

EPPE CX

Senkung des Blackout-Risikos durch systematische Datenerfassung

Dipl.-Ing. Timo Wild, Product Manager Fault Recording & Power Quality, KoCoS Messtechnik AG
Dipl.-Ing. Elmar Stachorra, Geschäftsführer, KoCoS Engineering GmbH

Die Stromausfälle/Blackouts in den letzten Jahren (Tabelle 1) haben gezeigt, wie verwundbar die Gesellschaft im Bereich der Energieversorgung ist. In diesem Beitrag werden neue Ansätze zur Erkennung und Senkung des Blackout-Risikos exemplarisch dargestellt und die Konsequenzen hergeleitet. Den Autoren geht es hier um das Aufzeigen von Möglichkeiten, die Bewertung des Risikopotentials mit heutiger Technik zu verbessern.

Hintergrund

Bei der Abschätzung der Risiken für einen Blackout muss berücksichtigt werden, dass die heutigen Energieversorgungsnetze unter der Prämisse geplant und gebaut wurden, dass die Energieversorgung durch zentrale Kraftwerke bereit gestellt und die Energie über die Netze an die Verbraucher verteilt wird. Der nicht zuletzt durch die Energiewende notwendige Umbau der Netze „gleichet einer Operation am offenen Herzen“ [1]. Der Umbau der Netze zu Smart Grids bedeutet, dass neben der energietechnischen Infrastruktur eine Informationsstruktur zur Übermittlung von Daten geschaffen werden muss, die durch den Einsatz standardisierter Kommunikationsgeräte ganz neue Ansätze bei der Sicherheitsbetrachtung notwendig macht. Die Abhängigkeiten zwischen einzelnen Sektoren oder Branchen verstärken das Risiko von Ausfällen. Ausfälle in einem Sektor können zu Ausfällen in anderen Sektoren führen und auf diese Weise einen Dominoeffekt auslösen.

Auswirkungen eines Blackouts

Die Folgen eines mehrere Tage dauernden Blackouts für eine moderne, auf Technik basierende Gesellschaft sind gravierend und komplex. Es sind jeder Teilbereich der Gesellschaft und alle ihre Akteure betroffen. Auch Bereiche, deren Abhängigkeiten von Strom zunächst nicht offensichtlich sind, stehen nur noch eingeschränkt oder gar nicht mehr zur Verfügung.

Massive Auswirkungen auf Sektoren mit kritischen Infrastrukturen sind aufgrund ihrer Abhängigkeit von Strom unabwendbar. Von einem Blackout sind besonders folgende Sektoren betroffen:

- die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT),
- die Energieerzeugung und -verteilung,
- die Medien,
- das Transport- und Verkehrswesen mit allen Verkehrsträgern,
- die Industrie- und Produktionsbetriebe,
- das Gesundheitswesen einschließlich des Notfall- und Rettungswesens,
- die Versorgung mit Trink- und Brauchwasser,
- die Nahrungsmittelversorgung einschließlich der Transportlogistik,
- die Entsorgung von Abwasser, Schadstoffen und Müll,
- die Behörden und die öffentliche Verwaltung,
- das Banken- und Finanzwesen einschließlich der Bargeldversorgung.

