

SYSTEMTRENNSTELLEN

RÜCKWIRKUNGSARMER ÜBERGANG ZWISCHEN DEN ENERGIEVERSORGUNGSSYSTEMEN

Deutsch

Systemtrennstellen sind wesentliche Elemente zur Trennung unterschiedlicher Bahnenergieversorgungssysteme. Aufbau, Funktion und Anordnung sind abhängig von betrieblichen und örtlichen Gegebenheiten. Bestehende Konzepte für Systemtrennstellen müssen u. U. modifiziert werden, um festgestellte Rückwirkungen auf die Umwelt und die vorgelagerten elektrischen Netze zu minimieren. In einer Pilotanlage in Zevenaar (Niederlande) wurde solch ein modifiziertes Konzept umgesetzt und im Sommer 2016 erfolgreich getestet.

Systemtrennstellen sind das technische Mittel, um unterschiedliche Bahnenergieversorgungssysteme zu trennen. Ihre Hauptaufgabe besteht darin, Beschädigungen zu verhindern, die

- in der Infrastruktur durch eine direkte elektrische Verbindung der unterschiedlichen Energieversorgungssysteme und
- auf den Triebfahrzeugen durch den Betrieb eines nicht an das jeweilige Energieversorgungssystem angepassten Hauptstromkreises entstehen können.

Die Technischen Spezifikationen zur Interoperabilität, TSI ENE und TSI LOC & PAS, sowie die europäischen Normen EN 50367 und EN 50388 enthalten nur allgemeine Anforderungen an den Aufbau von Systemtrennstellen.

Die Entwurfsvorschrift OVS00054-3 „Ontwerpvoorschrift Generieke spanningssluis“ spezifiziert den Aufbau und benennt detaillierte Anforderungen an Systemtrennstellen in den Niederlanden.

Bei der Betuweroute sind die Systemtrennstellen entsprechend Variante 3 (Figuur 4.7.2-3 in OVS00054-3) ausgeführt. Eine unzulässige Befahrung einer Systemtrennstelle mit gehobenem Stromabnehmer wird von der Kurzschlusserkennung erfasst und führt zur Abschaltung beider Energieversorgungssysteme (AC 25 kV 50 Hz und DC 1 500 V).

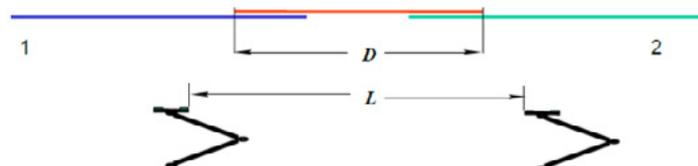
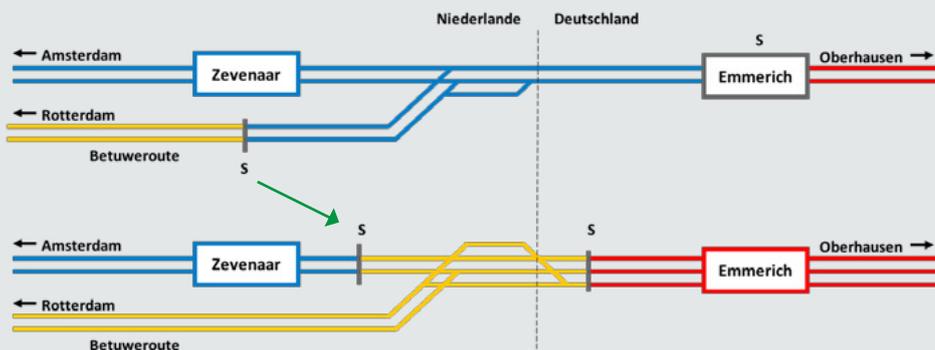


Abb. 1: Prinzip einer Schutzstrecke, es gilt die Bedingung $L > D$ (Quelle: Bild A.1 der EN 50367).

- 1 Phase/System 1
 - 2 Phase/System 2
- D Gesamtlänge der Schutzstrecke
 L Abstand zweier Stromabnehmer

Abb. 2: Prinzipieller Streckenplan zwischen Zevenaar/NL und Emmerich/DE (Quelle: RPS).
 oben: Ausbau bis Sommer 2016,
 unten: Zielzustand

