

# Blackout: So schnell kann's gehen

Ulrich Riehm, KIT-ITAS, TAB Berlin

fokus.energie, 7.12.2015, Karlsruhe

# Der TAB-Bericht und die Folgen ....



Bibliographische Angaben:

Was bei einem Black Out geschieht. Folgen eines langandauernden und großräumigen Stromausfalls

Autoren: Thomas Petermann, Harald Bradke u.a.

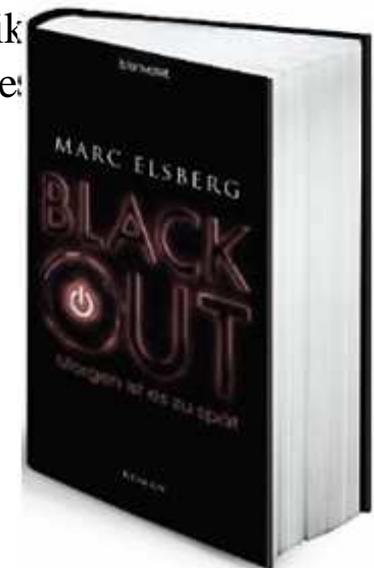
Verlag: edition sigma, Berlin

Erschienen: 2011

Reihe: Studien des Büros für Technik  
Abschätzung beim Deutschen Bundes

ISBN: 978-3-8360-8133-7

259 Seiten, 24,90 Euro



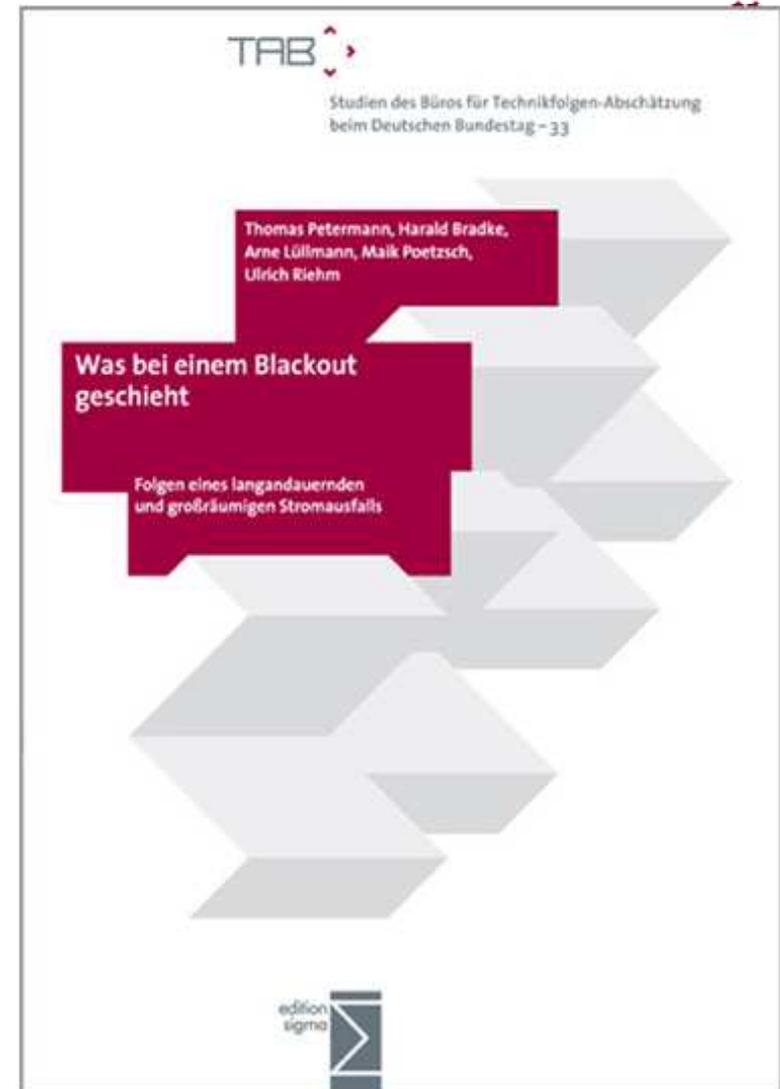
# Die Studie des TAB (2011)

## Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften

TAB

### Behandelte Sektoren

- > Informations- und Telekommunikationstechnik
- > Transport und Verkehr
- > Wasserver- und Abwasserentsorgung
- > Lebensmittelversorgung
- > Gesundheitswesen
- > Finanzdienstleistungen
- > Öffentliche Einrichtungen – Fallbeispiel Gefängnis

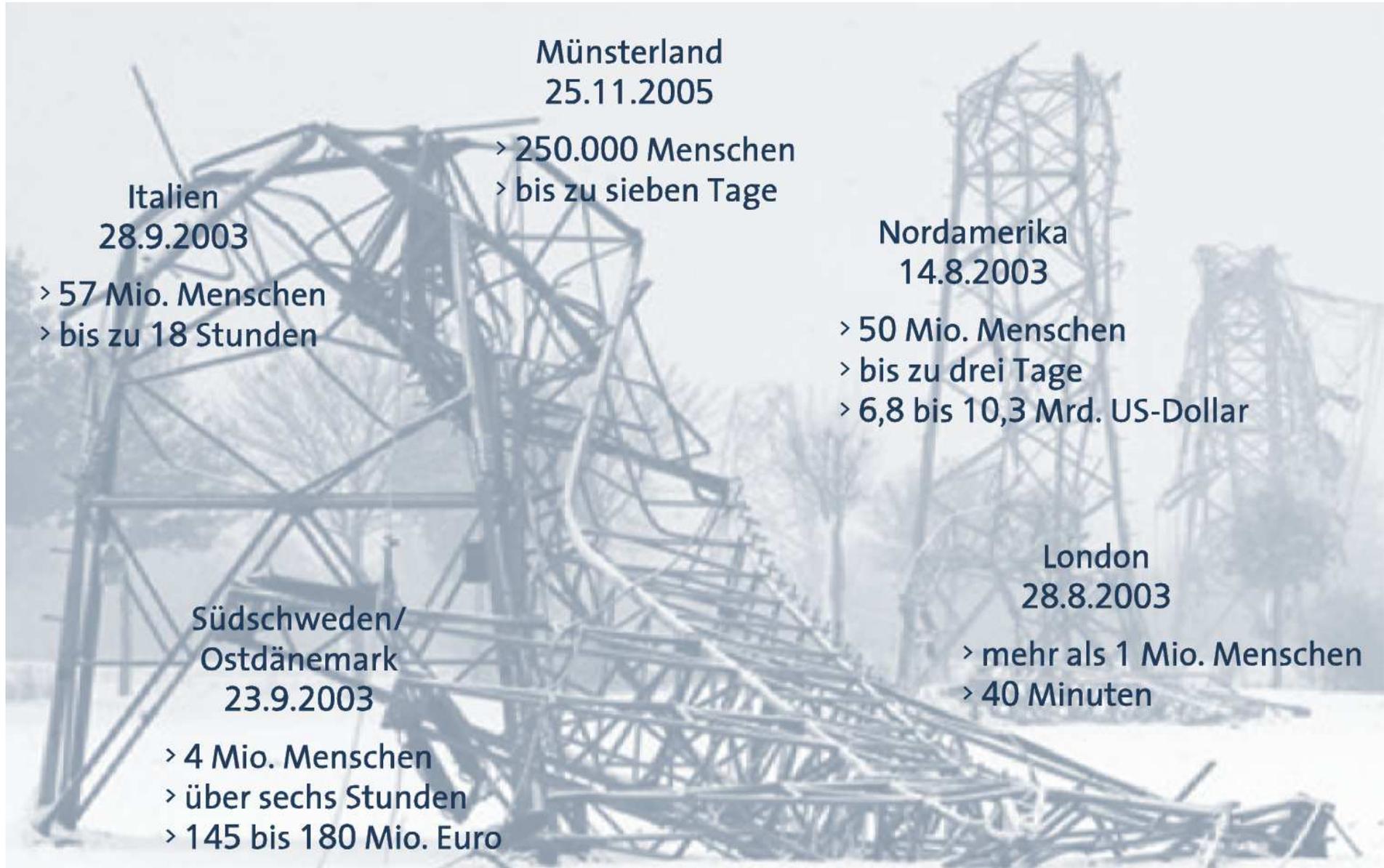


Petermann, T.; Bradke, H.; Lüllmann, A.; Poetzsch, M.; Riehm, U. (2011): Was bei einem Blackout geschieht. Folgen eines langandauernden und großflächigen Stromausfalls. Berlin: edition sigma (Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung, Bd. 33) ISBN 978-3-8360-8133-7

