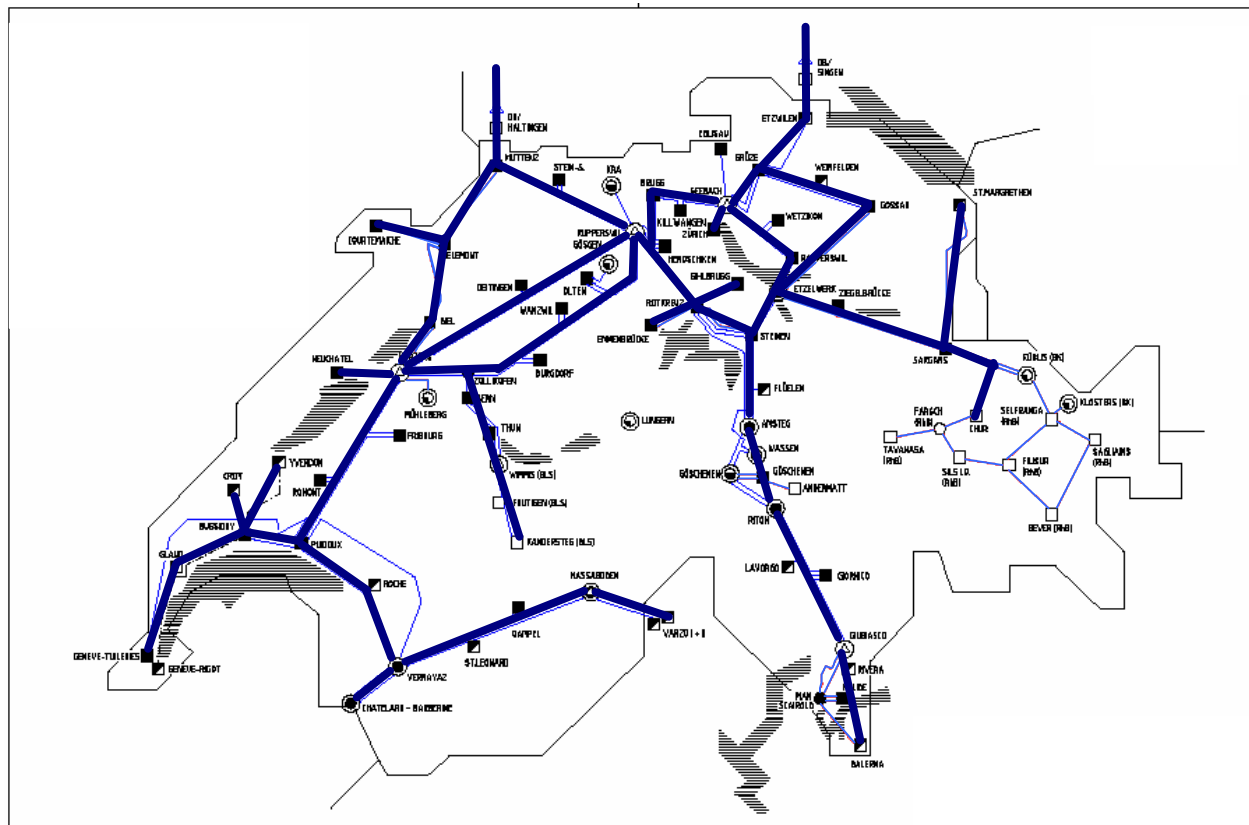

Stromausfall SBB.

Hergang und Behebung der Störung.

Das Energieversorgungssystem der SBB

Übersichtsplan Kraftwerke, Unterwerke, Übertragungsleitungen



Kraftwerk (KW)

