

## **Leitfaden Systemkopplungen in der Energiewirtschaft**

Empfehlung zu Errichtung und Betrieb von leit- und fernwirktechnischen Kopplungen

### **Herausgeber:**

Oesterreichs Energie  
Brahmsplatz 3, 1040 Wien, Österreich

### **Ansprechpartner:**

Armin Selhofer (Österreichs E-Wirtschaft)

### **Autoren:**

Projektgruppe „Fernwirkstörung“  
mit eingearbeiteten Kommentaren von:

- GAI Netconsult GmbH
- RWE

### **Klassifizierung:**

TLP-White

Trotz sorgfältiger Prüfung wird keine Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit übernommen. Außer für Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit ist jegliche Haftung von Herausgeber und Medieninhaber aus dem Inhalt dieses Werks ausgeschlossen.

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. © 2015

Version 2 vom 12.04.2016

## Inhalt

Einleitung.....	2
Organisatorische Maßnahmen.....	3
1.1    Erfassung der Systemkopplungen.....	3
1.2    Vertragliche Absicherung.....	3
1.3    Schulung der Mitarbeiter.....	3
1.4    Incident Management .....	3
Technische Maßnahmen.....	4
Beispielkonfiguration .....	4
Checkliste.....	7

## Einleitung

Im Mai 2013 ereignete sich eine Fernwirkstörung, die Auswirkungen auf mehrere Gas-/Strom-Netzbetreiber und Erzeuger in Österreich hatte. Die Ausbreitung der Störung zu mehreren EVU erfolgte über die Systemkopplungen, die zum Datenaustausch zwischen den EVU errichtet worden waren.

Oesterreichs Energie hat über den Ausschuss IKT eine Projektgruppe installiert, um die Fernwirkstörung zu bearbeiten und Maßnahmen zur Verhinderung ähnlicher Probleme vorzuschlagen. Die Fach-Experten der „Projektgruppe Fernwirkstörung“ haben daher einen Leitfaden entwickelt, der für Systemkopplungen den aktuellen Stand der Technik unter Berücksichtigung notwendiger Sicherheitsmaßnahmen spezifiziert.

Oesterreichs Energie empfiehlt, neue Kopplungen anhand des vorliegenden Leitfadens aufzusetzen. Bestehende Kopplungen sollen anhand der Checkliste geprüft werden und in Abstimmung mit dem Partner gegebenenfalls angepasst werden.

An den entsprechenden Stellen des Leitfadens wird auf relevante Normanforderungen aus der ISO/IEC TR 27019 zu verwiesen.

### Definition Systemkopplung:

Verbindung zwischen Netzwerken und Kommunikationsinfrastrukturen der Leit- und Fernwirktechnik, deren ordnungsgemäßer Betrieb unterschiedlichen Verantwortlichen („Partner“) zugeordnet ist. Leit- und fernwirktechnische Kopplungen zu Nicht-EVU gelten ebenfalls als Systemkopplungen.

Dieser Leitfaden gilt sowohl für serielle als auch Ethernet-basierende Systemkopplungen. Für Systemkopplungen werden die Standard-Fernwirkprotokolle IEC60870-5-101 (seriell) bzw. -104 (Ethernet) empfohlen, für andere Protokolle - wie z.B. RK512 (seriell) oder TASE II (Ethernet) - gelten die Empfehlungen sinngemäß.

IEC61850 ist nicht explizit beschrieben, da derzeit noch nicht als Systemkopplung im Einsatz, prinzipiell besteht hier aber die gleiche Problematik wie bei -104. Gegebenenfalls werden Empfehlungen zu einem späteren Zeitpunkt erarbeitet.

Dieser Leitfaden beschränkt sich auf Fernwirkprotokolle, Vorgaben für die unterlagerte IT-Infrastruktur mit WAN-, MAN-Strukturen und MPLS-Netzen sind nicht Teil dieser Empfehlungen.

In diesem Dokument werden organisatorische und technische Maßnahmen angeführt, die für Planung, Errichtung und Betrieb von Systemkopplungen eingehalten werden sollten. Anhand einer Checkliste soll der Stand jeder einzelnen Systemkopplung erfasst und dokumentiert werden.

