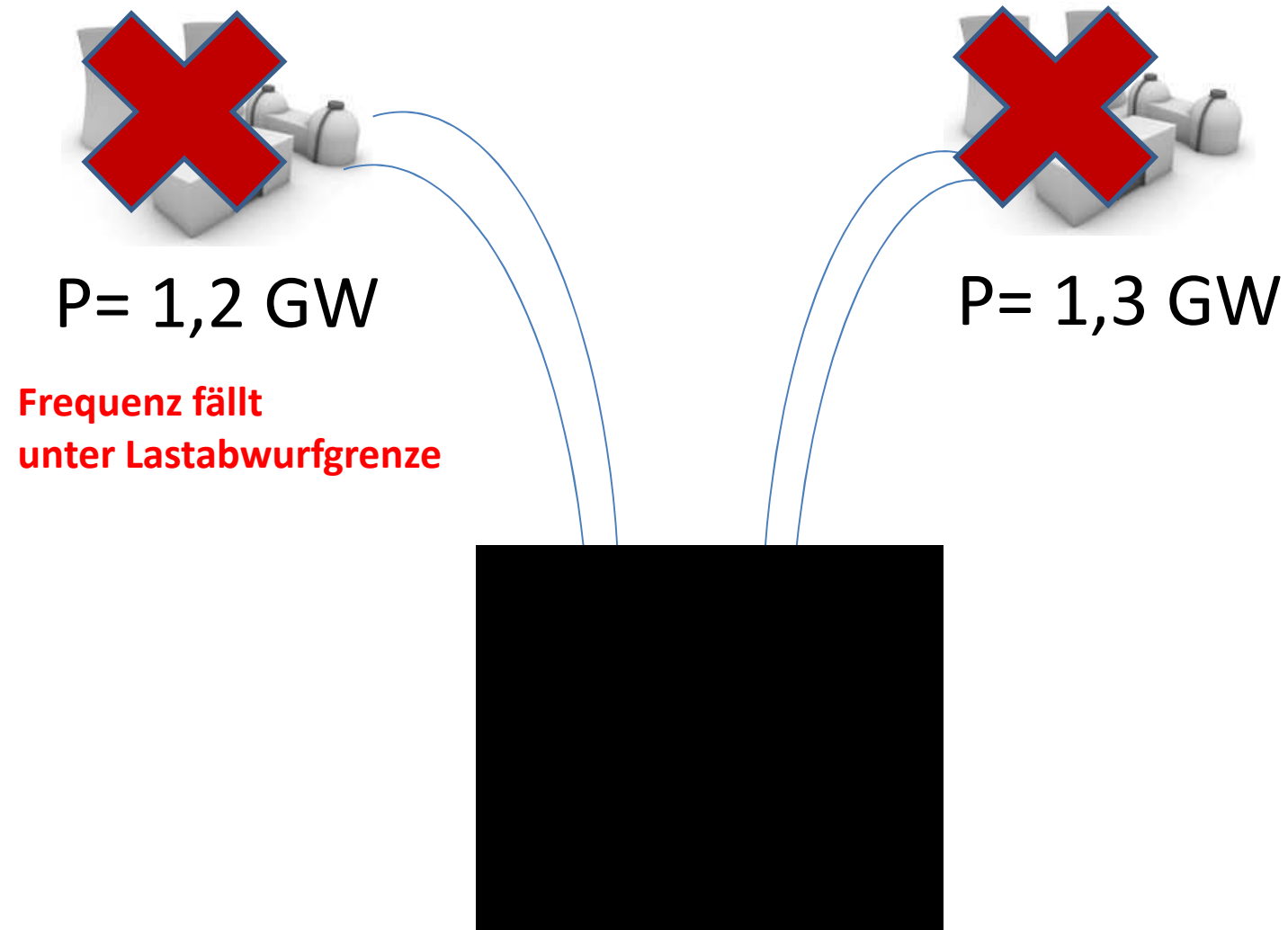
III. b) Elektrische Übertragungsnetze

Kaskadeneffekt



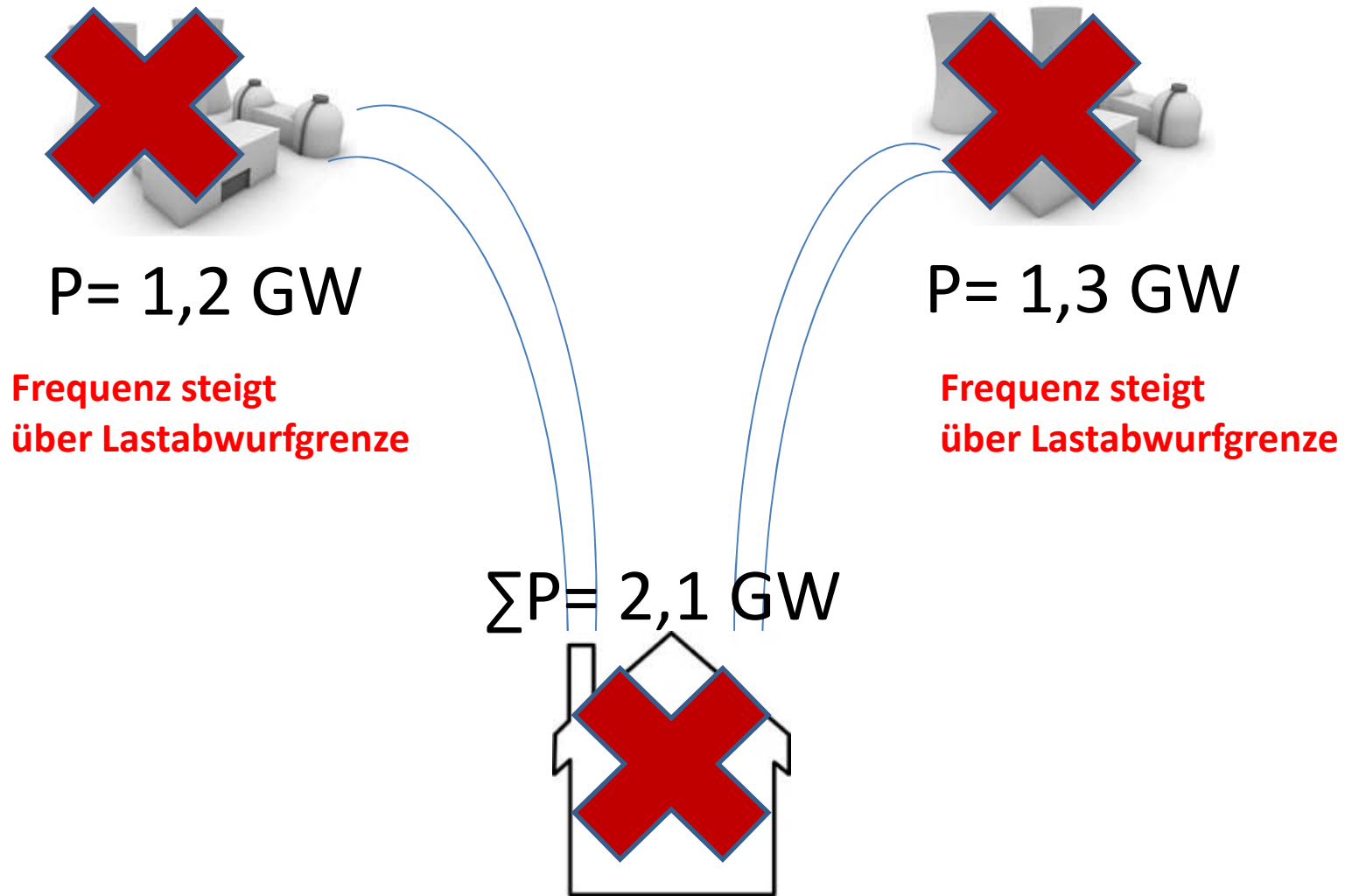
III. b) Elektrische Übertragungsnetze

Kaskadeneffekt I



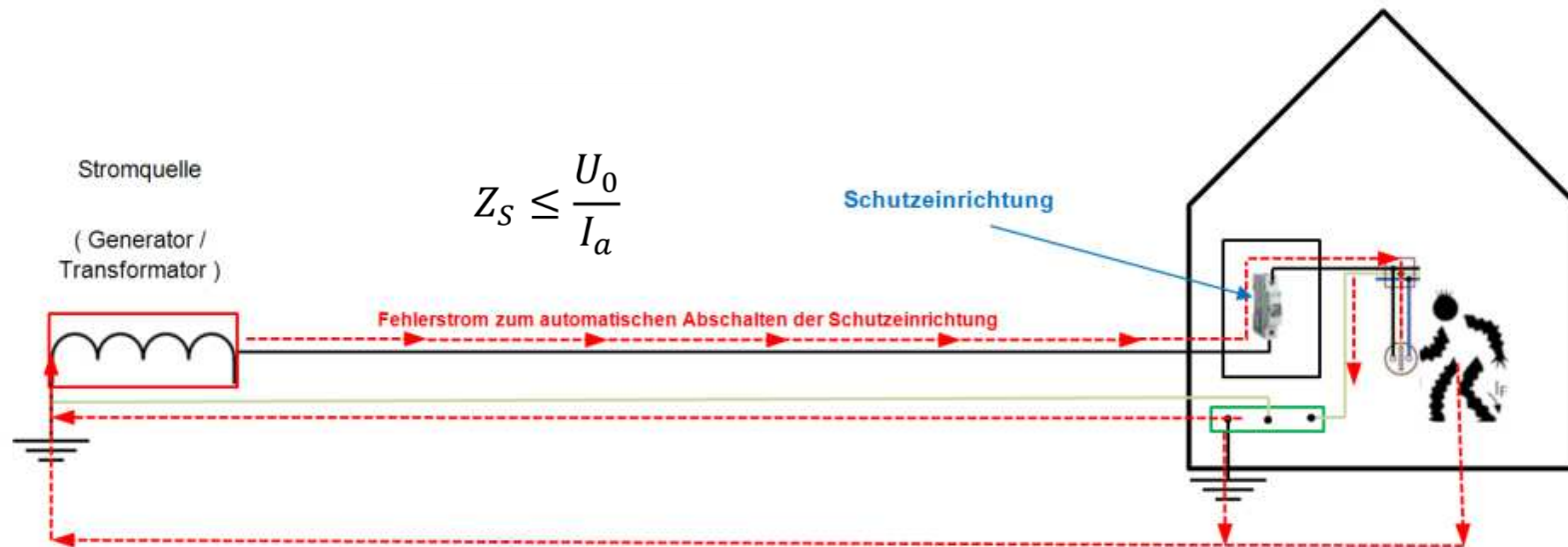
III. b) Elektrische Übertragungsnetze

Kaskadeneffekt II



III. c) Elektrische Versorgungsnetze

Schutz gegen elektrischen Schlag / Schutz gegen Überstrom
TN – System (öffentliches Netz oder Generator mit Sternpunktterdung)