- DC 1 500 V
- AC 25 kV 50 Hz
- AC 15 kV 16,7 Hz
- S Systemtrennstelle



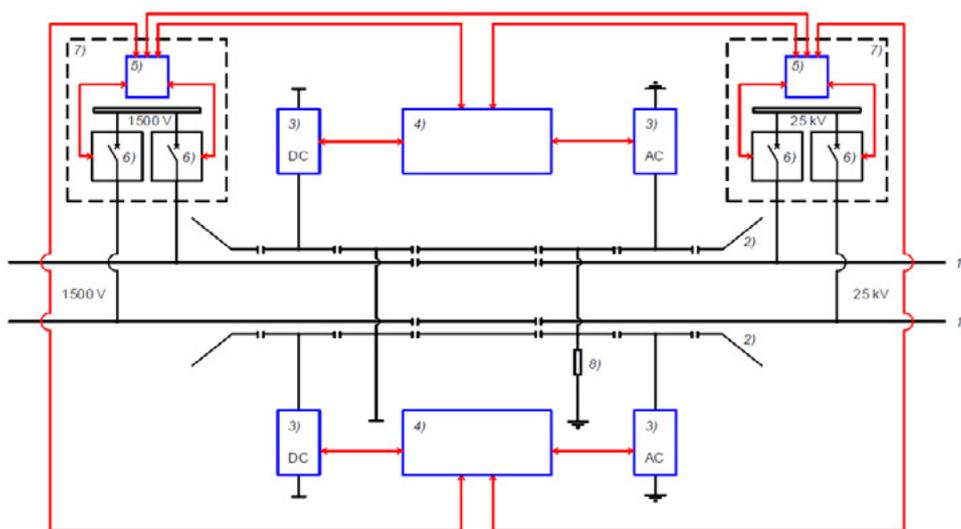


Abb. 3:
Aufbau der Überwachungseinrichtung
(Quelle: RPS).

- Primärkreise
- Sekundärkreise
- Kommunikation
- 1: Hauptfahrleitung
- 2: Erfassungsdraht
- 3: Spannungsmessung
- 4: Erfassungsschrank
- 5: Steuerschrank, Schnittstelle zum Unterwerk
- 6: Leistungsschalter/Gleichstrom-schnellschalter
- 7: Unterwerk
- 8: Fehlerstrombegrenzung

Die bisherige Systemtrennstelle bei der Einfahrt in die Betuweroute in der Nähe von Zevenaar lag sehr nahe am AC-Unterwerk Zevenaar Oost. Hierdurch führten unzulässige Befahrungen aus dem AC-versorgten Streckenabschnitt zu hohen Kurzschlussströmen und somit zu starken Spannungseinbrüchen im speisenden 150-kV-Drehstromnetz.

Zur Förderung des Bahnverkehrs, insbesondere des Güterverkehrs auf der Betuweroute, wurde die Energieversorgung verstärkt. Dazu wurde der Streckenabschnitt von Zevenaar bis zur deutschen Grenze von einer Speisung mit DC 1 500 V auf das leistungsfähigere System AC 25 kV 50 Hz umgerüstet. Im Rahmen dieser Verstärkung wurde die Systemtrennstelle von der Betuweroute in die Personenverkehrsstrecke verlegt (grüner Pfeil, Abb. 2) und die Erfassung der unzulässigen Befahrung von einer Kurzschlussstrom- auf eine Spannungserfassung umgestellt.

Der Aufbau der Systemtrennstelle ähnelt dem der Variante 3, jedoch gibt es nun je einen zusätzlichen Fahrleitungsabschnitt zwischen der freien Strecke und der Kurzschlusszone, in dem ein gehobener Stromabnehmer die Spannung auf den Erfassungsdraht überträgt und so die Möglichkeit bietet, eine unzulässige Befahrung zu erkennen und die Energieversorgung abzuschalten, bevor der Stromabnehmer einen Kurzschluss herstellen kann. Damit die Gesamtlänge der Systemtrennstelle von 65 m erhalten bleibt, verkürzt sich die mittlere neutrale Zone auf ca. 20 m.

Rail Power Systems GmbH lieferte das Leittechnikkonzept sowie die Spannungserfassungs- und Übertragungseinrichtung der neuen Systemtrennstelle. Im August 2015 begannen umfangreiche Systemanalysen und Berechnungen, um die Funktionsfähigkeit des Systems abzusichern. Ende Juli 2016 wies die Einrichtung ihre Leistungsfähigkeit im Zusammenhang mit Zugfahrten nach. Das gewählte Konzept und die eingesetzten Einrichtungen sind heute für eine Betriebsgeschwindigkeit von 130 km/h ausgelegt und überwachen den Systemwechsel zwischen DC 1 500 V und AC 25 kV 50 Hz. Entsprechend den Ergebnissen der Inbetriebsetzung erlauben Erfassung und Übertragung Befahrungsgeschwindigkeiten von bis zu 160 km/h. Ebenso lässt sich das System leicht an AC 15 kV 16,7 Hz sowie DC 3 000 V anpassen. Sollten höhere Befahrungsgeschwindigkeiten gewünscht sein, so wäre der Aufbau der Fahrleitungsanlage anzupassen.



Abb. 4: Befahrung der Systemtrennstelle aus Richtung Emmerich kommend, AC-Seite (Quelle: ProRail).

© 2017. Alle Rechte sind der Rail Power Systems GmbH vorbehalten.

Die in diesem Dokument angegebenen Spezifikationen betreffen gängige Anwendungsbeispiele. Sie bilden nicht die Leistungsgrenzen ab. Im konkreten Anwendungsfall können daher abweichende Spezifikationen erreicht werden. Maßgeblich sind allein die im jeweiligen Angebot formulierten oder vertraglich vereinbarten Spezifikationen. Technische Änderungen bleiben vorbehalten. TracFeed® und CATMOS® sind eingetragene Warenzeichen der Rail Power Systems GmbH.

RAIL POWER SYSTEMS GMBH

Garmischer Straße 35 | 81373 München | Deutschland | T +49 89 41999-0 | F +49 89 41999-270 | info@rail-ps.com | www.rail-ps.com