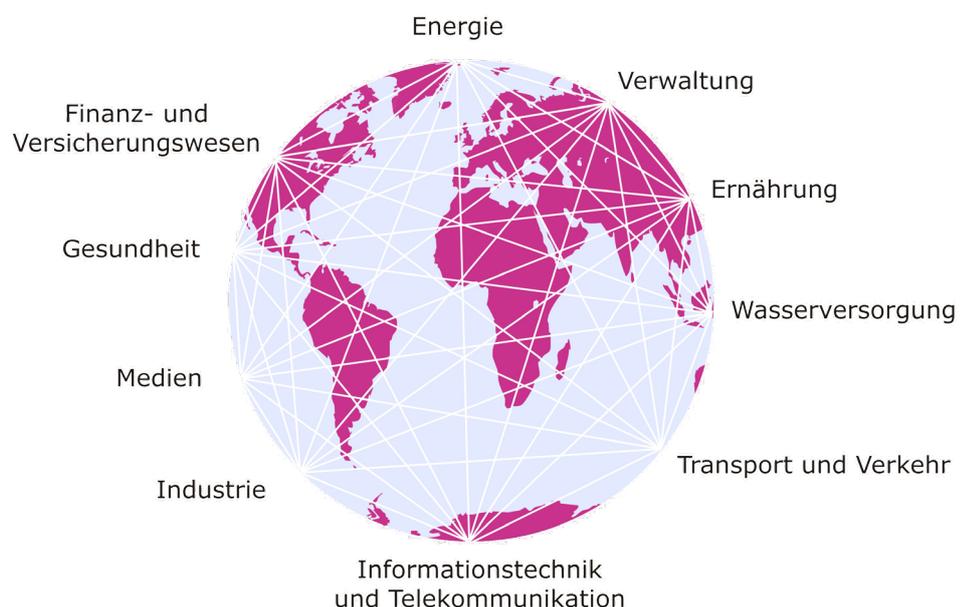


Abb.1 Interdependenzen

BLACKOUT

Auch Sektoren, deren Abhängigkeiten von Strom zunächst nicht offensichtlich sind, werden in verhältnismäßig kurzer Zeit nur noch eingeschränkt oder gar nicht mehr zur Verfügung stehen, wie beispielsweise die Wasserversorgung und die Abwasserentsorgung. Die elektrischen Pump- und Heizsysteme sind für deren Funktionsfähigkeit ebenso erforderlich wie elektronische Leit-, Steuerungs- und Überwachungssysteme. Ähnliches gilt für das Banken- und Finanzwesen. Die Versorgung mit Bargeld durch Geldautomaten und elektronische Kassensysteme sowie auch der elektronische Zahlungsverkehr und der internationale Wertpapierhandel funktionieren mit Strom. Zurzeit wird die ungeheure Fülle von Intra- und Interdependenzen beim Ausfall

der Stromversorgung in einzelnen Sektoren und Branchen umfassend untersucht (siehe [6]). Daher ist mit weiteren, bislang unentdeckten Folgen zu rechnen.

Direkte Auswirkungen auf die Bevölkerung

Die Bevölkerung wird die Auswirkungen eines Blackouts in allen Lebensbereichen zu spüren bekommen. Im privaten Bereich sind die Grundversorgung, das Familienleben und die Freizeit betroffen. Am Arbeitsplatz und in Bezug auf Dienstleistungseinrichtungen ist sie unmittelbar und in vollem Umfang berührt. Die schwerwiegendsten und direkten Auswirkungen werden im Verlust von Heizung im Winter, Kühlung

Datum	Land	Betroffene	Ursache und Schadenhöhe
November 2012	Deutschland, München	450.000	Kurzschluss 100-kV-Freileitung mehr als 1 Mio. €
November 2012	Deutschland Ruhrgebiet	500.000	Fehler im UW
Juli 2012	Indien (Nord- + Ostindien)	600.000.000	Überlastung des Stromnetzes in 20 Bundesstaaten von 28 Schätzung von 75 Mio. Euro
September 2011	Kalifornien/Arizona/Mexiko	5.700.000	Panne in einer 500-kV-Freileitung
Februar 2008	USA (Florida)	6.000.000	Störfall im einem Umspannwerk in Florida
Juli 2007	Deutschland (Düsseldorf)	150.000	
Juli 2007	Spanien (Barcelona)	350.000	Schaltanlagendefekt
Juli 2007	Georgien (Tiflis)	1.100.000	
November 2006	Deutschland / NW-Europa	10.000.000	Schaltungsfehler
November 2005	Deutschland (Münsterland)	250.000	Eisbildung/Mastenbruch/-knick
Juni 2005	Schweiz	200.000	Fehler im Bahnnetz
Mai 2005	Russland (Moskau)	2.000.000	
November 2004	Spanien	2.000.000	Transformatorbrand
September 2004	Deutschland (Rheinland)	1.000.000	Kurzschluss
Juli 2004	Athen		Spannungskollaps evtl. durch Klimaanlage
Dezember 2003	Deutschland (Gütersloh)	300.000	Sabotage
September 2003	Schweden / Dänemark	4.000.000	Schaltungsfehler
September 2003	Italien	56.000.000	Zusammenbruch der Hochvoltleitung
August 2003	USA / Kanada	50.000.000	Computerfehler / Netz überaltert 7 - 10 Mrd. USD
August 2003	Großbritannien (London)	1.000.000	Falsche Sicherheitseinrichtung
Juni 2003	Italien	6.000.000	Ungenügende Kraftwerkskapazität 151 Mio. USD
Januar 2001	Indien (New Delhi)	200.000.000	
Januar bis März 2000	Kalifornien	mehrere 100.000	Stromausfall durch nicht ausreichende Stromerzeugungskapazitäten »Rolling Blackouts« 1,7 Mrd. USD/Woche
Dezember 1999	Frankreich	3.400.000	Sturm »Lothar«
Dezember 1995	USA (Oregon)	2.000.000	Sturm
Juli 1977	USA (New York)		Blitzschlag 350 Mio. USD
November 1965	USA / Kanada	30.000.000	defektes Relais 452 Mio. USD