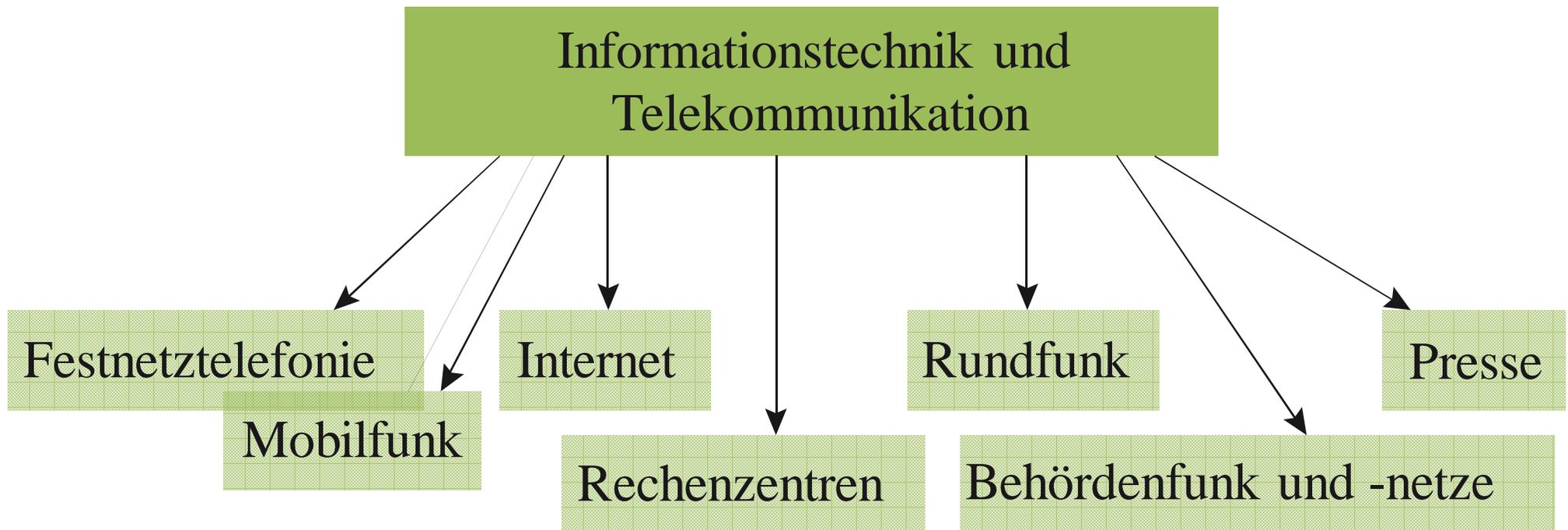
---

Gibt es das überhaupt,  
einen großräumigen  
und langandauernden  
Stromausfall?

# Katastrophentyp »Stromausfall« – Beispiele



# Sektoranalyse »Informationstechnik und Telekommunikation«



# IT/TK-Sektor eine besonders kritische KRITIS?

---



- > Hochgradige Stromabhängigkeit des Sektors IT/TK
- > Ebenfalls starke Abhängigkeit der Stromversorgung von IT/TK



SKI, KGr Kritikalität

## Auswirkungen auf andere Teilsektoren, auf die Bevölkerung und auf die Wirtschaft

(direkte Auswirkungen bei Totalausfall des TS während 3 Wochen in der ganzen Schweiz)