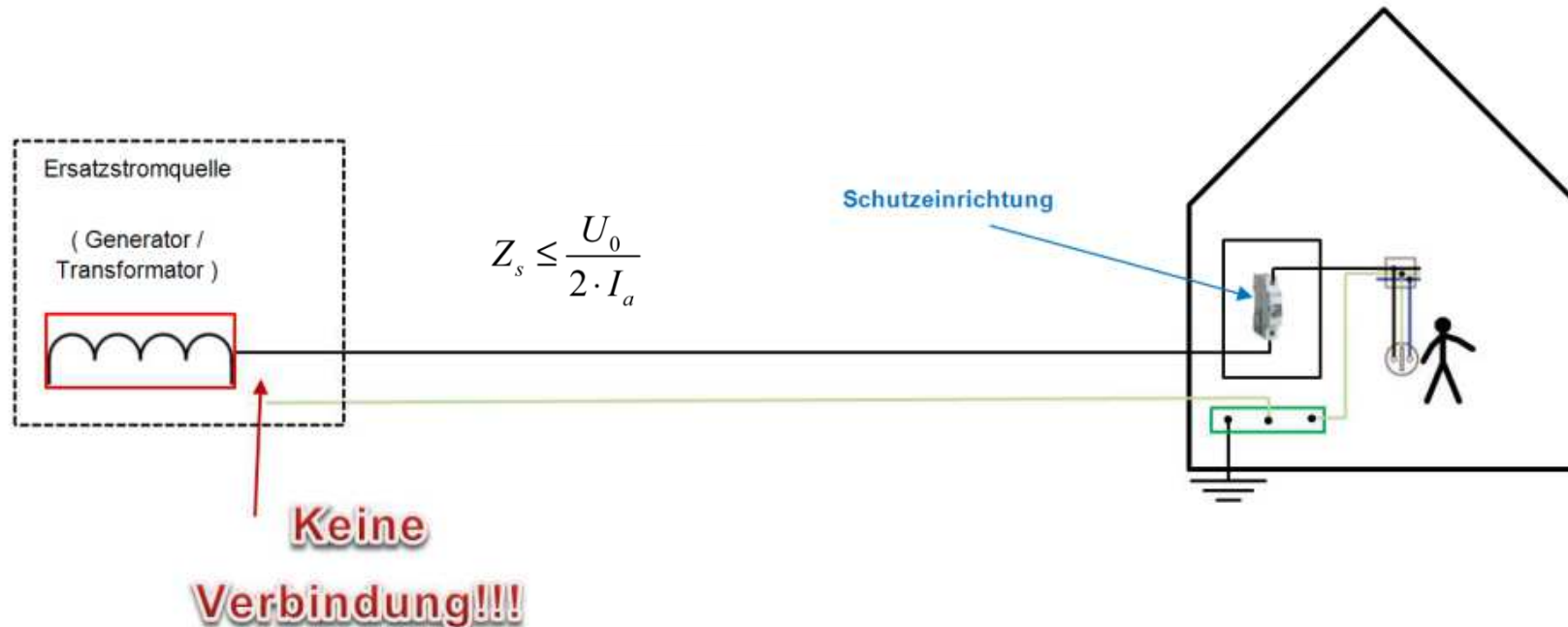


- Fehlerstrom löst die Schutzeinrichtung beim ersten Fehler aus.
- Sternpunkt der Stromquelle sowie die elektrische Anlage sind mit dem selben Erdpotential verbunden.
- Je größer der Fehlerstrom, desto schneller löst die Schutzeinrichtung aus (Leitungslänge)

III. c) Elektrische Versorgungsnetze

Schutz gegen elektrischen Schlag / Schutz gegen Überstrom

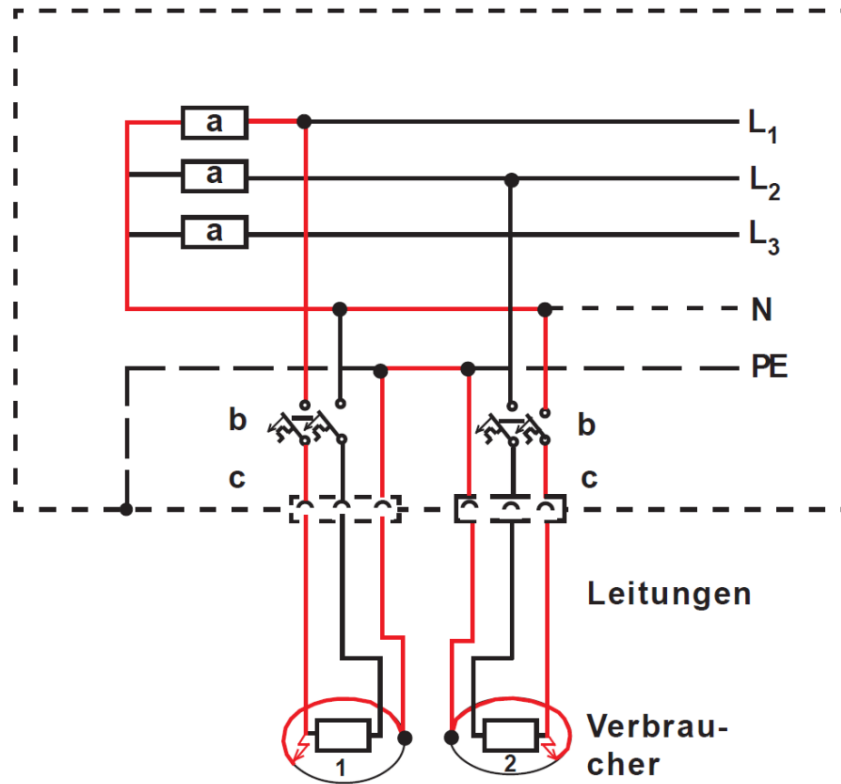
Schutztrennung (Versorgung durch Stromerzeugungsaggregat ohne Sternpunkterdung)