Tabelle 1: Historische Blackouts

im Sommer, elektrischem Licht, Telefon, Internet, Rundfunk-/TV-Empfang, der Lebensmittelbevorratung durch Kühlen oder Gefrieren sowie auch im möglichen Verlust der Trinkwasserversorgung liegen. Damit wäre auch die Entsorgung von Fäkalien durch die Toilettenspülung nicht mehr gewährleistet. Nach kurzer Zeit müssten deswegen Hochhäuser aufgrund drohender Seuchengefahr evakuiert werden. Der Ausfall von Ampeln und Straßenbeleuchtung lässt den Individualverkehr zumindest in Städten zusammenbrechen. Der Einzelhandel schließt, weil die Kassensysteme nicht mehr funktionieren, kein Licht, keine Heizung und Kühlung vorhanden sind. Aufgrund des Ausfalls der Just-in-time-Logistik kommt es sehr schnell zu Engpässen mit Waren des täglichen Bedarfs, vor allem Lebensmitteln.

Blackout:

Plötzlicher, großräumiger und länger andauernder Stromausfall, wobei es keine klare quantitative Eingrenzung gibt. Der Begriff Blackout beschreibt einen Stromausfall in einem großflächigen Gebiet, ohne dass einfach externe Hilfe zugeführt werden kann, bzw. über eine Dauer von länger als einer Stunde der Stromausfall nicht beseitigt werden kann.

Versorgungssicherheit darf nicht zur Disposition stehen

Zukünftig ist damit zu rechnen, dass die Bedeutung kritischer Infrastrukturen für die Bevölkerung in Deutschland weiter zunimmt. Erst im März 2013 ist es zu solchen kritischen Situationen im Übertragungsnetz gekommen [3]. Wie von verschiedenen Stellen berichtet, mussten die Netzbetreiber durch teilweise täglich steuernde Eingriffe negative Folgen für das Netz verhindern [3 + 4]. Die Bundesnetzagentur schreibt in diesem Zusammenhang: „Es dürfen nicht allzu sorglos und ohne Rücksicht auf die Versorgungssicherheit immer neue Forderungen an die Energiepolitik formuliert werden. Die Energiewende wird nur gelingen, wenn wir die Versorgungssicherheit nicht zur Disposition stellen“ [2].

Das Büro für Technologiefolgen-Abschätzungen beim deutschen Bundestag (TAB) hat die Auswirkungen eines Blackouts bereits 2011 eindringlich in einem Bericht erläutert [5]. Die dort beschriebenen Szenarien bzw. Abhängigkeiten wurden durch das Forschungsprojekt GRASB systematisch untersucht [6]. Zu den gewonnenen Erkenntnissen gehört, dass Blackouts durch eine Verkettung verschiedener Auslöser und eine Kombination von Ereignissen verursacht werden. Diese Erkenntnis gewinnt gerade in den Zeiten eine besondere Bedeutung, in denen sich sowohl die Struktur der Netze als auch die Struktur der einspeisenden dezentralen Energiequellen ändert und durch Steuerungsmechanismen im Rahmen des Smart Grids mit Eingriffen von außen gerechnet werden

muss. Als Beispiel für einen Einfluss sei hier erwähnt, dass sich schon heute bei der Netzfrequenzmessung der Anfang oder das Ende eines Abrechnungsintervalls an der Strombörse durch Messung von Frequenzsprüngen, verursacht durch das dem Handel geschuldete An- oder Abfahren von BHKW's, ablesen lässt.

Zudem konnte gezeigt werden, dass das Blackout-Risiko in der Energieversorgung durch systematische Erfassung erkannt und gesenkt werden kann. Zu einer systematischen Erfassung gehören die permanente Messung der Spannungsqualität und die Erfassung wichtiger Betriebszustände (z. B. Leistungsschalterfall).