Leseart: ↗

Quelle: BABS 2009

Grad:  
 0 = keine  
 1 = gering  
 2 = gross  
 3 = sehr gross

### Dependenzen (Übertrag aus Tabelle Teilsektoren)

### Bevölkerung

### Wirtschaft

Sektor	Teilsektor (TS)	Nr	Dependenzen			Bevölkerung			Wirtschaft			D + B + W	
			Bewertung a) Dependenz	Bewertung Anzahl abhängige Sektoren (0 + 3)	Bewertung Dependenz x Anz betroffene TS	a) Anzahl direkt betroffene Bevölkerung	b) Auswirkungen auf die Bevölkerung	Bewertung Auswirkung auf Bevölkerung [(a) x b)]	c) finanzieller Wert	d) indirekte Auswirkungen auf Wirtschaft	Bewertung Auswirkung auf Wirtschaft [(c) + d)]		
Behörden	Parlament, Regierung, Justiz, Verwaltung	1	1	1	1	2	2	2	0	2	0	3	
	Forschungseinrichtungen	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
	Nationale Kulturgüter	3	0	0	0	1	1	1	0	1	1	2	
	Ausl Vertr u Sitze internat Org	4	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	
Chem Ind	Prod, Trsp, Lag u Verarb chem Stoffe	5	1	1	1	2	1	1	3	2	3	5	
	Energie	Stromversorgung	6	3	3	3	3	3	3	2	3	3	9
		Erdölversorgung	7	1	2	1	1	1	1	2	2	2	4
Entsorgung	Erdgasversorgung	8	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3	
	Abwasser	9	1	1	1	1	2	1	1	2	1	3	
	Industrie- und Hausabfälle	10	1	1	1	2	2	2	1	2	1	4	
Finanzen	Kontrollpflichtige Abfälle	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
	Banken	12	1	1	1	3	2	3	3	3	3	7	
	Versicherungen	13	1	1	1	2	1	1	3	3	3	5	
Gesundheit	Ärztliche Betreuung und Spitäler	14	1	1	1	3	1	2	2	2	2	5	
	Arzneimittel	15	1	1	1	2	1	1	1	2	1	3	
	Labors	16	1	1	1	2	1	1	1	2	1	3	
Info u Komm Techn (IKT)	Telekommunikation	17	2	3	3	3	3	3	2	3	3	9	
	Informationssysteme und -netze	18	2	3	3	1	2	1	2	3	3	7	
	Internet	19	2	3	3	1	2	1	2	3	3	7	
	Instrum-, Automat- u UewSyst	20	2	3	3	2	1	1	1	2	1	5	
	Rundfunk und Medien	21	1	1	1	3	1	2	1	2	2	4	
Nahrung	Vsg m Lebensm u Gvrleistg LebensmSicherh	22	2	1	1	1	1	1	2	2	2	4	
	Trinkwasserversorgung	23	1	1	1	3	3	3	1	2	1	5	
Offent Sicherh, Rttgs- u Notfallw	Blaulichtorg (Pol, Feuerw, san D Rttgswesen)	24	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	
	Zivilschutz	25	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2	
	Armee	26	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	
Verkehr	Strassenverkehr	27	2	2	2	3	2	3	2	3	3	8	
	Schienerverkehr	28	1	2	1	1	2	1	2	3	3	5	
	Luftverkehr	29	1	1	1	2	1	1	2	2	2	4	
	Schifffahrt	30	1	1	1	2	1	1	1	2	1	3	
	Postwesen und Logistik	31	1	2	1	3	2	3	1	3	2	6	



# „Blackout“ Nordamerika 2003



Wikimedia Commons

[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Map\\_of\\_North\\_America,\\_blackout\\_2003.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Map_of_North_America,_blackout_2003.svg)

# Stromausfall Nordamerika 2003

---



- > Region: Nordost Kanada und USA,
- > Betroffen: 50 Mio. Personen
- > Dauer: 14.8. bis 23.8.2003
  
- > Umfassende Studien zu den Folgen dieses größten Stromausfalls in Nordamerika u.a. von Public Safety Canada

# Folgen des Stromausfalls 2003 (Ontario) für IT/TK

---



- > Festnetz blieb weitgehend in Betrieb
- > Mobiltelefonsysteme waren stark überlastet, nach 4 Tagen mehr oder weniger wieder Normalbetrieb
- > Internet: Backbones nicht betroffen, aber viele Netzwerkverbindungsausfälle
- > Zeitungen konnten am Tag nach dem Stromausfall (fast) normal produzieren
- > Fernsehen konnten weiter senden, aber Haushalte nicht empfangen
- > Radio wurde zur wichtigsten Informationsquelle in der Zeit unmittelbar nach dem Stromausfall bis zum nächsten Tag



