



SHERLOG CRX

Umsetzung von Kompatibilitätsanforderungen in Komponenten elektrischer Versorgungsnetze am Beispiel digitaler Störschreibersysteme

Dipl.-Ing. Hardy Nickell, Produktmanager, KoCoS Messtechnik AG, Korbach

Mit dem fortschreitenden Auf- und Ausbau intelligenter Stromnetze, sogenannter Smart Grids, und der damit verbundenen Ausrichtung hin zu mehr dezentralen Strukturen für Erzeugung, Speicherung und Übertragung können elektrische Energienetze immer effizienter an einen variablen Bedarf angepasst werden. Dies wird nicht zuletzt auch durch den vermehrten Einsatz und die stetige Weiterentwicklung hochmoderner IEDs (Intelligent Electronic Devices) sowie die umfassende Anbindung unterschiedlicher Energienetzkomponenten zueinander ermöglicht. Doch gerade diese dezentrale Anbindung setzt auch ein entsprechend reibungsloses Zusammenwirken aller beteiligten Einzelkomponenten voraus. IEDs unterschiedlicher Hersteller und Gerätegenerationen müssen in der Lage sein, mit minimalem Aufwand Mess-, Zustands- und Steuerdaten miteinander auszutauschen und darüber hinaus noch gewährleisten, auch für künftige Änderungen und Erweiterungen geeignet ausgelegt zu sein.

erfüllen. So kann es zum Beispiel vorkommen, dass defekte Einzelgeräte weder ersetzt noch repariert werden können, da der Hersteller mittlerweile deren Produktion und Support eingestellt hat. Stellt der Ausfall eines oder mehrerer solcher Geräte dann noch den grundlegenden Betrieb des Gesamtsystems in Frage, kann diesem oftmals nur mit einem Komplettaustausch aller Geräte der gleichen Baureihe entgegnet werden. Betrachtet man hierbei dann die Aufsummierung aller Kosten für Neanschaffungen und damit verbundene umfangreiche Aus- und Einbauarbeiten, ist das zwangsläufige Ausmuster älterer aber noch voll funktionsfähiger Geräte wohl noch das kleinere Übel. Wählt man hingegen den augenscheinlich kostengünstigeren Weg, defekte Altgeräte mit entsprechend gleichwertigen Geräten anderer Hersteller zu ersetzen, stellt sich die Herausforderung, deren Kompatibilität so zu wahren, dass beispielsweise eine zentrale Auswertung von Daten und Prozessen innerhalb des Gesamtsystems erhalten bleibt.

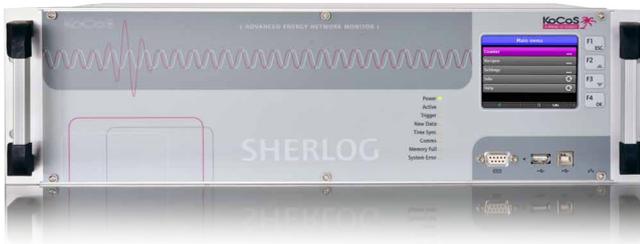


Bild 1: Störschreibersystem SHERLOG CRX

Solche Kompatibilitäten zwischen unterschiedlichen Geräten und Anlagen aus der elektrischen Energieversorgung werden bereits durch verschiedene Kommunikationsstandards und Übertragungsprotokolle zur Verfügung gestellt, wie beispielsweise IEC 61850 und IEC 60870. Dennoch ergeben sich gerade bei der Anforderung, ältere Systeme und Installationen zu erweitern oder umzurüsten, eine Reihe von Problemen, bereits grundlegende Kompatibilitätsanforderungen zu

Kompatibilitätsanforderungen am Beispiel eines digitalen Störschreibersystems

Anhand digitaler Störschreiber lässt sich sehr gut der Werdegang eines einstig eher geradlinigen aber dennoch essentiellen Erfassungssystems von Netzstörungen zu einem umfassenden Multifunktions-IED für komplexe Überwachungs- und Auswertungsaufgaben in unterschiedlichen Bereichen elektrischer Anlagen und Netze aufzeigen. Angesichts der Fülle von Möglichkeiten, die heutige Störschreibersysteme bei Parametrierung, Funktionalität und Auswertung bieten, lässt sich nur noch schwer argumentieren, wie solch ein Leistungsspektrum mit den stark eingeschränkten Aufzeichnungsfunktionen digitaler Schutzrelais abgebildet werden soll. So kann ein Störschreibersystem durch umfangreiche Aufzeichnungsfunktionen für Stör-, Trend- und Energiequalitätsdaten flexibel und effizient an unterschiedlichste Mess- und Überwachungsanforderungen

