

# Mitarbeiterschulungen als Grundlage für einen sicheren Netzbetrieb

**Robert SCHMARANZ, Dietmar HAßLACHER, Karl SCHOAß**

KNG-Kärnten Netz GmbH, Arnulfplatz 2, 9020 Klagenfurt, [www.kaerntennetz.at](http://www.kaerntennetz.at)  
[robert.schmaranz@kaerntennetz.at](mailto:robert.schmaranz@kaerntennetz.at), [dietmar.hasslacher@kaerntennetz.at](mailto:dietmar.hasslacher@kaerntennetz.at), [karl.schoass@kaerntennetz.at](mailto:karl.schoass@kaerntennetz.at)

**Kurzfassung:** Diese Arbeit beschreibt die wesentlichen Schwerpunkte betriebsnaher Aus- und Weiterbildungsprogramme in der KNG-Kärnten Netz GmbH. Im Detail werden dabei die Themen Schaltberechtigung, Schaltanweisungsberechtigung und Training des Betriebspersonals näher erläutert. Ein spezieller Fokus liegt bei jeder Ausbildung auf dem Thema Arbeitssicherheit, welches durch die Implementierung eines eigens darauf ausgerichteten, konzernweiten Projekts einen besonderen Stellenwert einnimmt.

**Keywords:** Ausbildung, Weiterbildung, Arbeitssicherheit, Schaltberechtigung, Schaltanweisungsberechtigung, Training

## 1 Einleitung

Eine regelmäßige und umfassende Aus- und Weiterbildung aber auch das Training von Mitarbeitern sind – wie in jedem Unternehmensbereich – auch im Netzbetrieb der Schlüssel für einen sicheren und effizienten Arbeitsablauf und somit auch die Basis für eine möglichst effiziente, störungsfreie Kundenversorgung. Die Herausforderung im Bereich der Netzführung liegt in der vorwiegend internen Entwicklung und Umsetzung von Ausbildungsprogrammen, da aufgrund der speziellen Anforderungen und unternehmensinternen Spezifika kaum auf externe Programme zurückgegriffen werden kann.

## 2 Schwerpunkt Arbeitssicherheit



Um eine neue Sicherheitskultur im Unternehmen zu etablieren wurde im Jahr 2013 im Konzern der Kelag das Projekt „Zeit für Sicherheit“ initiiert [1]. Der Leitspruch dieses Projekts lautet: „Jeder Mitarbeiter soll so gesund nach Haus gehen, wie er in die Arbeit gekommen ist!“. Vorrangige Intention ist die jährliche Reduzierung der Arbeitsunfälle im Unternehmen sowie das Erreichen einer durchgängigen und gelebten Arbeitssicherheitskultur. Es soll das Thema Sicherheit gleichbehandelt werden, wie die Themen Budget und Mitarbeiterführung.

Alle Mitarbeiter werden dabei zur aktiven Teilnahme an „Zeit für Sicherheit“ motiviert. Hier nehmen Führungskräfte eine besondere Vorbild- und Motivationsfunktion ein und werden durch die in Dienstverträgen integrierten, sicherheitsrelevanten Zielvereinbarungen auch persönlich in die Verantwortung genommen. Im Falle eines Fehlverhaltens oder einem (Beinahe-)Unfall erfolgt zwischen dem „Wissensträger“ und seinem Vorgesetzten ein Gespräch. In einer Unfallereignisanalyse werden Maßnahmen festgelegt, um vergleichbar ähnliche Vorfälle in der Zukunft zu vermeiden. Als präventive Maßnahme werden die gewonnenen Erkenntnisse den Mitarbeitern im Rahmen von

Schulungen präsentiert und im Sinne einer offenen Fehlerkultur kollegial diskutiert. Wenngleich das Aufzeigen und Ansprechen von Fehlern bzw. (Beinahe-)Unfällen zu Beginn des Projekts eine gewisse Hürde dargestellt hat, zeigt die Beteiligung an den Diskussionen und die Rückmeldung der Mitarbeiter ein hohes Interesse und Identifikationspotential und damit einen großen Mehrwert bei der Weiterentwicklung des Themas Arbeitssicherheit.