# 1. Organisatorische Maßnahmen

## 1.1 Erfassung der Systemkopplungen (vgl. ISO/IEC TR 27019 9.3.3 Interconnected control and communication systems)

Die Dokumentation der Systemkopplungen sollte Anlagendetails sowie die technische Umsetzung möglichst exakt beschreiben, damit bei Bedarf die Systemkopplungen schnellstmöglich identifiziert werden können. Ein Vorschlag für eine detaillierte Dokumentation in Tabellenform ist im Anhang (Checkliste für Systemkopplung) enthalten, zusätzlich werden Anlagen- bzw. Übersichtsbilder empfohlen – Beispiele dafür sind unter „Systemkonfigurationen“ dargestellt.

Die Dokumentation der Systemkopplungen sollte durch den Betreiber bei allen relevanten Änderungen am System aktualisiert werden. Zusätzlich soll für Qualitätssicherung zyklisch – z. B. jährlich – die Dokumentation auf Aktualität überprüft werden.

## 1.2 Vertragliche Absicherung (vgl. ISO/IEC TR 27019 9.3.3 Interconnected control and communication systems)

Zu jeder Systemkopplung sollte eine zwischen den Partnern abgestimmte rechtliche Regelung (z.B. Netzkooperationsvertrag, Errichtungsvertrag, Netzzugangsvertrag) vorliegen, welche die technischen und sicherheitsrelevanten Angaben beschreibt und verbindlich definiert.

Es soll auch definiert werden, dass die Systemkopplung bei Störungen getrennt werden kann, wer dies anordnen darf sowie welche Voraussetzungen dafür gegeben sein müssen.

Technische Änderungen in den Systemkopplungen sind zwischen den Partnern abzustimmen.

## 1.3 Schulung

Die mit Systemkopplung befassten Leit- und Fernwirktechniker sollen Zugriff auf die relevanten Dokumente haben und zyklisch geschult werden.

## 1.4 Incident Management

Der Ablauf, wie leit- und fernwirktechnische Störungen größeren Ausmaßes (mehrere Partner betroffen) behandelt werden, sollte im Krisenmanagement-Prozess des jeweiligen Unternehmens abgebildet sein.

Dazu wird eine regelmäßig gepflegte Adressliste mit technischen Ansprechpersonen von angrenzenden Partnern empfohlen.

Störungen oder Ausfälle wesentlicher Fernwirkdaten sollten jeweils in einem abgestimmten Störungsbericht der Partner dokumentiert werden.

## 2. Technische Maßnahmen

Die Empfehlungen sollten bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb von Systemkopplungen von allen Partnern berücksichtigt werden, zusätzlich werden zyklische Reviews der Parametrierung empfohlen.

In der Praxis können technische oder organisatorische Einschränkungen (z.B. durch die verwendete Fernwirktechnik) eine Umsetzung der Empfehlung in einzelnen Punkten verhindern, diese Abweichungen sollten begründet und dokumentiert werden.

Systemkopplungen sollten vorzugsweise über das serielle Protokoll IEC-60870-5-101 realisiert werden. Dadurch wird die Bandbreite begrenzt und unerwünschter IP-Verkehr verhindert.

Technische Maßnahmen für Systemkopplungen:

- 2.1. Bei Systemkopplungen über Netzwerk wie z.B. IEC-60870-5-104 soll von jedem Partner eine Firewall eingesetzt werden, damit Angriffe auf die Fernwirkgeräte von extern über TCP/IP geblockt werden. Die Firewalls müssen allen unerwünschten Verkehr zumindest auf Portebene blocken, es dürfen nur Fernwirk-Telegramme sowie andere für den Betrieb notwendige sichere Protokolle (SSH, HTTPS) verwendet werden. Maßnahmen zur Bandbreitenbegrenzung sind soweit möglich vorzusehen.
- 2.2. Funk- bzw. internetbasierende Fernwartungs- oder Parametrierzugänge zu den für die Systemkopplung verwendeten Leit-, Fernwirk-Komponenten sollen deaktiviert sein.
- 2.3. Die Fernparametrierung auf die Schnittstelle der Systemkopplung darf von Seiten des Partners nicht möglich sein. Hierzu muss die Fernparametrierung selektiv / schnittstellenspezifisch abgeschaltet sein.
- 2.4. Bei IP-basierenden Systemkopplungen sollten kryptografische Methoden mit anerkannten Verschlüsselungs-Verfahren und Schlüsselmindestlängen benutzt werden, die nach aktuellem Stand der Technik auch in Zukunft als sicher gelten z.B. TLS nach IEC62351 bei Unternehmens-sensiblen Daten (soweit technisch verfügbar).  
(vgl. ISO/IEC TR 27109 10.6.3 Securing process control data communication)
- 2.5. Gesicherte Übertragung mittels VPN zwischen den Endgeräten ist notwendig, falls öffentliche TK-Provider für die Verbindung eingesetzt werden.  
(vgl. ISO/IEC TR 27109 10.6.3 Securing process control data communication)
- 2.6. Empfohlen wird eine Adressumrechnung bei Systemkopplungen.
- 2.7. Es sollen nur die vereinbarten Datenpunkte ausgetauscht werden, d.h. kein automatischer Datenfluss.
- 2.8. Alle Parametrierungen sind vor Inbetriebnahme der Systemkopplung zu prüfen und zu dokumentieren. Danach ist ein Change-Prozess zu definieren und umzusetzen.
- 2.9. Schnittstellen von Systemkopplungen sollen von Ferne deaktivierbar bzw. aktivierbar sein.
- 2.10. Jeder Partner soll an der Schnittstelle seines Fernwirkgeräts eine Blockierung nicht erforderlicher Typkennungen aktivieren.  
(vgl. ISO/IEC TR 27109 11.4.8 Logical coupling of external process control systems)

### Zulässige Typkennungen für Systemkopplungen

Für Systemkopplungen sollen nur die Standard-Typkennungen aus der IEC-60870-5-101/-104 Interoperabilitätsliste eingesetzt werden. Die Verwendung von Typkennungen aus dem privaten Bereich der IEC-Normen wird nicht empfohlen, weil hierdurch undokumentierte und sicherheitsrelevante Funktionen wie Fernparametrierung, Fernwartung, Firmwareupgrades und Debugging möglich sein können.

Die Liste der tatsächlich an einer Systemkopplung verwendeten Typkennungen soll zwischen den Partnern abgestimmt werden und Teil der Vereinbarung zum Datenaustausch sein.

(vgl. ISO/IEC TR 27109 11.4.8 Logical coupling of external process control systems)

Alle Systemtelegramme mit Ausnahme der Generalabfrage von Nutzdatenquellen sollen deaktiviert werden.

## System-Konfigurationen

Die Wahl der TK-Anbindung bzw. der Realisierung der Systemkopplung sollte der Sensibilität der Daten entsprechend gewählt werden, vorzugsweise über EVU-eigene Infrastruktur und dedizierte Übertragungswege.

In diesem Kapitel werden einige Vorschläge für mögliche Implementierungen der Systemkopplungen bei einem Partner beispielhaft dargestellt.

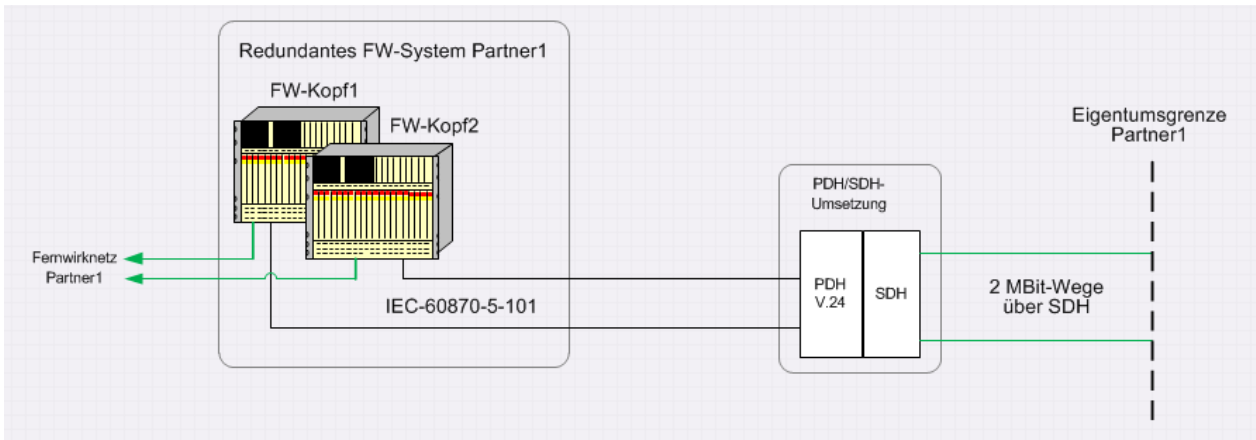


Abbildung 1: Systemkopplung IEC60870-5-101 von redundantem Fernwirkknoten zu einem Partner