STÖRWERTERFASSUNG

angepasst werden. Darüber hinaus nimmt es oftmals noch zusätzlich die Rolle eines eigenständigen Verwalters ein, der durch eine automatische Beurteilung, Bearbeitung und Verteilung erfasster Messdaten und Ereignisse dem übergeordneten menschlichen Benutzer diese, auf Anwendung und Inhalt abgestimmt, verfügbar macht. Doch gerade dieser elementare Prozess zur Gewährleistung einer effizienten und gezielten Bündelung relevanter Mess- und Zustandsdaten kann gravierend aufgelöst und eingeschränkt werden. Dies kann beispielsweise dann auftreten, wenn unterschiedliche Störschreibersysteme in ein und derselben Anwendung bzw. Installation verbaut sind, oder die geplante Erweiterung einer solchen dies erfordert. Eine vormalig zentralisierte Erfassung und Verarbeitung von Messdaten über eine dedizierte Benutzer- und Prozessschnittstelle muss aufgrund unterschiedlicher Softwaretools zur Bedienung der jeweiligen Störschreibersysteme und deren Messdatenauswertung aufgespalten werden, womit auch die Zugehörigkeit der über unterschiedliche Störschreibersysteme verteilte Messdaten gleicher Energiesysteme verloren geht. Status- und Ereignismeldungen, die zwischen Störschreibern selbst sowie dem zugehörigen Benutzerinterface ausgetauscht werden, können nicht mehr zentral verwaltet und verarbeitet werden. Und auch bei der Erfassung von analogen

Messsignalen für Spannung und Strom können beim Austausch von Altgeräten entscheidende Kompatibilitätsprobleme auftreten. Beispielsweise kann das vorgesehene Neugerät zwar über die gleiche Gesamtanzahl analoger Messeingänge verfügen, deren Aufteilung bezüglich Spannungen und Strömen sich aber nicht mit der gegebenen Aufteilung der tatsächlich zu messenden Signale decken.

Anhand des Störschreibersystems SHERLOG CRX (Bild 1) der KoCoS Messtechnik AG sollen für das beispielhafte Szenario einer bestehenden Installation von Störschreibern des Fremdsystems XYZ in mehreren Schritten Möglichkeiten beschrieben werden, für folgende Ebenen und Prozesse geeignete Kompatibilitäten herzustellen:

- Optimale Hardwareanpassung bei Austausch und Neuinstallation von Störschreibersystemen
- Zusammenführung und Verwaltung von Messdaten in zentraler Analyse-Datenbank zur weiteren Auswertung und Verarbeitung
- Auslösung von Störaufzeichnungen durch Crosstrigger zwischen verschiedenen Störschreibersystemen