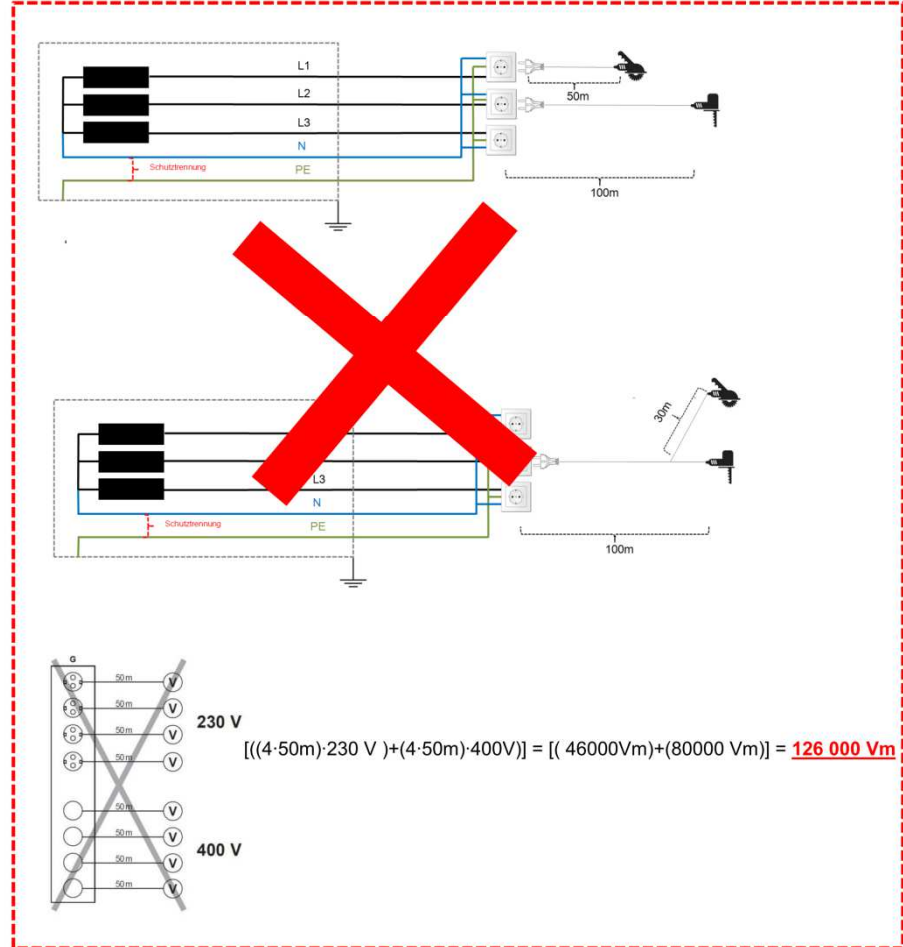
- Fehlerstrom löst die Schutzeinrichtung beim **zweiten** Fehler aus.
- Sternpunkt der Stromquelle sowie die elektrische Anlage sind **nicht** mit Erdpotential verbunden.
- Je größer der Fehlerstrom, desto schneller löst die Schutzeinrichtung aus (Leitungslänge)
- Aufgrund der Auslösung nach dem zweiten Fehler verkürzt sich die Leitungslänge.