10 Kraftwerke

5 Frequenzumformer (Umwandlung Normalstrom zu Bahnstrom)

2 Netzkupplungen mit DB-Energie

Unterwerke, Übertragungsleitungen

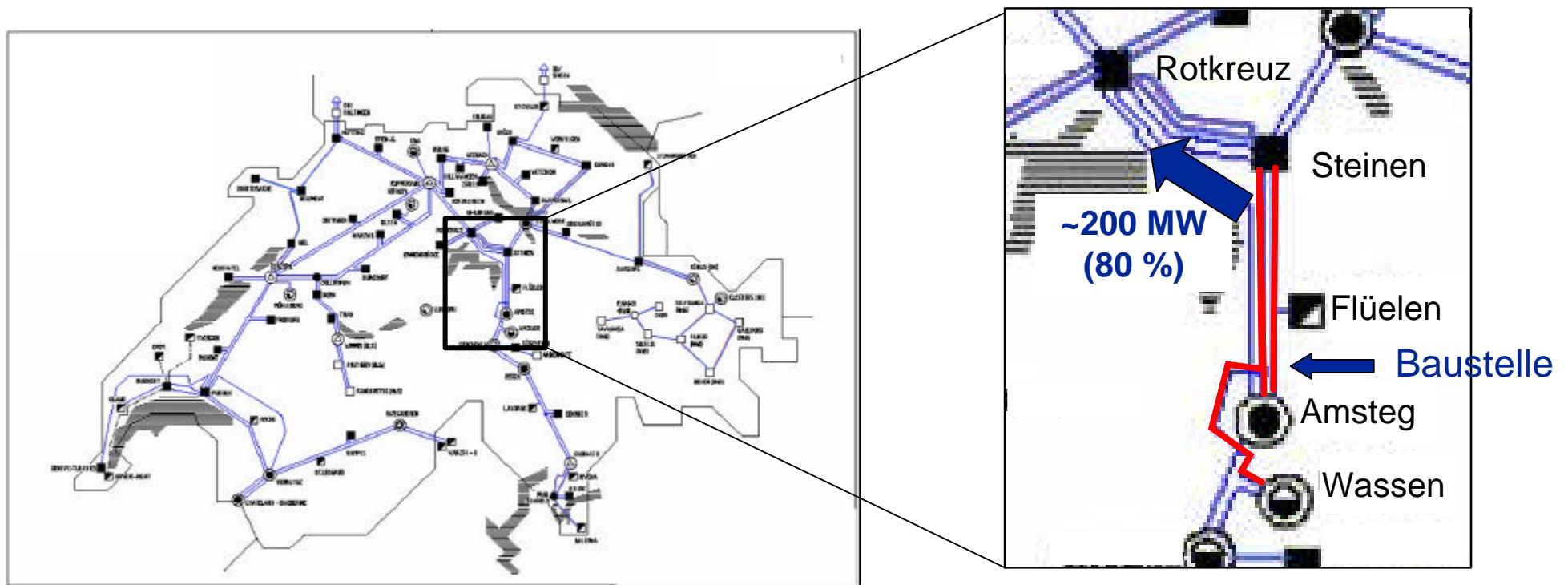
63 Unterwerke (Stromumwandlung von 132 auf 15 kV)

1800 km Übertragungsleitungen

Ausgangslage vor 17:08

Normale Betriebslage mit genügender Leistungsabdeckung.

Zwei von drei Leitungen, die Energie vom Kraftwerk Amsteg in die Deutschschweiz transportieren, sind aufgrund von Bauarbeiten ausser Betrieb.