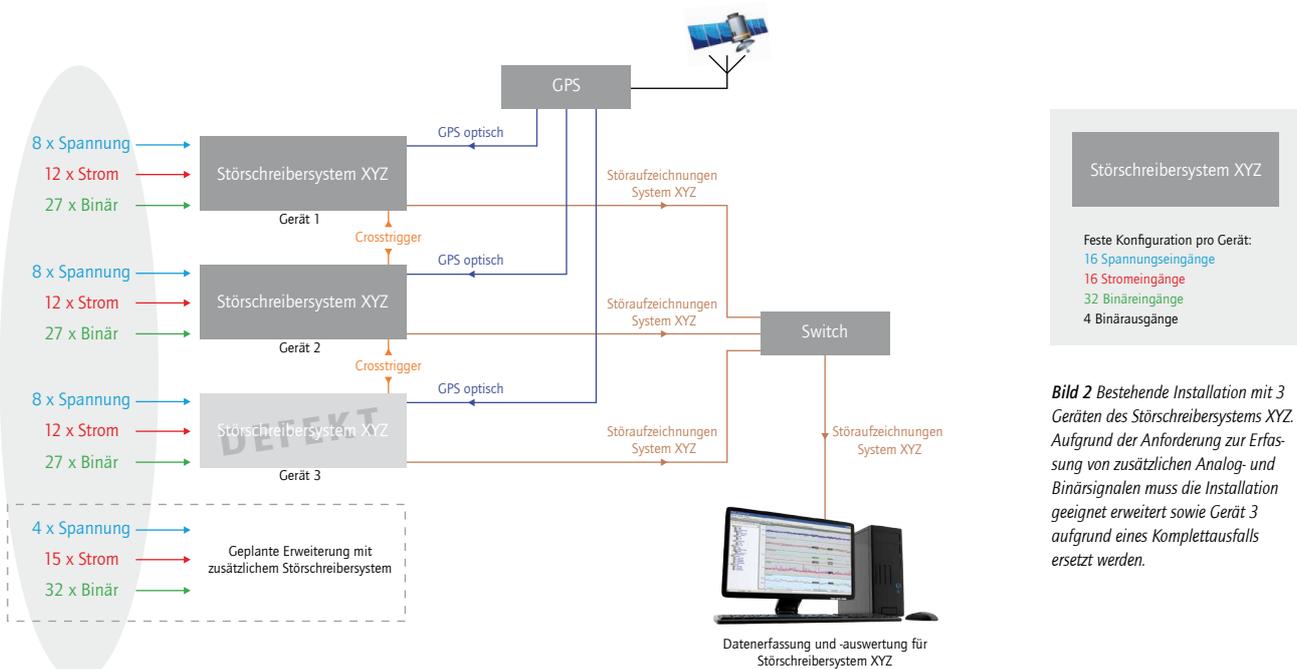


Bild 2 Bestehende Installation mit 3 Geräten des Störschreibersystems XYZ. Aufgrund der Anforderung zur Erfassung von zusätzlichen Analog- und Binärsignalen muss die Installation geeignet erweitert sowie Gerät 3 aufgrund eines Komplettausfalls ersetzt werden.

Übersicht der technischen Gegebenheiten und Anforderungen am Beispiel einer bestehenden Störschreiberinstallation

Bei einer bestehenden Installation von drei Störschreibern des Systems XYZ soll eine generelle Erweiterung der Gesamtinstallation erfolgen sowie ein Gerät aufgrund eines Komplettausfalls ersetzt werden (Bild 2). Aufgrund einer Produktionseinstellung des Herstellers ist sowohl eine Reparatur als auch ein Austausch mit einem Gerät desselben Systems nicht möglich und erfordert somit den Einsatz eines Fremdsystems. Die Zentralität der Datenerfassung und -auswertung sowie der Austausch von Crosstriggern sollen trotz unterschiedlicher Störschreibersysteme bestehen bleiben.

Schritt 1: Austausch und Neuinstallation eines Störschreibersystems durch optimierte Hardwareanpassung

Beim Ersetzen bestehender Störschreibersysteme gestaltet sich oftmals gerade die Anpassung vorhandener analoger und digitaler Messkanäle als schwierig, wenn das neu einzusetzende System bezüglich Art und Anzahl von Messkanälen nur fest konfigurierte Standardvarianten bietet. So können zwar bestehende Messsignale meist angebunden werden, dann jedoch nur unter einem zwangsläufigen Verschwenken von mehreren ungenutzten Messkanälen.

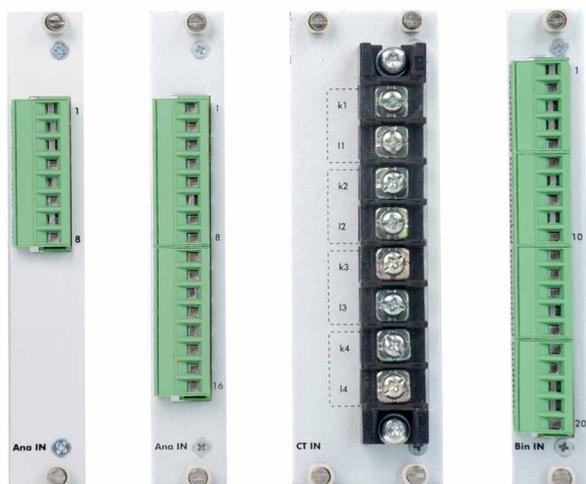


Bild 3 Analog- und Binärmodule zur modularen Ausrüstung des SHERLOG CRX. Von links nach rechts: 4-kanaliges Spannungsmodule, 8-kanaliges Spannungsmodule, 4-kanaliges Strommodule, 16-kanaliges Binärmodule