III. c) Elektrische Versorgungsnetze

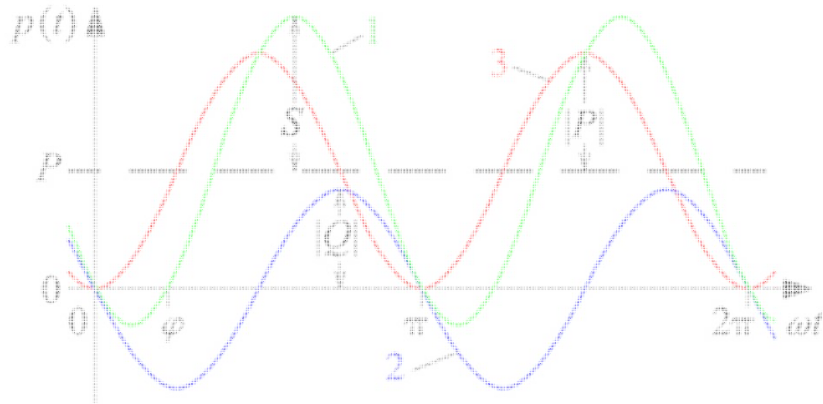
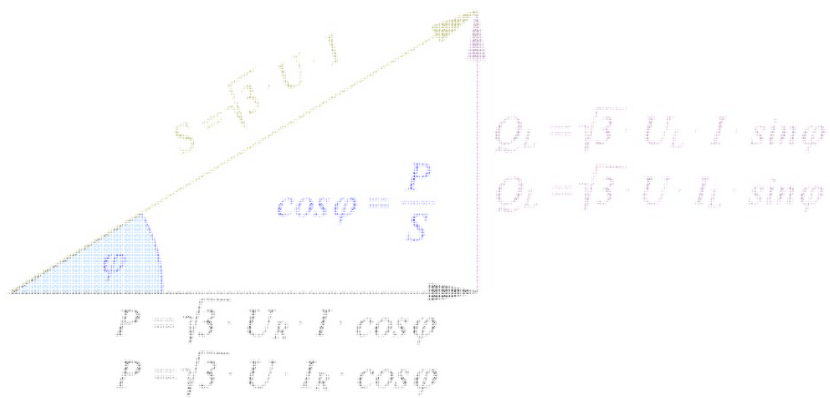
Schutztrennung (Versorgung durch Stromerzeugungsaggregat ohne Sternpunktterdung)