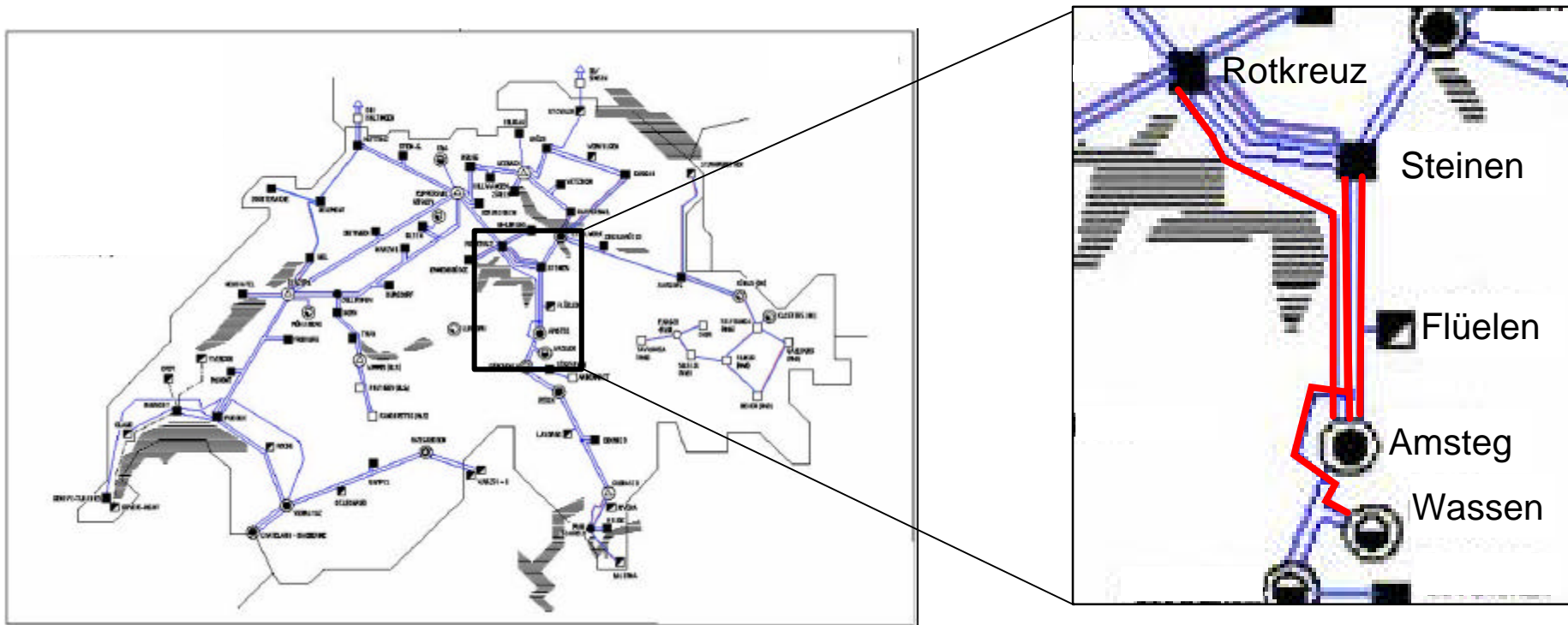


Ausfall der Leitung Amsteg – Rotkreuz um 17:08:28 Baustelle



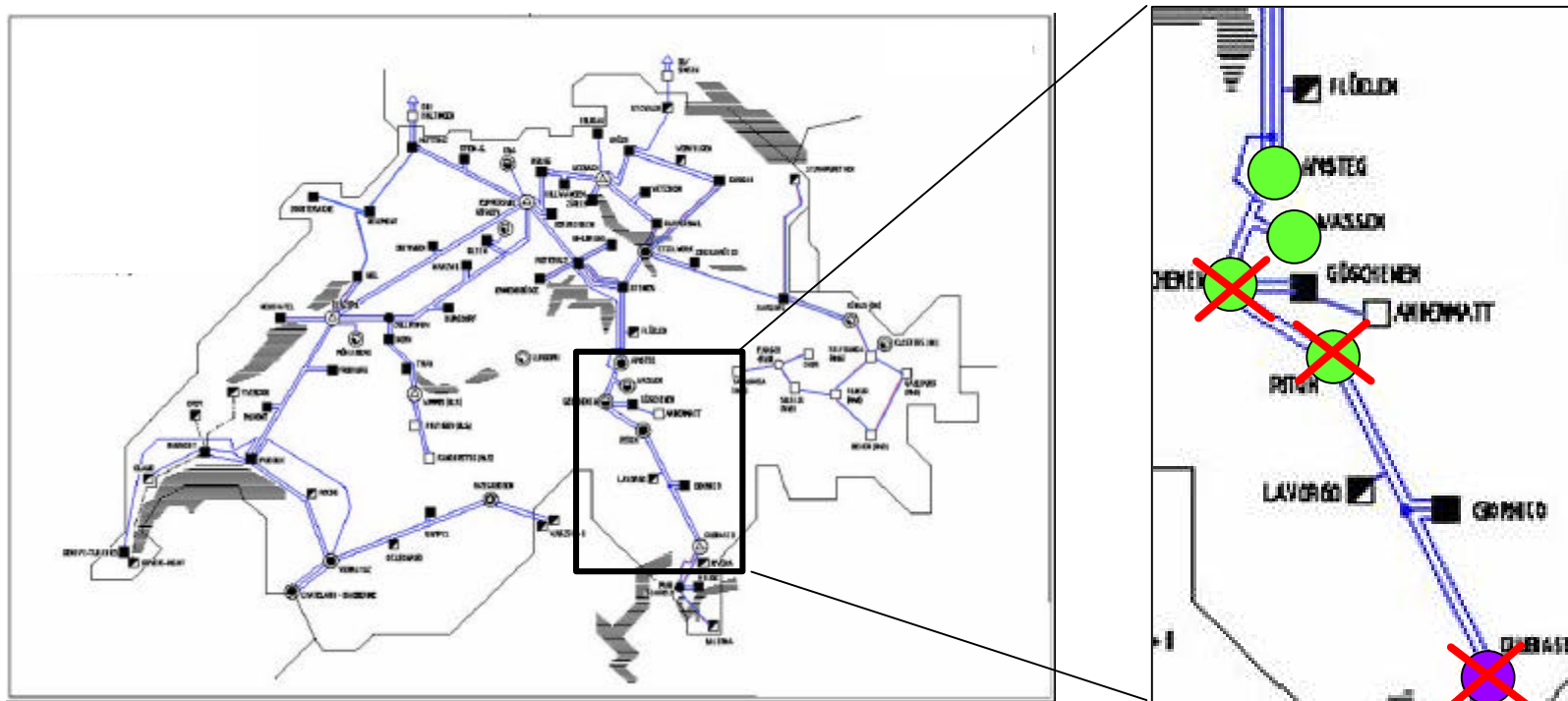
Ausfall der Leitung Amsteg – Rotkreuz um 17:08:28 Keine Auswirkungen auf den Bahnbetrieb – Stromnetz schwer gestört.