Dank des modularen Hardwaredesigns des SHERLOG CRX kann die Konfiguration der Messkanäle jedes einzelnen Gerätes in einem Umfang von bis zu 32 analog-

gen und 128 binären Signalen anhand unterschiedlicher Module flexibel zusammengestellt werden (Bild 3). Somit können die SHERLOG CRX-Geräte für Austausch und Erweiterung der Beispielinstantion optimal an die Anforderungen für analoge und digitale Messsignale angepasst werden, ohne dabei auf fest konfigurierte Gerätevarianten zurückgreifen zu müssen (Bild 4). Für die Zeitsynchronisation beider SHERLOG CRX-Geräte kann durch ein optional ausrüstbares Zeitsynchronisationsmodul das optische GPS-Telegramm der Stationsuhr über ein Gerät eingebunden und über einen dedizierten Kommunikationsbus an das zweite weitergegeben werden.

SHERLOG CRX bietet durch sein modulares Hardwaredesign umfassende Möglichkeiten, sich unterschiedlichsten Signalanforderungen anzupassen. Dies trifft, wie gezeigt, sowohl beim Austausch bestehender Fremdsysteme zu als auch bei kompletten Neuinstallationen. Darüber hinaus kann SHERLOG CRX durch einfaches Plug & Play problemlos vor Ort um weitere Module aufgerüstet werden, sodass sich auch künftige Erweiterungen ohne großen Arbeits- und Kostenaufwand in bestehende Systeme integrieren lassen.

Schritt 2: Zusammenführung von Messdaten unterschiedlicher Störschreibersysteme zur zentralen Verwaltung, Auswertung und Weiterverarbeitung

Auch wenn grundsätzlich nichts dagegen spricht, unterschiedliche Störschreibersysteme parallel zu betreiben, so ergeben sich doch spätestens bei der Erfassung und Auswertung derer Messdaten gravierende Probleme. Die Programmierung der Mess- und Überwachungsfunktionen eines jeden Systems selbst beschränkt sich vorrangig auf den verhältnismäßig kurzen Zeitraum der Ersteinrichtung und kann daher problemlos über unterschiedliche Konfigurationstools durchgeführt werden. Müssen jedoch auch im laufenden Messbetrieb unterschiedliche Programme, unter Umständen sogar auf verschiedene Arbeitsplätze verteilt, zur Verwaltung von Datenbanken und Analysefunktionen eingesetzt werden, so kann eine zentrale Prozess- und Messauswertung nur noch ansatzweise realisiert und aufrechterhalten werden. Von daher sollte zwingend gewährleistet sein, dass für den Benutzer solcher Verwaltungs- und Analyseprogramme alle verfügbaren Daten unabhängig von deren eigentlichen Messstellen zentral verfügbar sind.

STÖRWERTERFASSUNG

Die intuitiv gestaltete Benutzersoftware SHERLOG Online bietet ein umfassendes Gesamtpaket zum Einrichten, Betreiben und Auswerten von SHERLOG CRX-Systemen. Hierbei ermöglicht besonders die Einbindung und automatische Überwachung einer unbegrenzten Anzahl von Geräten über einen einzelnen Arbeitsplatzrechner die Möglichkeit, eine hochzentralisierte Systemstruktur zu schaffen. So können beispielsweise SHERLOG CRX-Einheiten durch die Vergabe unterschiedlicher Topologien in separaten Spannungs- und Installationsebenen innerhalb einer Geräteliste verwaltet und dargestellt werden. Über frei konfigurierbare Zeitintervalle verteilt können neue Aufzeichnungen automatisch von dedizierten Geräten in die lokale Analyse-Datenbank übertragen und anhand flexibel einstellbarer Kriterien weiterverteilt werden, zum Beispiel durch Email-Versand oder das Ausdrucken von Störungsberichten.