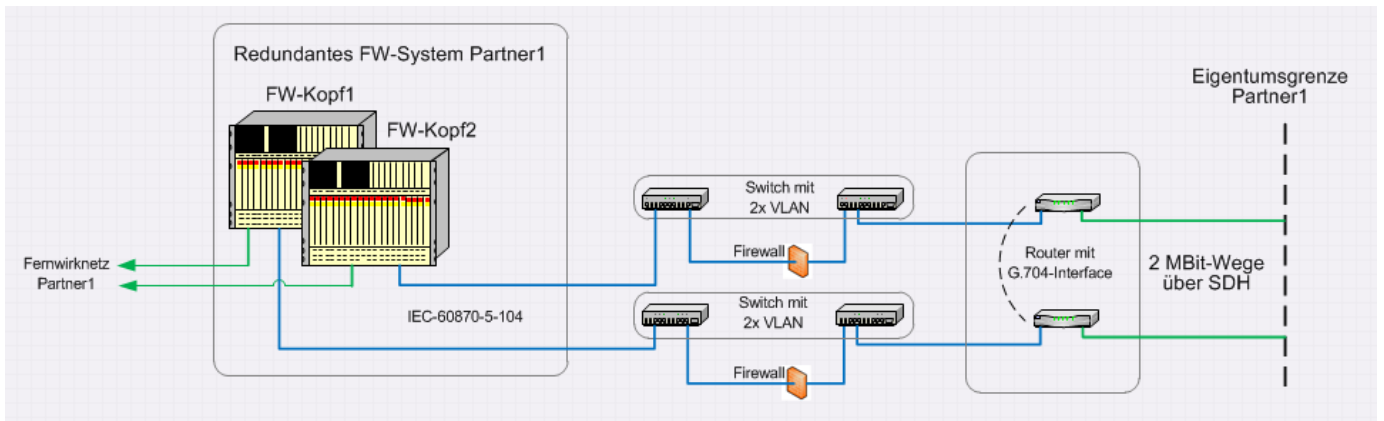


Abbildung 2: Systemkopplung IEC-60870-5-104 von einem redundanten Fernwirkknoten zu einem Partner