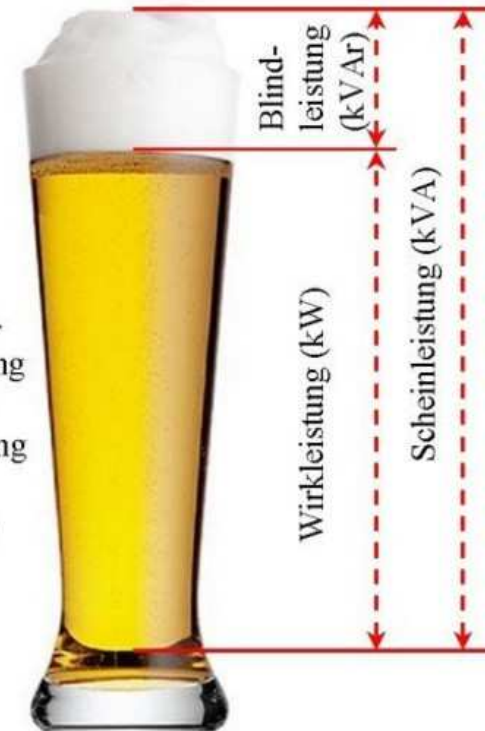
III. c) Elektrische Versorgungsnetze



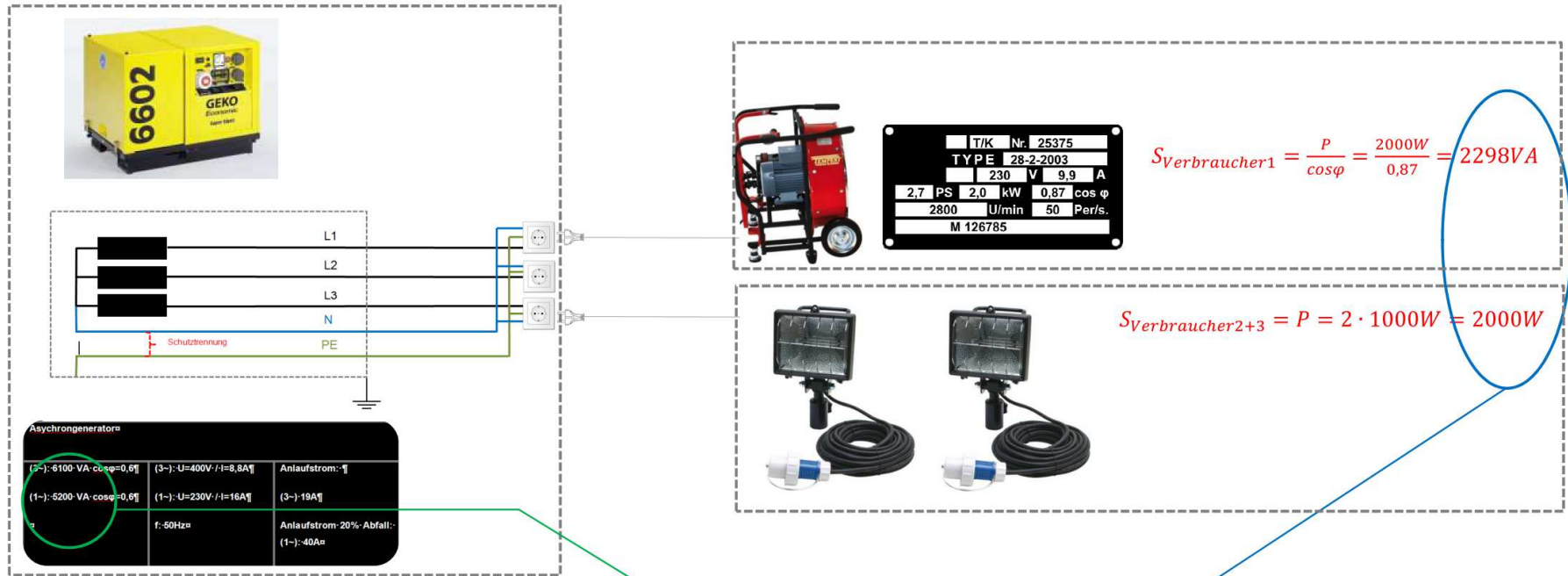
III. c) Elektrische Versorgungsnetze



Endlich eine vernünftige Erklärung zu Wirk-, Blind- und Scheinleistung auch für Nicht-Elektrotechniker



III. c) Elektrische Versorgungsnetze