Spannungsqualität permanent messen

Bei der systematischen Erfassung der Spannungsqualität bzw. Bestimmung der Versorgungsqualität muss beachtet werden, dass erst nach einem Erfassungszeitraum von drei bis fünf Jahren zuverlässige Aussagen über Trends und Entwicklung gemacht werden können. Wenn die erfassten Werte in Modelle zur Erfassung eines Blackout-Risikos einfließen, lassen sich Zusammenhänge erkennen, die als mögliche Ursache für Änderungen der Versorgungsqualität angesehen werden können.

Durch flächendeckende Energiequalitätsdaten lassen sich Veränderungen der Spannungsqualität und der Versorgungszuverlässigkeit und damit die Versorgungssicherheit langfristig beurteilen und verbessern. Hierfür benötigte Messsysteme müssen in Kommunikationsnetze jeglicher Art integrierbar sein, wie auch in kabellose Netzstrukturen. Auch wenn keine vernetzte Kommunikationsanbindung möglich ist, müssen die Daten regelmäßig, z.B. via USB-Stick, vom Gerät heruntergeladen werden können.

Technische Voraussetzungen für ein Messsystem zur permanenten Netzanalyse sind unter anderem:

- Einbindungsmöglichkeit in verschiedene Kommunikationsnetze
- Einfach zu installierendes Messgerät
- Absolut zeitkorreliertes Erfassen der Daten
- Messgerät mit hoher Genauigkeit
- Unveränderbares Erfassen der Daten
- Großer Messdatenspeicher
- Zentrale Auswerte- und Überwachungsmöglichkeit