Die dritte Leitung fällt aufgrund eines Kurzschlusses aus (Ursache des Kurzschlusses noch unbekannt). Sie kann nicht wieder eingeschalten werden. Das Netz zerfällt in zwei Teilnetze. In beiden Teilnetzen herrscht ein Leistungsungleichgewicht.



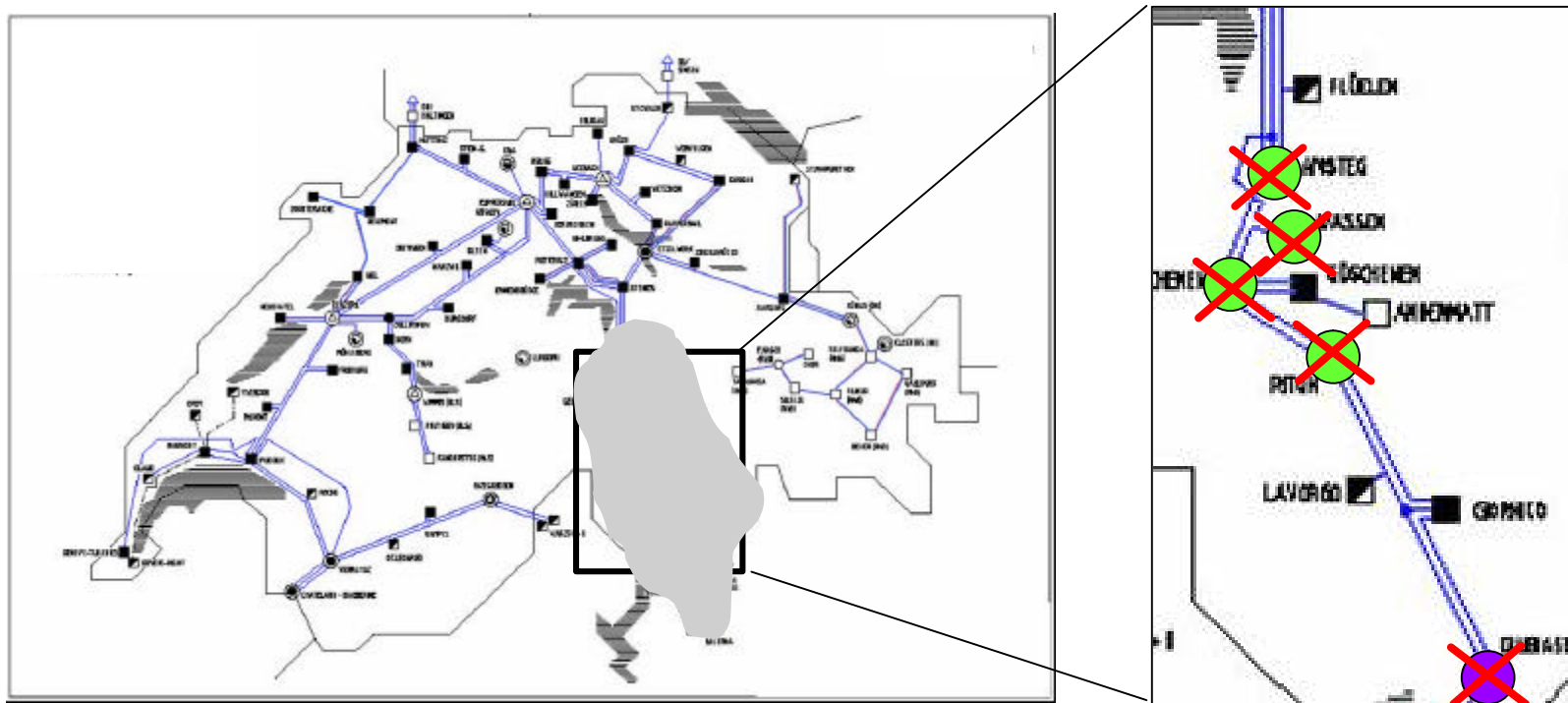
Abschaltung der Anlagen im Tessin zwischen 17:08:31 und 17:08:39 Keine Auswirkungen auf den Bahnbetrieb – Stromnetz schwer gestört.