$$S_{\text{Generator}} \geq \sum S_{\text{Verbraucher}}$$

$$5200VA \geq 4298VA$$



Das Auftreten von Anlaufströmen ist besonders bei Motoren zu beachten. Diese können bis zu viermal größer als der Nennstrom werden.

IV. EINSATZBEISPIELE

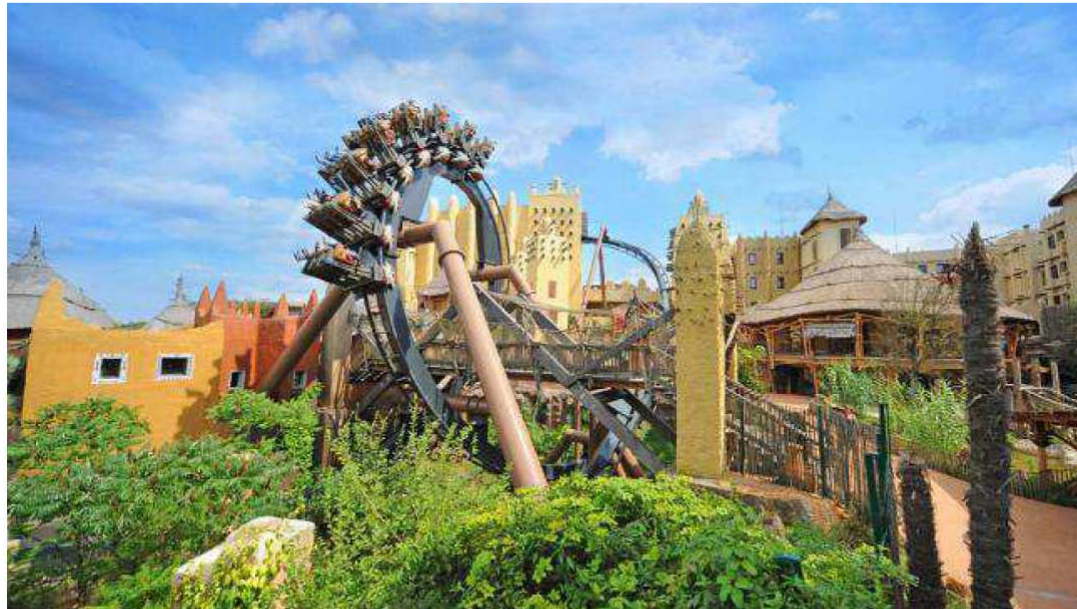


IV Einsatzbeispiele




([HTTP://WWW.BILD.DE/](http://www.bild.de/))