„Zeit für Sicherheit“ lebt im beruflichen Alltag durch die Bewusstseinsbildung und durch die laufende Präsenz von zwei Sicherheitsinnovationen, nämlich dem Sicherheitsimpuls und dem Sicherheitsgespräch. Beim Sicherheitsimpuls ist es die Aufgabe jeder Führungskraft, zu Beginn einer Besprechung oder einer Veranstaltung, das Thema Arbeitssicherheit in einem kurzen Sicherheitsimpuls anzusprechen. In der Praxis hat sich auch die Fragestellung an die Teilnehmer bewährt, ob jemand in letzter Zeit ein sicherheitsrelevantes Ereignis erlebt oder beobachtet hat. Dabei muss es sich nicht zwingend um ein Ereignis aus dem beruflichen Alltag handeln. Mit dieser Vorgangsweise wird das Thema Sicherheit Bestandteil des Arbeitsalltags für die Mitarbeiter und somit Teil der Unternehmenskultur.

Ein weiterer Baustein ist die regelmäßige Vor-Ort-Präsenz der Führungskraft mit dem Fokus der Beobachtung von Arbeitssituationen und direkter persönlicher Ansprache des Mitarbeiters in Form eines Sicherheitsgespräches. Die Häufigkeit ist in Abhängigkeit von der Führungsebene und dem Gefährdungspotenzial der Arbeitstätigkeit festgelegt. Die Führungskräfte geben in diesem Gespräch Rückmeldung über das positive Sicherheitsverhalten des Mitarbeiters, zeigen erkannte Lücken bei der Arbeitssicherheit auf und erarbeiten gemeinsam erforderliche Verbesserungsmaßnahmen. Durch das Sicherheitsgespräch an der Arbeitsstelle beschäftigen sich die Führungskraft und der Mitarbeiter gemeinsam mit der Stärkung des positiven Arbeitssicherheitsverhaltens, der Etablierung einer offenen Fehlerkultur und der Erkennung von Verbesserungspotenzialen im Arbeitsschutz.

### **3 Sicherheitsorientierte Aus- und Weiterbildung**

Im Bereich der Netzführung werden in der KNG-Kärnten Netz GmbH folgende Aus- und Weiterbildungsschwerpunkte unterschieden:

#### Mitarbeiter in der Netzleitstelle

- Operatoren des HS-Arbeitsplatzes (Schaltanweisungsberechtigung HS&MS)
- Operatoren der MS-Arbeitsplätze (Schaltanweisungsberechtigung MS)

#### Mitarbeiter in direkter Zuordnung zur Netzführung

- Schaltberechtigte
- Störungsmonteur (gleichzeitig auch Schaltberechtigte)
- Betriebsmitarbeiter der Flächenorganisation (z.T. Schaltberechtigte)

#### Mitarbeiter in unterstützenden Bereichen

- Mitarbeiter des betrieblichen Backoffice
- Schutz- und Leittechniker (z.T. Schaltberechtigte)
- Systembetreuer Netzleitsystem
- Nachwuchstechniker

Mit der Zentralisierung der Betriebsführung im Jahr 2007 wurde in der KNG auch eine zentral gesteuerte Aus- und Weiterbildung für die betriebsnahen Bereiche schrittweise umgesetzt. Die Ausbildung der Mitarbeiter der Flächenorganisation erfolgt dabei in enger Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern der Netzleitstelle, um das gegenseitige betriebliche Verständnis zwischen der zentralen und den dezentralen Stellen zu stärken. Damit können Abläufe optimiert, die Sicherheit im Netzbetrieb erhöht und historisch gewachsene unterschiedliche Vorgangsweisen einzelner dezentralen Organisationseinheiten bereinigt werden.

Das Ziel dabei ist, Ausbildungsprogramme zu entwickeln, die einerseits eine standardisierte Qualifizierung je Aufgabenbereich vorsehen, gleichzeitig auf die Vorbildung der einzelnen Mitarbeiter eingehen und letztlich auch Spielraum für eine persönliche Weiterentwicklung bieten. Für eine durchgängige Qualifikation der Mitarbeiter in einem Unternehmen ist es weiters notwendig, den Fokus auf den Wissenstransfer von erfahrenen Mitarbeitern zu jüngere Kollegen zu legen.