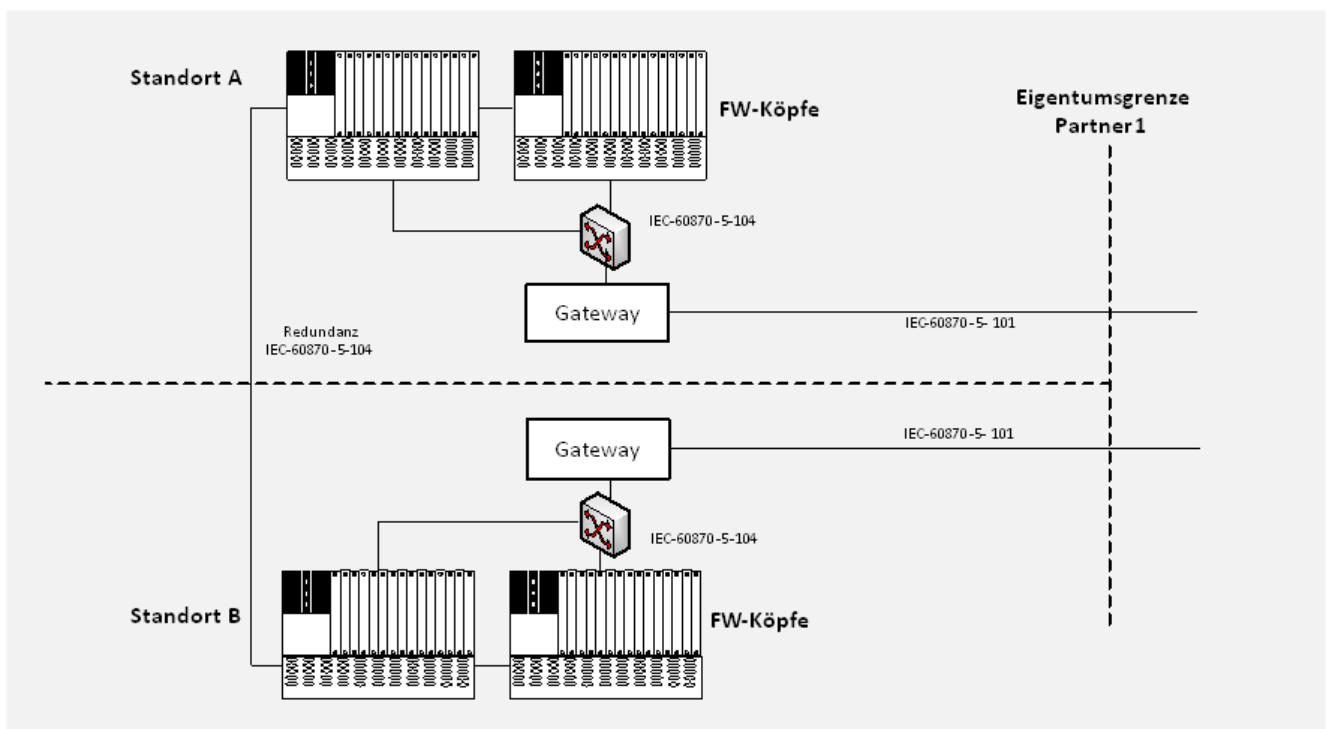


Abbildung 3: Systemkopplung IEC-60870-5-101 von ortsredundanten Fernwirkknoten zu einem Partner

Anhang:

- Checkliste für Systemkopplung

# Checkliste für Systemkopplung

**Betreiber des Leit-/Fernwirkgeräts:** <Partner1>  
**Systemkopplung von:** <Standort1> zu: <Partner2><Standort2>  
**Fernwirk-Protokoll** <z.B. IEC60870-5-101>

<b>1. Organisatorische Maßnahmen</b>	
<b>1.1 Erfassung der Systemkopplungen</b>	
Die Systemkopplung sind grafisch und in Tabellenform dokumentiert, die Dokumentation ist aktuell.	<input type="checkbox"/>
<b>1.2 Vertragliche Absicherung</b>	
Eine aktuelle und gültige Vereinbarung zwischen den Partnern zu dieser Systemkopplung ist vorhanden.	<input type="checkbox"/>
<b>1.3 Schulung</b>	
Alle betroffenen Mitarbeiter wurden über den aktuellen technischen Stand der Systemkopplung informiert.	<input type="checkbox"/>
<b>1.4 Incident Management</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Ablauf der Störungsbearbeitung ist schriftlich definiert und geschult.</li> <li>• Die Adressliste der Ansprechpartner für die Systemkopplung ist aktuell.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<b>2. Technische Maßnahmen</b>	
<b>2.1</b> Nur bei Systemkopplung über Netzwerk wie z.B. IEC-60870-5-104: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Firewall wird eingesetzt, Parametrierung ist geprüft und freigegeben.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<b>2.2</b> Funk- bzw. internetbasierende Fernwartungs- oder Parametrierzugänge sind deaktiviert.	<input type="checkbox"/>
<b>2.3</b> Kryptografische Methoden, z.B. TLS nach IEC62351, werden eingesetzt.	<input type="checkbox"/>
<b>2.4</b> Gesicherte Übertragung über VPN ist aktiviert.	<input type="checkbox"/>
<b>2.5</b> Automatischer Datenfluss wurde deaktiviert, alle Daten werden selektiv rangiert.	<input type="checkbox"/>
<b>2.6</b> Schnittstelle der Systemkopplung ist von Ferne deaktivierbar bzw. aktivierbar.	<input type="checkbox"/>
<b>2.7</b> Blockierung nicht erforderlicher Telegrammtypen an der Schnittstelle des Fernwirkgeräts ist aktiv.  Folgende Telegrammtypen werden verwendet: _____	<input type="checkbox"/>
<b>2.8</b> Einstellungen Systemtelegramme: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgesetzter Betrieb ist deaktiviert .....</li> <li>• Generalabfrage ist aktiviert .....</li> <li>• Uhrzeit-Synchronisierung ist deaktiviert .....</li> <li>• Zählerabfragetelegramm ist deaktiviert .....</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Anmerkungen:</b>	