Zur Einbindung von Störschreibern anderer Systeme bietet die SHERLOG Online-Software die Option, diese anhand des Imports von Aufzeichnungen im COMTRADE-Format direkt in die eigene zentrale Analyse-Datenbank und Geräteverwaltung zu integrieren. Hierzu muss für die Fremdsysteme bzw. deren Bedienungssoftware lediglich ein für SHERLOG Online zugreifbarer Speicherpfad ein-

gerichtet werden, unter dem Störaufzeichnungen im COMTRADE-Format abgelegt werden. Bestehende und neu hinzukommende Aufzeichnungen werden dann automatisch von der SHERLOG Online-Software in die zentrale Analyse-Datenbank importiert und können darüber hinaus, wie schon Aufzeichnungen von SHERLOG CRX-Geräten, automatisch weitergeleitet werden. Somit stellt die SHERLOG Online-Software eine entscheidende Kompatibilitätsebene zwischen unterschiedlichen Störschreibersystemen her, um eine zentrale Geräte- und Datenverwaltung zu ermöglichen.

Für unsere Beispielinstallation wird die SHERLOG Online-Software auf dem an das Kommunikationsnetz angeschlossenen Zentralrechner zur Störwerterfassung installiert und die beiden vorhandenen SHERLOG CRX-Geräte dort eingebunden. Die Messdaten der übrigen zwei Störschreiber des Systems XYZ werden dann über eine parallel laufende Software als COMTRADE Export in von SHERLOG Online eingebundenen Speicherpfaden abgelegt, wodurch ein vollständiges und zentral zugreifbares Gesamtsystem geschaffen wird (Bild 5).

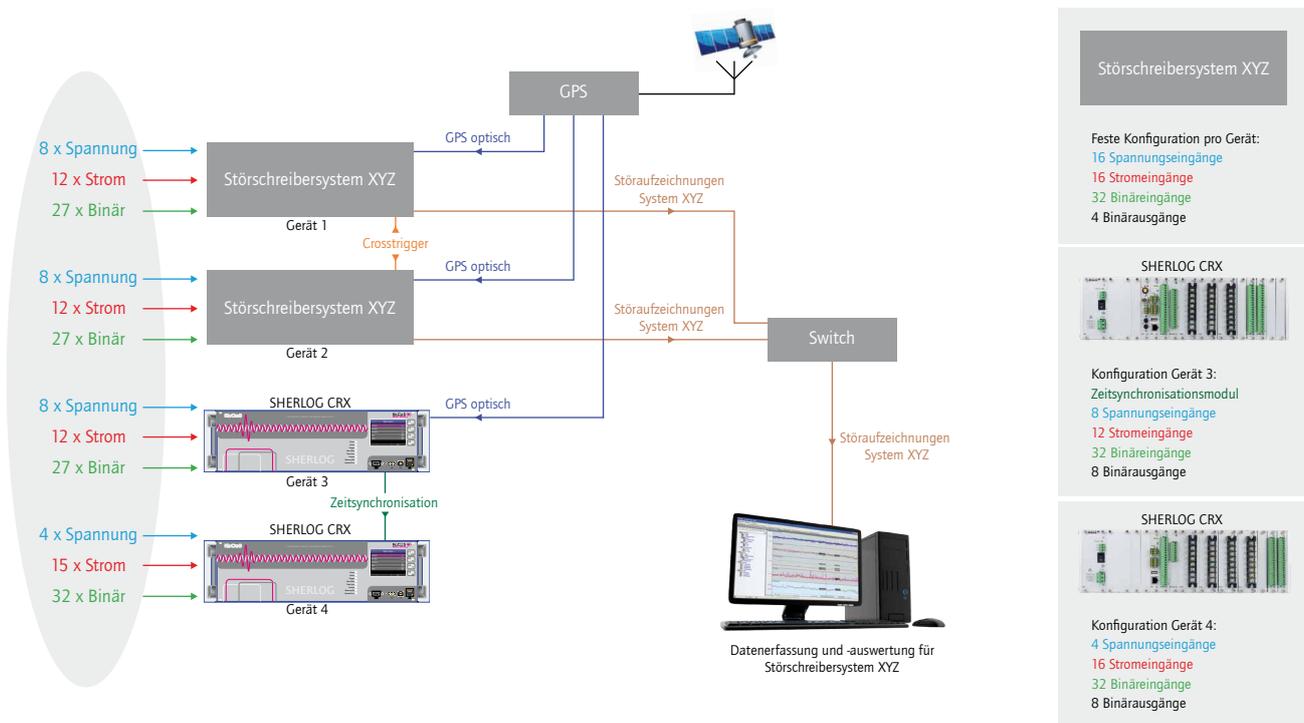


Bild 4 Ausrüstung der Installation mit zwei zusätzlichen und unterschiedlich konfigurierten SHERLOG CRX Geräte mit Einbindung und Weitergabe der vorhandenen Zeitsynchronisation.