In den angeführten Bereichen können sich Ausbildungskonzepte überlagern oder auch in weitere Teilbereiche gliedern. Ein einheitliches, durchgängiges, nachvollziehbares und regelmäßiges Schulungsprogramm wurde für jeden dieser Bereiche erstellt und insbesondere für die betrieblichen Kernaufgaben im Rahmen einer Zertifizierung auch durch externe Institutionen auf ihre Plausibilität zyklisch überprüft. In dieser Publikation sind ausgewählte Ausbildungsprogramme beispielhaft näher beschrieben, wobei der Fokus auf die Themen Schaltberechtigung, Schaltanweisungsberechtigung und Training des Betriebspersonals gelegt wird.

In das Aus- und Weiterbildungsprogramm neu aufgenommen wurden auch die Erkenntnisse, einer von Österreichs Energie initiierten Arbeitsgruppe zum Thema „Qualitätssicherung im Netzbetrieb, Beschreibung des QS-Verfahrens“, insbesondere der Umgang mit „Schaltungen mit unerwünschtem Ausgang“, die z.B. durch eine Fehlschaltung oder durch ein technisches Gebrechen entstehen können. In diesem Zusammenhang hat die KNG eine Ereignisanalyse zur Evaluierung etabliert, um präventive Maßnahmen setzen zu können.

## 4 Schaltberechtigungsschulungen

Da trotz fortgeschrittenem Automatisierungsgrad bei Verteilnetzbetreibern nur ein geringer Teil der Mittelspannungsschalter fernsteuerbar ausgeführt sind, müssen viele Schalthandlungen durch Personal vor Ort durchgeführt werden. In elektrischen Anlagen im Mittel- und Hochspannungsbereich erfolgen Schalthandlungen jedoch ausschließlich durch eigens dafür qualifiziertes Personal, einem sogenannten Schaltberechtigten. Schulungen zum Thema Schaltberechtigung sollten sich im Zeitfenster von ca. zwei bis vier Jahren wiederholen, da aufgrund des technologischen Wandels im Bereich der Schaltanlagen und der Änderung von externen und internen Vorschriften eine regelmäßige Anpassung des Wissensstandes notwendig ist.

In Abbildung 1 ist die Ausbildung sowie die regelmäßige Schulung von Hoch- und Mittelspannungsschaltberechtigten [2] im Konzern der Kelag dargestellt.

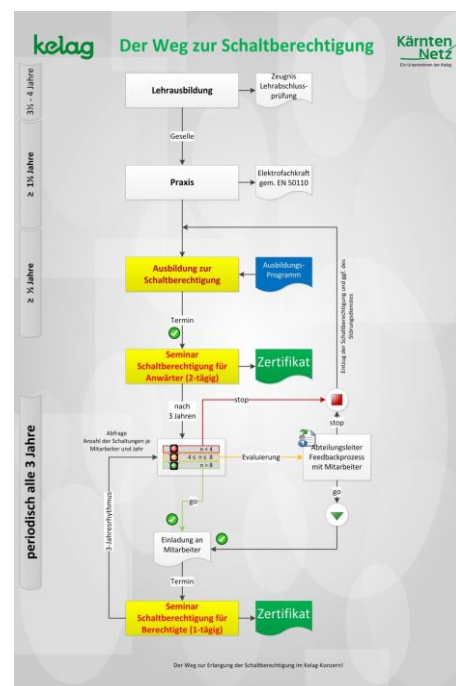


Abb. 1: Der Weg zu Schaltberechtigung

Hierbei handelt es sich um eine gemeinsame Ausbildung für Mitarbeiter des Netz- und Erzeugungsbereiches. Grundsätzlich wird eine Unterscheidung getroffen, ob es sich um neue Schaltberechtigte oder um die periodisch stattfindende Schulung für die Aufrechterhaltung bereits bestehender Schaltberechtigungen handelt.

Zu Beginn der Ausbildung neuer Schaltberechtigter werden in den einzelnen Fachbereichen anlagentechnische Spezifika geschult. Anschließend werden in einem zentralen Ausbildungsblock interne und externe Vorschriften, Anlagentechnik, Schaltsprache, Schutz/Leittechnik und Kraftwerkstechnik präsentiert und diskutiert. Diese Vorträge finden unter Mitwirkung sämtlicher Fachbereiche sowie der Operatoren der Leitstelle statt und werden durch praktische Erläuterungen und Vorführungen im SCADA-System ergänzt. Dadurch erhalten die neuen Schaltberechtigten einen Einblick in die Abläufe und die Visualisierung im Leitsystem, welche für die Operatoren ein Abbild des realen Netzzustandes darstellen. Das Verständnis der Schaltberechtigten für den Gesamtprozess konnte mit diesem Ansatz maßgeblich verbessert werden. Den Abschluss bildet eine mündliche Prüfung, in welcher das vorhandene Wissen abgefragt und die Fähigkeit zur Erlangung einer Schaltberechtigung bestätigt wird.