STROMAUSFALL IM PHANTASIALAND **Besucher saßen in Achterbahn fest**



Eine Stunde ging am Ostersonntag gar nichts mehr im Phantasialand
Foto: Hotel Balthasar Neumann Speiserei Gästehaus

IV Einsatzbeispiele




Oberhausen-Rheinhausen
Ortsverein im DRK Karlsruhe e.V.

| Erste-Hilfe | News | Termine | Medizinische-Abkürzungen | Gallery | Links | Suche | Forum |

| Home | Ortsverein Aktuell | Verschiedenes |

News :: Kraftwerk in Brand: Stromausfall in Karlsruhe

 **Ein Stromausfall hat heute Abend die gesamte Karlsruher Innenstadt lahmgelegt. Grund ist nach Angaben der Polizei „ein Brand oder eine Explosion“ in einem Kraftwerk der Stadtwerke. Genaueres wisse man aber noch nicht.**

Von dem Stromausfall um 17.35 Uhr sind etwa 50.000 Haushalte betroffen gewesen. Weil auch Ampelanlagen ausgefallen sind, kam es zu langen Staus. Im Städtischen Klinikum wurden die Notstromaggregate aktiviert. Handynetze waren zeitweise außer Betrieb.

Kurz nach 18.00 Uhr seien in einigen Stadtteilen die Lichter wieder angegangen, so ein Polizeisprecher. Doch auch um 18.30 Uhr war in vielen Bereichen der Innenstadt noch immer alles dunkel. Wann die Stromversorgung wieder sichergestellt ist, konnte der Polizeisprecher zunächst nicht sagen.

Quelle: <http://www.suedkurier.de>

Karlsruhe - In einem Umspannwerk des Heizkraftwerks West war nach Angaben der Stadtwerke ein Schaden an einem der Trafos entstanden. Daher sei um 17.36 Uhr im Osten und Westen der Stadt der Strom ausgefallen, sagte ein Sprecher. Schätzungsweise mehr als 100.000 Menschen seien von der Panne betroffen gewesen.

Nach 45 Minuten habe der Ostteil der Stadt wieder mit Strom versorgt werden können, der Westteil jedoch erst gegen 19 Uhr. Berichte über ein Feuer in dem Kraftwerk konnte er nicht bestätigen. Ein Polizeisprecher sagte dagegen, es habe sich um eine „Störung in Form eines Brandes“ gehandelt.

Quelle: mehr unter <http://www.spiegel.de>

IV Einsatzbeispiele

Stromausfall – Bei Günther Jauch geht das Licht aus

In Berlin fällt der Strom aus. Und Günther Jauch kann nicht senden. Statt der Live-Übertragung wird in der ARD nur eine alte Wiederholung eingespielt. Jauch spricht von "griechischen Verhältnissen".

15   Empfehlen 11  Twittern 8  +1 16



 **Tilo Jung**
@TiloJung 
Minutealtes Bild aus dem dunklen #Jauch Studio (via FB-Freundin)
22:04 - 1 Feb 2015
56 RETWEETS 86 FAVORITEN   

In Teilen Berlins ist am Sonntagabend der Strom ausgefallen. Eine Folge: Die Live-Übertragung der ARD-Sendung "Günther Jauch" fiel ins Wasser. "Wegen eines Stromausfalls in Teilen von Berlin kann Günther Jauch derzeit nicht live senden", teilte die ARD im Fernsehen mit.

ANZEIGE



Ernsting's family


Strick-
jacke
19,-

FRISCHE LOOKS! [Zum Shop >](#)

MEISTGELESENE ARTIKEL

 Daniel Norris
Dieser Sportmillionär, 21, lebt auf dem Parkplatz

 Grexit
Notfalls wäre es besser, die Griechen ziehen zu lassen

 Weiß und lückenlos
Veneers – Die Verkleidung verschönert die Zahnfront

IV Einsatzbeispiele

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