Quelle: Wikimedia Commons

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ahaus\\_Reste\\_des\\_Schneechaos\\_12-2005.jpg,\\_blackout\\_2003.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ahaus_Reste_des_Schneechaos_12-2005.jpg,_blackout_2003.svg)

# Stromausfall Münsterland 2005

---



- > Region: Münsterland und Emsland
- > Betroffen: 250.00 Personen
- > Dauer: ab 25.11.2005 bis 30.11.2005
  
- > Keine umfassende und veröffentlichte Studien zu den Folgen dieses Stromausfalls bekannt.
- > Cantauw, C., Loy, J. (Hg.) (2009): Schneechaos im Münsterland in Bildern und Berichten. Münster
- > Gardemann, J., Menski, U. (2008): Auswirkungen des Ausfalls Kritischer Infrastrukturen auf den Ernährungssektor am Beispiel des Stromausfalls im Münsterland im Herbst 2005. o.O.

# Folgen des Stromausfalls 2005 (Münster) für IT/TK



- > Festnetz: 88 % der befragten 591 Einwohner konnten das Festnetz nicht nutzen (Gardemann/Menski 2008, S. 46)
- > Berichte über die Reaktivierung von Analogtelefonen
- > Mobiltelefon: Für 73 % der Befragten war die »Handynutzung« nicht mehr möglich (Gardemann/Menski 2008, S. 46).
- > In den 40 Erlebnisberichten sind die fehlenden Kommunikationsmöglichkeiten per Telefon, Handy, Internet und Rundfunk eines der dominanten Themen
- > Das (batteriebetriebene) Radio wurde in vielen Fällen zu einer der ersten und wichtigsten Informationsquelle

# Mobiltelefonie: verbleibende Betriebsdauer bei Stromausfall



Mobilfunkendgeräte	solange der Akku geladen ist - Stunden Stunden bis Tage in Abhängigkeit von von der Nutzung
Basisstationen	15 Min. bis 8 h
Base Station Controller (BSC)	4 h bis 4 Tage
Mobileservices Switching Switching Center (MSC)	bis zu 4 Tage

# Festnetz: verbleibende Betriebsdauer bei Stromausfall



analoge	nicht auf externe Stromversorgung angewiesen
digitale schnurlose Telefone	solange der Akku geladen ist - bis Tage
Ortvermittlungsstellen	15 Min. bis 8 h
Fernvermittlungsstellen	8 h bis 4 Tage
Notrufnummer 112	bevorrechtigt gegenüber Netzüberlastung – keine Notstromversorgung

# Ausfall der Kommunikation – ein sukzessiver Kollaps



	Ausfallzeitraum				»Achillesferse«
	sofort	binnen Stunden	binnen Tagen	binnen Wochen	
Festnetz (DSL/VoIP)	X				Router
Mobiltelefon		X			Vermittlungstechnik
Satellitenfunk			X		Endgerät
Internet		X			Endgerät
Fernsehen	X				Endgerät
Hörfunk				X	Batterien
BOS		X			Vermittlungstechnik/Ba ckbonenetze

# Offene Fragen

---



- > Welcher Anteil der Vermittlungsstellen (Festnetz/Mobilnetz) ist für welchen Zeitraum notstromversorgt?
- > Welche Redundanz gibt es bei den Vermittlungsstellen?
- > Gibt es Abschätzungen über den Anteil der durch den Ausfall von Vermittlungsstellen betroffenen Kunden im Zeitablauf?
- > Welche Kapazitäten an Not- oder Ersatznetze stehen bei wem zur Verfügung?
- > Welche absehbaren technischen Innovationen und Trends verschärfen die Folgen eines Stromausfalls in der Kritis IT/TK welche mildern sie?
- > Welcher Forschungs- und Entwicklungsbedarf ist erkennbar, um die Stromabhängigkeit von Informationstechnik und Telekommunikation zu verringern?

Ulrich Riehm (riehm@kit.edu)

Institut für Technikfolgenabschätzung und  
Systemanalyse (KIT-ITAS) und

Büro für Technikfolgen-Abschätzung  
beim Deutschen Bundestag (TAB)