Schritt 3:

Auslösung von Aufzeichnungen durch Crosstrigger zwischen verschiedenen Störschreibersystemen

Gerade bei der Aufteilung von Messsignalen größerer Energiesysteme über mehrere Störschreiber erfordern eingehende Auswertungen auftretender Fehlerereignisse nicht nur Messdaten des darauf auslösenden Störschreibers. Auch andere Systembereiche und Prozessgrößen können durch die Auswirkungen des aufgetretenen Fehlers beeinflusst werden, jedoch nicht zwangsläufig so stark, um anhand der gesetzten Triggerkriterien auch bei den dortigen Störschreibern Aufzeichnungen auszulösen. Um aber auch in diesen Fällen einen vollständigen Überblick des Verhaltens des gesamten Energiesystems zu bekommen, können vom Störschreiber, auf dem der Netzfehler die Aufzeichnung ausgelöst hat, Triggersignale an andere Geräte ausgesendet werden, sogenannte Crosstrigger. Die Aufzeichnungen aller beteiligten Geräte können dann anschließend anhand ihres Zeitstempels zu einer Gesamtsystemaufzeichnung zusammengefügt und analysiert werden.

Betrachtet man in unserem Installationsbeispiel alle bestehenden und neu hinzugekommenen Messsignale als Teil eines einzigen Energiesystems, so stellt sich

die Aufgabe, alle Geräte in einen gemeinsamen Crosstrigger einzubinden, obwohl zwei unterschiedliche Störschreibersysteme verwendet werden. Da der Austausch von Crosstriggern oftmals über systemeigene Kommunikationsleitungen und -protokolle läuft, muss eine andere Möglichkeit gefunden werden, dies auch systemübergreifend zu realisieren. Hier bietet sich die Möglichkeit, anhand der binären Ein- und Ausgänge der einzelnen Störschreiber Triggersignale zu empfangen bzw. zu generieren. Durch das Ansteuern eines dedizierten Binärausgangs beim Starten einer Störaufzeichnung kann somit ein Triggerimpuls an einen Störschreiber des Fremdsystems weitergegeben werden, um dort wiederum selbst eine Aufzeichnung zu starten. Durch die mit der Aufzeichnung verbundene Aussendung eines Crosstriggers zu den übrigen Geräten des eigenen Systems wird nicht nur der gewünschte systemübergreifende Crosstrigger ermöglicht, sondern auch die dazu erforderliche Anzahl an Binäreingängen und -ausgängen minimiert, da nur jeweils ein Gerät jedes Störschreibersystems zum Aussenden und Empfangen von Triggersignalen für die Anbindung an das andere System benötigt wird (Bild 6).