BLACKOUT

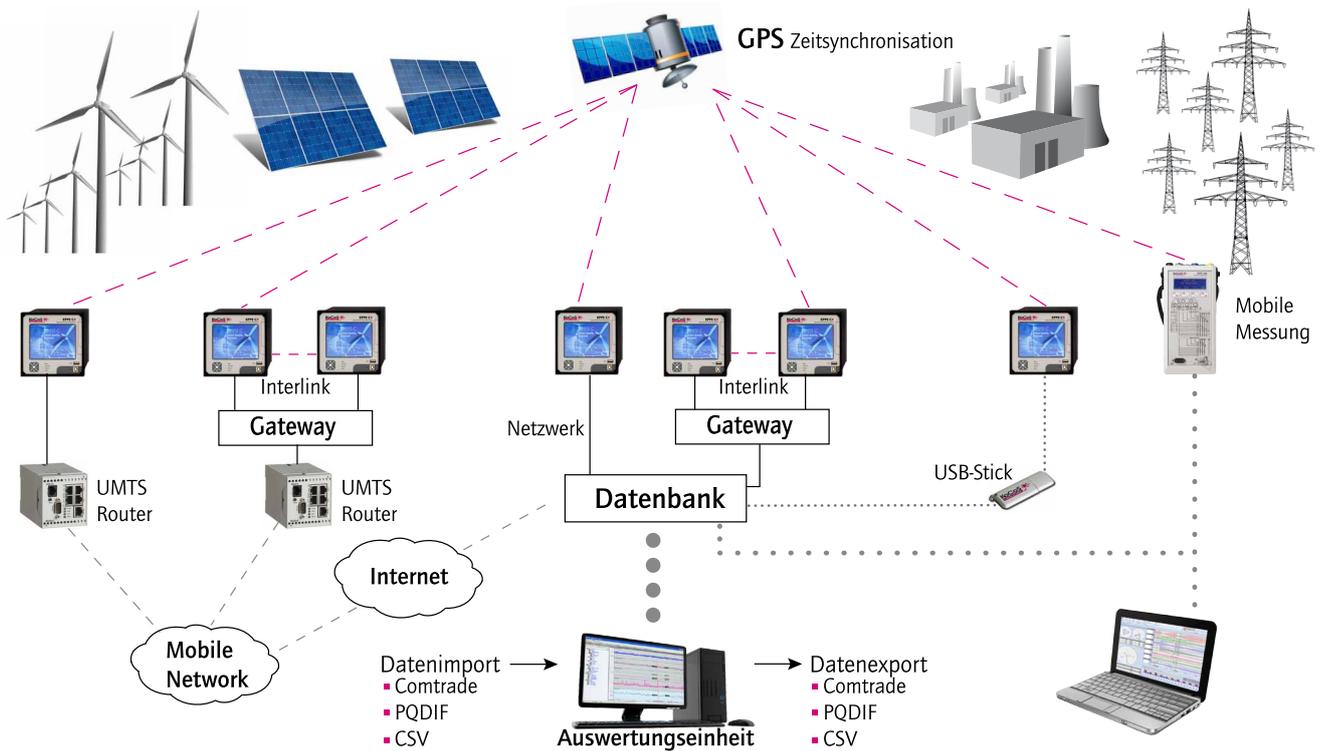


Abb.2: Kommunikations- und Zeitsynchronisationsmodell

Bei einer flächendeckenden Energiequalitätsmessung müssen die Messwerte aller Geräte absolut zeitgleich erfasst werden. Nur durch eine entsprechende Zeitsynchronisation können die Messergebnisse mehrerer Messsysteme gleichzeitig überwacht und analysiert werden. Um gemäß der 61000-4-30 Klasse A zu messen, müssen entsprechend genaue Zeitsynchronisationsmethoden wie z.B. GPS oder DCF 77 eingesetzt werden.

Die Messdaten sollten regelmäßig in einem vordefinierten Zeitintervall vom Messsystem in eine Datenbank kopiert werden, um jederzeit einen schnellen Zugriff zu gewährleisten. Verfügen Messsysteme über einen Ringspeicher, können die Daten zusätzlich zur Datenbank über einen bestimmten Zeitraum im jeweiligen Gerät gespeichert werden, bevor sie überschrieben werden. Die Gerätespeicherkapazität des Messsystems sollte für eine Datenaufnahme von über einem Jahr ausgelegt sein.

Die Messsysteme sollten mindestens über folgende Messfunktionen verfügen, um entsprechende Möglichkeiten der Netzüberwachung und -analyse gewährleisten zu können:

- Kontinuierliche Aufzeichnung aller Netzparameter mit einstellbarer Intervallzeit (Trendanalyse, EN 50160)
- Ereignisaufzeichnung mit einstellbaren Auslösekriterien zur genauen Betrachtung von Netzstörungen und deren Häufigkeit
- Hochaufgelöste Störschreiber-Aufzeichnungen zur detaillierten Fehleranalyse

Hilfreich sind zudem zusätzliche Sensormesseingänge zur Überwachung von Umgebungsbedingungen des Messsystems, regenerativer Energiesysteme oder auch industrieller Anlagen. Typische Messgrößen sind z.B. Temperatur, Lichteinstrahlung, Rotationsschwingung, Windstärke oder Windrichtung. Im Störfall helfen diese zusätzlichen Messdaten bei der Analyse und Erarbeitung von Abhilfemaßnahmen, besonders wenn eine Störung durch mehrere Faktoren verursacht wurde. Ein für diese Anforderungen einsetzbares Messsystem ist das EPPE CX der Firma KoCoS Messtechnik AG. Neben einer hohen Benutzerfreundlichkeit garantiert dieser Netzanalysator einen flexiblen Einsatz für verschiedenste Messaufgaben.

Typische Anwendungsbeispiele:

- Energiequalitätsanalysen
- Energiequalitätsüberwachung
- Differenzstrommessung
- Störungsanalyse
- Messung von Oberschwingungen
- Überwachung und Analyse von regenerativen Energiesystemen
- Netzoptimierung
- Lastmanagement
- Überwachung nach EN 50160
- Fehlerlokalisierung
- Trendaufzeichnungen
- Überwachung kritischer Verbraucher
- Verbrauchserfassungen z.B. zur Lastoptimierung

Neben den für eine Netzüberwachung und -analyse schon beschriebenen erforderlichen Messgeräte-Eigenschaften bietet das Messsystem zusätzliche Features wie zum Beispiel einen integrierten Energiezähler, Webserver oder graphische Messwert-Anzeigen mit Touchscreen.

Bediensoftware

Die EPPE-Bediensoftware verwaltet die im Netzwerk eingebundenen Messsysteme und bietet zudem umfangreiche Möglichkeiten zur Parametrierung des Gerätes und ausgiebigen Analyse der gewonnenen Messdaten. Durch die an Praxisanforderungen orientierte und ergonomisch nach dem Windows® Fluent-Konzept gestaltete Bedienoberfläche ist die Software allein aufgrund der einfachen Bedienung außerordentlich benutzerfreundlich.

Geräteverwaltung

Eine Geräteliste liefert übersichtlich die wichtigsten Informationen über den aktuellen Status der Geräte. Zusätzlich können die in der Geräteliste eingebundenen Messsysteme in eine Grafik, wie z.B. eine Landkarte mit örtlichen Gegebenheiten, kopiert werden. So erhält der Benutzer einen perfekten graphischen Überblick über die eingebauten Messsysteme, ihren Einbauort und die wichtigsten Statusmeldungen.