Die Schulungen zur Aufrechterhaltung der befristeten HS- oder MS-Schaltberechtigung finden in einem festgelegten 3-Jahresintervall in der Leitstelle statt und werden ebenfalls in einem zentralen Ausbildungsblock inklusive SCADA-Vorführungen abgehalten. Bei der Schulung kommt es zu einem Erfahrungsaustausch zwischen den schaltanweisungsberechtigten und den schaltberechtigten Mitarbeitern. Die Schulung in der Netzleitstelle ermöglicht es, die persönliche Identifikation und das Vertrauen durch die zentrale Präsenz der handelnden Personen zu erhöhen. Die Erfahrung zeigt, dass diese Vorgangsweise zu einer Weiterentwicklung des Themas Arbeitssicherheit wesentlich beiträgt.

Voraussetzung für die periodisch stattfindende Schulung und damit für eine Verlängerung der Berechtigung ist einerseits die neuerliche Überprüfung der betrieblichen Notwendigkeit, die z.B. durch einen organisatorischen Wechsel nicht mehr gegeben sein kann, und andererseits die Durchführung einer jährlich festgelegten Mindestzahl an Schalthandlungen des Mitarbeiters. Ist die geforderte Mindestanzahl an Schalthandlungen nicht vorhanden, wird dem Mitarbeiter die Schaltberechtigung entzogen. Die Überprüfung der durchgeführten Schalthandlungen soll einen regelmäßigen Einsatz des Mitarbeiters und damit die zwingend erforderliche Praxis für diese Tätigkeit sicherstellen.

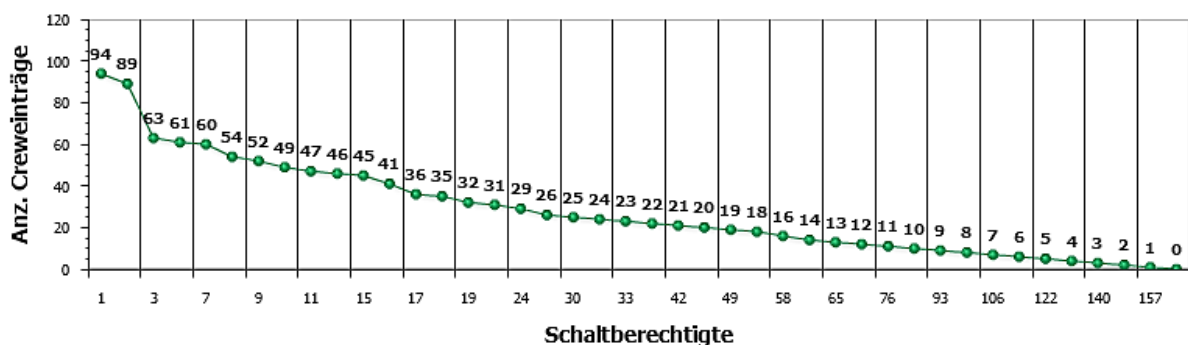


Abb. 2: Anzahl der Schalthandlung je Schaltberechtigten (anonymisiert) [3]

Die Abfrage über die Anzahl der Schalthandlungen erfolgt in der KNG in einer Intranet-Applikation, welche auf SCADA-Daten zurückgreift und für einen Zeitraum von einem Jahr anonymisiert je Schaltberechtigten in Abbildung 2 dargestellt ist. Voraussetzung für eine derartige Auswertung ist eine durchgängig zentralisierte Betriebsführung mit entsprechender Dokumentationspflicht. Das bedeutet, dass jede Schalthandlung, die von Mitarbeitern der Flächenorganisation durchgeführt wird, von der

zentralen Leitstelle sequentiell angewiesen und in SCADA zeitgleich nachgeführt und dem Schaltberechtigten zugeordnet wird.