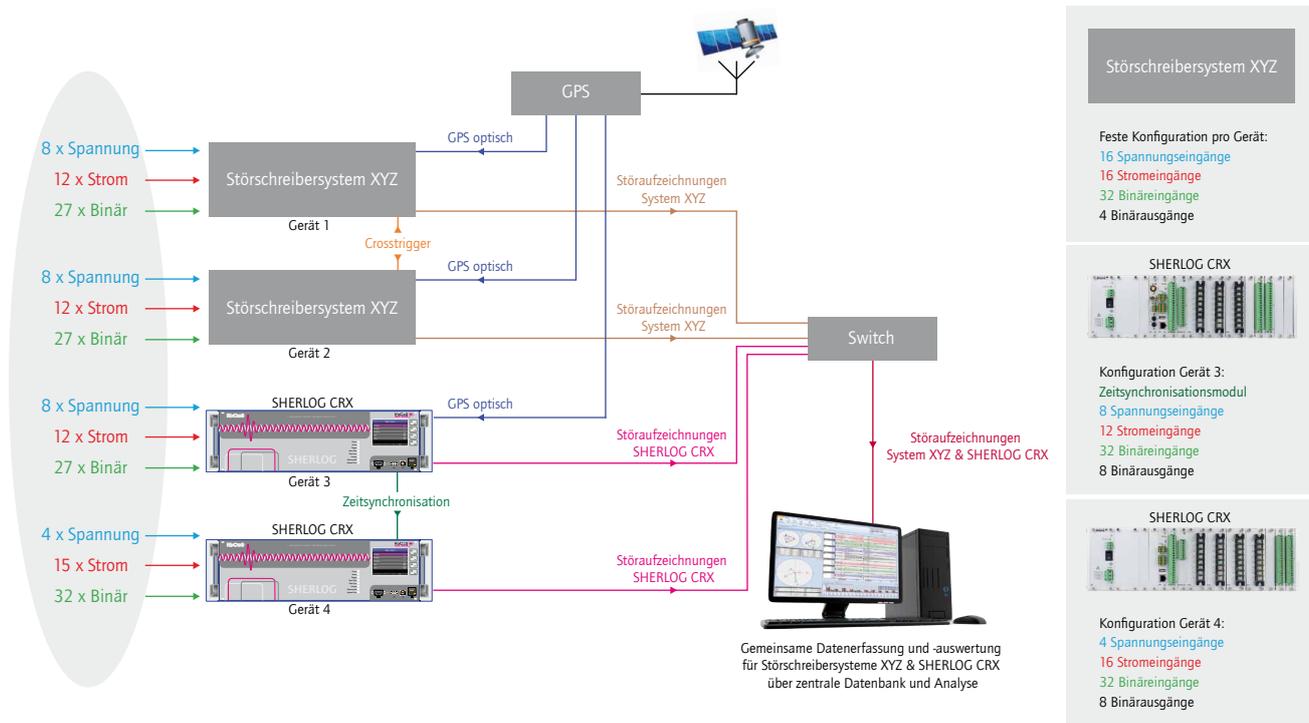


Bild 5 Einbindung und Verwaltung der Messdaten beider Störschreibersysteme in eine gemeinsame Analyse-Datenbank. Die Messdaten des Systems XYZ werden automatisiert über ein gemeinsames Kommunikationsnetzwerk im COMTRADE-Format an einem dedizierten Speicherpfad abgelegt, über den die SHERLOG Analyse-Software diese dann in die zentrale Datenbank einbindet.