Die Geräteverwaltung ermöglicht zudem einen vollautomatischen Messbetrieb mit:

- Fernparametrierung
- Datenfernübertragung
- Alarmierung im Fehlerfall
- Ermittlung von Fehlertypen
- Drucken oder Versenden von Fehler- und Energiequalitätsberichten
- Archivierung der Aufzeichnungen in einer Datenbank
- Online-Monitoring
- Selbstüberwachung

Online-Monitore

Unabhängig von der laufenden Datenaufzeichnung und -überwachung können alle gemessenen und berechneten Größen online abgerufen und am PC dargestellt werden. Dabei lassen sich die Messwerte, ähnlich einem Leitstellensystem, in Form von Anzeigefenstern zusammenfassen. Neben der numerischen Darstellung bietet das System dabei auch verschiedene grafische Möglichkeiten wie analoge Zeigerinstrumente, Vektordiagramme, Balkendiagramme und Oszilloskop-Darstellungen.

Parametrierung

Das Konfigurationsmodul berücksichtigt in komfortabler Weise die Gegebenheiten und Anforderungen moderner Energieversorgungssysteme. Für die Langzeitaufzeichnung und Ereignisanalyse können Vorlagen nach Norm (z.B. EN 50160) ausgewählt werden, so dass Benutzer auch ohne spezielle Vorkenntnisse vollständige Netzanalysen durchführen können. Zur Nutzung der Störschreiberfunktion lassen sich vielfältige Parameter wie Abtastrate, Dauer der Aufzeichnung, Vor- und Nachgeschichte oder die Variablen, auf die getriggert werden soll, frei auswählen.



Abb.3 KoCoS Netzanalysator EPPE CX

BLACKOUT

Auswertung

Zur Auswertung der aufgezeichneten Messdaten enthält die Software umfangreiche Analysetools. Netz- und Energiequalitätsanalysen können manuell oder auch automatisch nach Norm (z.B. EN 50160) durchgeführt werden, wofür dem Benutzer zahlreiche Analysewerkzeuge zur Verfügung stehen:

- langsame Veränderungen mit Trendanalyse
- Ereignisaufzeichnung mit Signaturdarstellung
- Flickeranalyse
- Oberschwingungsanalyse
- Analyse von Zwischenharmonischen
- Ereignisklassifizierung und -bewertung (UNIPEDA, ITIC etc.)
- graphische Anzeige der Extremwert-Dauerwertverteilung
- tabellarische Übersicht von Grenzwertverletzungen
- benutzerdefinierte Grenzwert- und Analyseeinstellungen
- automatisches Erzeugen von Wochen-, Monats-, Quartals- und Jahresberichten
- Berechnung und Signaldarstellung von Differenzstrommessungen
- komfortable Zoomfunktionen und variable Skalierung
- Überlagerung verschiedener Signalverläufe
- Formelsammlung und Editor für die Berechnung weiterer Netzgrößen

Auch für die Beurteilung aufgezeichneter Störschriebe enthält die Software eine umfangreiche Sammlung von leistungsfähigen Analysewerkzeugen:

- Vektordarstellungen
- Oberschwingungsanalyse vollwellenbasiert oder nach IEC 61000-4-7 mit Zwischenharmonischen
- beliebige Absolut- und Delta-Messkursor
- komfortable Zoomfunktionen und variable Skalierung
- gleichzeitige Darstellung, Überlagerung und Synchronisation mehrerer Störaufzeichnungen
- Formelsammlung und Editor für die Berechnung weiterer Netzgrößen
- individuelle Berichterstellung über Zwischenablage
- automatische Berichterstellung