Nach erfolgreicher Abschlussprüfung für neue Schaltberechtigte und Teilnahme an der Schulung für bereits bestehende Schaltberechtigte wird ein Ausbildungsnachweis in der Form eines internen Zertifikats ausgestellt und der Schaltberechtigte namentlich in SCADA hinterlegt [3]. Mit dieser Vorgangsweise kann einerseits das Unternehmen seine vom Gesetzgeber auferlegte Sorgfaltspflicht erfüllen, andererseits hat der Operator in der Leitstelle eine Übersicht der möglichen Schaltberechtigten für die unterschiedlichen Bereiche bzw. Spannungsebenen.

## **5 Schaltanweisungsberechtigung**

Die Mitarbeiter einer Netzleitstelle müssen für eine sichere und kontinuierliche Arbeitsleistung eine Vielzahl von Handlungskompetenzen aufweisen. Ausgehend von einem zentral geführten Netzbetrieb, sind sie in ihrer Funktion verantwortlich für das Bedienen (Schalten, Steuern, Überwachen, ...) des Mittel- und/oder Hochspannungsnetzes und damit Schaltanweisungsberechtigte in den zugeordneten Netzgebieten. Diese Befugnis stellt die Berechtigung des Schaltens aus dem SCADA-System und die Anweisung zur Durchführung von Schalthandlungen an schaltberechtigte Mitarbeiter dar.

Bei der Ausbildung für die Schaltanweisungsberechtigung wird in den meisten Unternehmen zwischen einer Mittelspannungs- und Hochspannungsberechtigung unterschieden, da für jede dieser Spannungsebenen verschiedene Detailkenntnisse notwendig und zum Teil unterschiedliche Funktionen im Leitsystem in Verwendung sind. Die gesamte Ausbildungsdauer ist – je nach Vorwissen – mehrjährig und zumeist mehrstufig und beinhaltet eine Vielzahl von fachspezifischen Themen sowie die Bedienung des Leitsystems und sämtlicher unterstützender IT-Komponenten.

In der KNG ist dieser Ausbildungsprozess dreistufig aufgebaut wobei als Ausbildungsgrundlage ein Abschluss einer Höheren Technischen Lehranstalt vorausgesetzt wird. Im ersten Schritt erfolgt die Ausbildung im Backoffice der Netzleitstelle. Die nächste Stufe stellt die Erlangung der Schaltanweisungsberechtigung Mittelspannung dar. Nach mehrjähriger Praxis kann die dritte Ausbildungsstufe, die Schaltanweisungsberechtigung Hochspannung, begonnen werden. Jede dieser Stufen umfasst ein umfangreiches Ausbildungsprogramm. Wesentlicher Punkt bei allen Ausbildungsprogrammen ist die Rolle eines zugewiesenen Mentors, welcher dem Mitarbeiter als erster Ansprechpartner für alle Fragen zum Ausbildungsplan zur Verfügung steht. Um die künftige Zusammenarbeit sowie den Wissenstransfer optimal zu fördern wird diese Rolle von einem erfahrenen Mitarbeiter der Netzführung übernommen.

Den Abschluss in diesen Ausbildungsstufen bildet eine Prüfung durch eine mehrköpfige Kommission, in welcher theoretische und praktische Kenntnisse sowie die Handhabung sämtlicher Systeme kontrolliert werden. Bei der Erlangung zur Schaltanweisungsberechtigung Hochspannung erfolgt die finale Prüfung in einem Trainingskurs mit einem Großstörungen-Simulator (siehe Abbildung 3). Die Bestätigung der bestandenen Prüfungen erfolgt auch in diesem Fall mit der Ausstellung eines internen Zertifikats, ähnlich wie bei der Schaltberechtigung.

## 6 Training des Betriebspersonals

Im Rahmen der Verantwortung für eine weitgehend unterbrechungsfreie Stromversorgung bereitet sich die KNG auch auf außergewöhnliche Störungssituationen vor. Dazu gehört eine schlagkräftige Organisation für den Krisenfall, deren Abläufe und technische Hilfsmittel im betrieblichen Alltag regelmäßig überprüft werden müssen. Ergänzend zu den bereits erwähnten Aus- und Weiterbildungsprogrammen ist es daher notwendig, regelmäßige Planspiele und Krisenszenarien in einem weitgehend realen Umfeld zu trainieren. Die unterschiedlichen Übungen gliedern sich in folgende Bereiche:

- **Funkübungen**

Der Mobilfunk ist neben der Mobiltelefonie ein fixer Bestandteil in der betrieblichen Kommunikation zwischen dem Schaltanweisungsberechtigten in der Netzleitstelle und dem Schaltberechtigten vor Ort in der Schaltanlage. Dieser Test bedarf keiner gesonderten Vorbereitung und wird regelmäßig, zumindest aber einmal wöchentlich verpflichtend, durchgeführt. Hierbei wird die Handhabung mit Funkgeräten sowie die Erreichbarkeit an verschiedenen Örtlichkeiten trainiert. Diese Kommunikationsübungen sind für jene Komponenten sinnvoll, die sich nicht im täglichen Einsatz befinden und deren Verfügbarkeit regelmäßig überprüft und die Anwendung durch den Benutzer geübt werden soll.

- **Krisenübungen**

In Krisenübungen werden jene Notfallpläne geübt, die für den Fall von großflächigen Störungen ausgearbeitet wurden. Zusätzlich kann der Ausfall von Kommunikationseinrichtungen oder Fernwirk- bzw. Leitsystemkomponenten simuliert werden. Die Übungen dienen der Aktivierung von weiteren Arbeitsplätzen und der Not-Leitstelle. Diese Trainings beinhalten einen größeren Planungs- und Durchführungsaufwand und werden zweimal im Jahr abgehalten.

- **Übungen an einem Trainingssimulator**

Aufgrund des hohen Aufwands existieren bei Verteilnetzbetreibern kaum noch Trainingssimulatoren im eigenen Leitsystem. Die KNG, gemeinsam mit anderen österreichischen Netzbetreibern, haben diese Ausbildung an ein spezialisiertes Unternehmen in Deutschland ausgelagert. In der zur Verfügung gestellten Simulationsumgebung können umfassende Großstörungs- aber auch vollständige Netzwiederaufbauszenarien mit externen Netz- und Kraftwerksbetreibern geübt werden. Abbildung 3 zeigt die Mitarbeiter der Leitstelle bei diesem Training.



Abb. 3: Training an einem Großstörungssimulator

- **Inselbetriebsversuche**

Die KNG führt gemeinsam mit der Kelag seit 1986 regelmäßige Inselbetriebsversuche im 110-kV Netz [4] durch. Neben dem Training der Mitarbeiter im Netz- und Kraftwerksbereich werden dabei organisatorische und technische Rahmenbedingungen einem praktischen Test unterzogen sowie Änderungen seit dem letzten Versuch auf ihre Auswirkungen hinsichtlich des Netzwiederaufbaukonzeptes untersucht. Aufgrund des großen Aufwands und der damit verbundenen Kosten werden diese Übungen in einem mehrjährigen Rhythmus durchgeführt.

Jede dieser Übungen benötigt eine Vorbereitung, eine Begleitung bei der Durchführung und Dokumentation sowie eine angepasste Auswertung. Bei diesen Auswertungen sind insbesondere jene Punkte von Interesse, die Verbesserungspotentiale enthalten, um in weiterer Folge die einzelnen Abläufe oder technische Hilfsmittel zu optimieren. Bei einigen Übungen können diese Unterstützungen intern erfolgen, bei anderen Versuchen, wie z.B. den Inselbetriebsversuchen, empfiehlt es sich zusätzliche, externe Ressourcen zur Begleitung beizuziehen.

## 7 Literatur

- [1] D. Haßlacher; „**Projektunterlagen Zeit für Sicherheit**“; Kelag, Klagenfurt, Österreich, 2013
- [2] K. Schoaß, D. Haßlacher, C. Rupp, A. Pavluk, R. Schmaranz, S. Leithinger: „**Schaltberechtigung in der KNG**“, KNG-Kärnten Netz GmbH, Schulungsunterlagen zum innerbetrieblichen Seminar, Klagenfurt, Österreich, 21.01.2016
- [3] R. Schmaranz: „**Zuverlässigkeits- und sicherheitsorientierte Auslegung und Betriebsführung elektrischer Netze**“, Habilitationsschrift, Technische Universität Graz, Juni 2014
- [4] R. Schmaranz, J. Polster, M. Marketz, S. Brandl, H. Renner, M. Weixelbraun, K. Köck: „**Blackout - Key Aspects for Grid Restoration**“, Publikation und Vortrag, CIRED 2013, paper 0002, Stockholm, Schweden, Juni 2013