STÖRWERTERFASSUNG

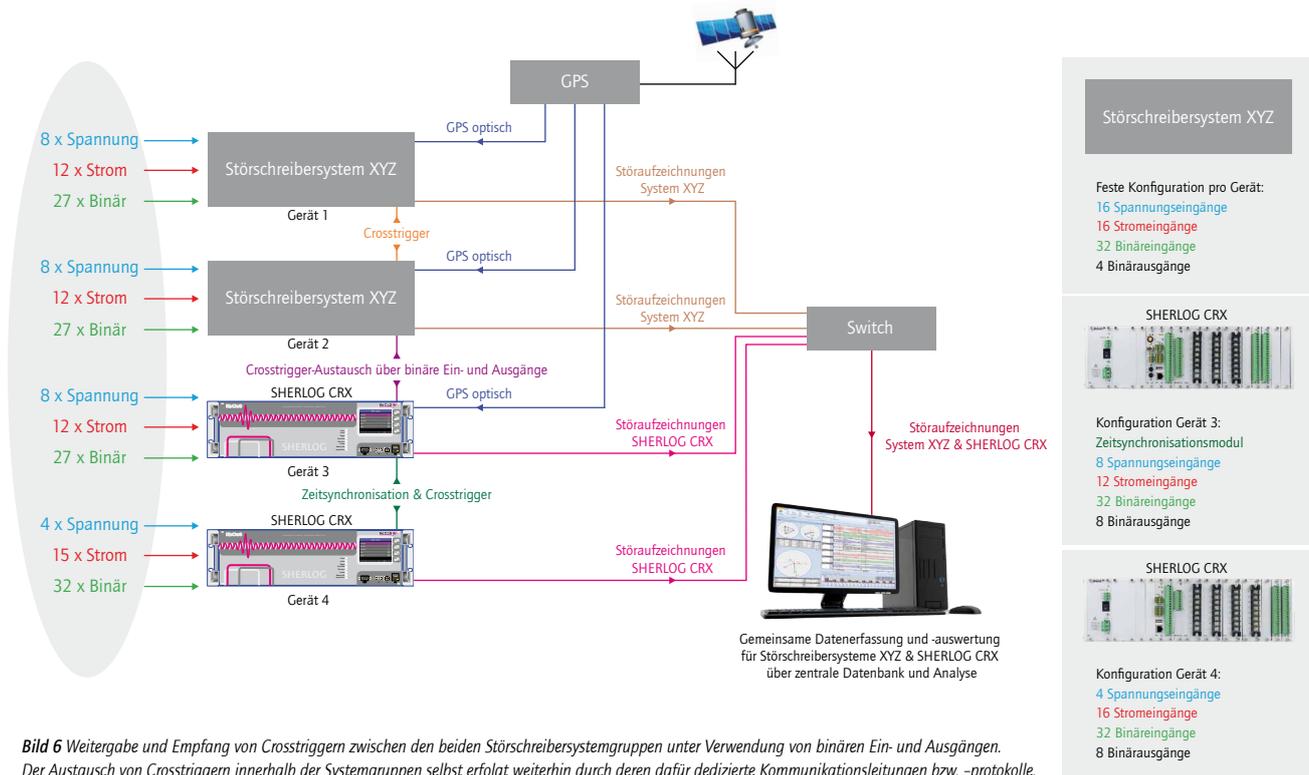


Bild 6 Weitergabe und Empfang von Crosstriggern zwischen den beiden Störschreibersystemgruppen unter Verwendung von binären Ein- und Ausgängen. Der Austausch von Crosstriggern innerhalb der Systemgruppen selbst erfolgt weiterhin durch deren dafür dedizierte Kommunikationsleitungen bzw. -protokolle.

Zusammenfassung und Fazit

Mit der stetigen Zunahme dezentraler Strukturen innerhalb elektrischer Versorgungsnetze steigt auch die Anforderung, geeignete Schnittstellen und Knotenpunkte zur Kompatibilität derer einzelnen Komponenten zueinander bereitzustellen. Weisen die hierbei zu verbindenden Komponenten selbst wieder dezentrale Anordnungen und Eigenschaften auf, so müssen auf unterschiedlichen Ebenen Kompatibilitäten geschaffen werden, die oftmals von außen nicht sofort ersichtlich sind.

Am Beispiel des Betriebs und der Erweiterung eines bestehenden Störschreibersystems wurden unterschiedliche Szenarien aufgezeigt, welche Kompatibilitätsanforderungen gerade auf den untersten Ebenen eines elektrischen Versorgungsnetzes auftreten und mit welchen Ansätzen diese erfüllt werden können. So stellt gerade die Einbindung neuer Störschreiber in bestehende Fremdsysteme eine Reihe von Anforderungen, bestehende zentralisierte Schnittstellen innerhalb einer dezentralen übergeordneten Struktur zu erhalten. Hierbei können bereits grundlegende Hardwareanforderungen an Anzahl und Art von Messkanälen beim Austausch defekter Geräte durch die Wahl eines modular und flexibel konfigurierbaren Ersatzsystems optimal adaptiert werden. Durch die Einbindung und Zusammen-

führung von Messdaten und Zustandsmeldungen können unterschiedliche Störschreibersysteme über ein gemeinsames Softwareinterface für übergeordnete Ebenen in ein zentralisiertes Gesamtsystem überführt werden. Aber auch für entscheidende Anbindungen der Systeme untereinander selbst lassen sich entsprechende Kompatibilitäten realisieren, wie beispielsweise das Aussenden und Empfangen von Crosstriggern. Somit können durch zahlreiche hard- und softwareseitige Schnittstellen nicht nur projektabhängige Anforderungen zur Erweiterung bestehender Installationen systemübergreifend geplant und umgesetzt, sondern auch defekte oder veraltete Einzelgeräte ohne Einbußen vorhandener Strukturen für Kommunikations- und Messwertanbindungen ersetzt werden.



KoCoS Messtechnik AG

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