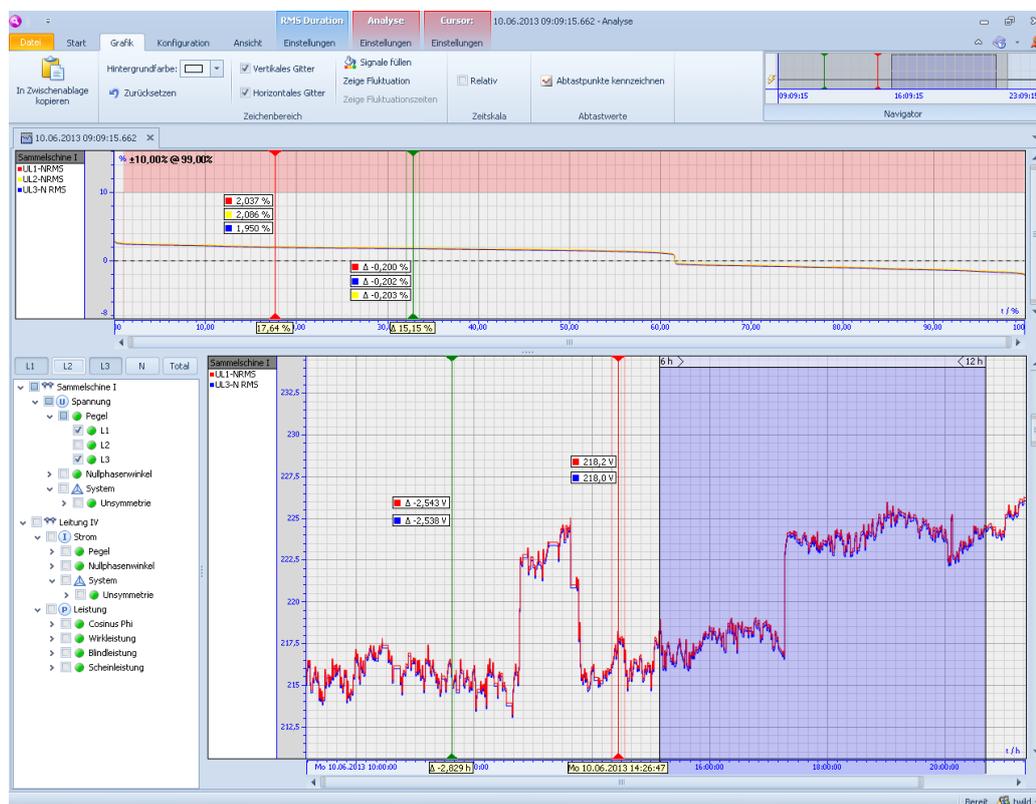


Abb.4: Trendanalyse

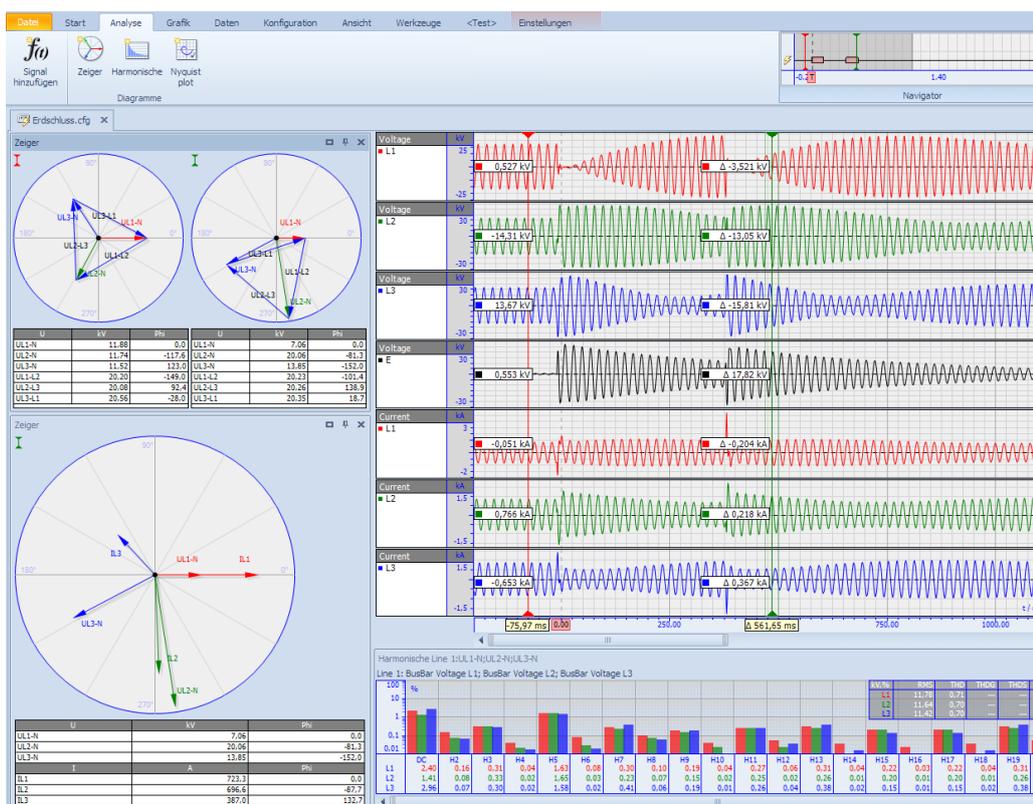


Abb.5: Analyse einer Störfallaufzeichnung

Fazit

Die Versorgungsqualität wird durch die Folgen der Energie-wende stark beeinflusst und betrifft alle, vom Energieerzeu-ger bis hin zum Verbraucher. Domino- bzw. Kaskadeneffekte sind hierbei nicht zu unterschätzen. So hat zum Beispiel ein Ausfall der Wasserver- und Abwasserentsorgung am Ende ei-nen starken Einfluss auf unser Gesundheitswesen. Das Risi-ko von großflächigen und teils lang anhaltenden regionalen Stromausfällen oder Abschaltungen steigt. Zur Bestimmung des Blackout-Risikos in der Stromversorgung ist eine syste-matische Erfassung und Auswertung der Spannungsqualität unabdingbar. Die erforderliche Messtechnik für eine automa-tisierte Überwachung unserer Spannungsqualität ist bereits heute am Markt vorhanden.

Quellen

1. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen: „Smart Grid“ und „Smart Market“, Dezember 2011, S. 47
2. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Aktuell, Zeitschrift für Unternehmen, Verbraucher und Medien, Ausgabe 1/ 2013; S. 7
3. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Vernetzt, Zeitschrift für Unternehmen, Verbraucher und Medien, Ausgabe 1/ 2013; S. 7
4. Rede von Dr. Jürgen Großmann vor dem RWE-Beirat am 07.07.2011, URL: <http://www.rwe.com/web/cms/mediablob/de/718044/data/213092/2/rwe/investorrelations/events/archivveranstaltungen/07.07.2011.pdf>
5. BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG (Hrsg.), 2011, „Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften - am Beispiel eines großräumigen und langandauernden Ausfalls der Stromversorgung“, unter URL: <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/056/1705672.pdf>, abgefragt am 18.07.12
6. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe et al., Pressemitteilung, „Blackout-Risiko in der Stromversorgung durch systematische Erfassung erkennen und senken“, 03. Dezember 2012



BLACKOUT



twild@kocos.com

Dipl.-Ing. Timo Wild

Produktmanager
Fault Recording & Power Quality,
KoCoS Messtechnik AG

Timo Wild studierte Elektrotechnik an der Fachhochschule Südwestfalen mit dem Abschluss Diplom-Ingenieur. Bei der KoCoS Messtechnik AG ist er seit 2008 als Produktmanager für Störschreiber und Power Quality Messsysteme verantwortlich. Berufsbegleitend absolvierte er zudem an der Fachhochschule Südwestfalen ein generalistisches Management-Studium mit dem akademischen Grad MBA (Master of Business Administration).



estachorra@kocos.com

Dipl.-Ing. Elmar Stachorra

Geschäftsführer,
KoCoS Engineering GmbH

Elmar Stachorra studierte Elektrotechnik an der Ruhr-Universität Bochum mit dem Abschluss Diplom-Ingenieur. Seit 1995 ist er auf dem Gebiet der Versorgungsqualität und des Power Quality Management tätig. Zunächst leitete er langjährig die Abteilung Service & Engineering bei der EUS GmbH in Dortmund und ist seit 2006 geschäftsführender Gesellschafter der KoCoS Engineering GmbH (Dorsten), Tochtergesellschaft der KoCoS Messtechnik AG (Korbach).

NEU!

Netzanalyse in neuen Dimensionen!

EPPE CX
Power Quality Analyser

Multifunktionales Mess- und Analysesystem zur umfassenden Überwachung elektrischer Anlagen in allen Spannungsebenen. Lückenlose, vollautomatische Messungen bei einfacher Bedienung garantieren aussagekräftige Analysen über einen weiten Einsatzbereich.

- Sensor Messeingänge
- Innovativer Touchscreen
- Integrierter Störschreiber
- Wechselbarer Speicher
- Messung nach EN 50160
- Energiezähler
- IEC 61850



KoCoS Messtechnik AG
Südring 42
34497 Korbach
Germany
Phone +49 5631 9596-40
info@kocos.com
www.kocos.com

KoCoS Engineering GmbH
Alter Postweg 54
46282 Dorsten
Germany
Phone +49 2362 60628-71
servicecenter@kocos.com
www.kocos.com