Der Produktionsüberschuss führt zu Schutzabschaltungen der Kraftwerke Ritom und Göschenen sowie des Frequenzumformers Giubiasco innerhalb von **11 Sekunden**. Dies führte dazu, dass die Ursache der Störung in einer ersten Phase irrtümlicherweise im Tessin vermutet wurde.



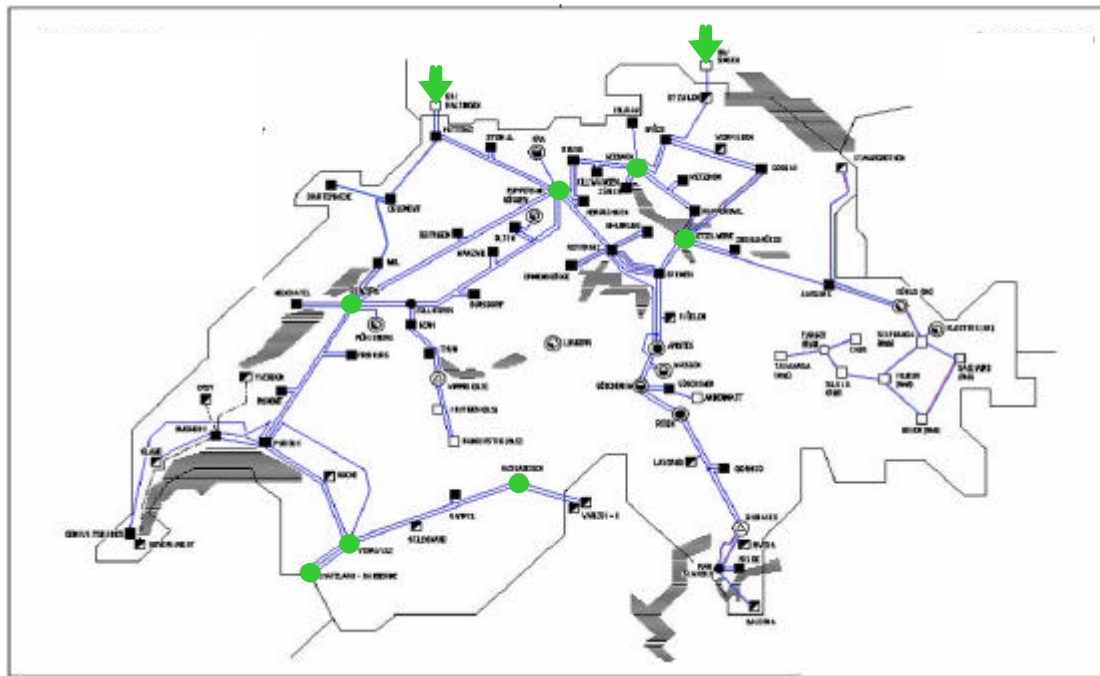
Kollaps der Energieversorgung der Region Uri/Tessin ab 17:35 Im Kanton Uri und im Tessin fährt kein Zug mehr.

Überlast führt ab 17:17:41 zu einer gestaffelten Abschaltung des Kraftwerke Amsteg und Wassen und zu einem Totalausfall der Bahnstromversorgung und damit unweigerlich auch des Bahnbetriebes in der Region Uri/Tessin.



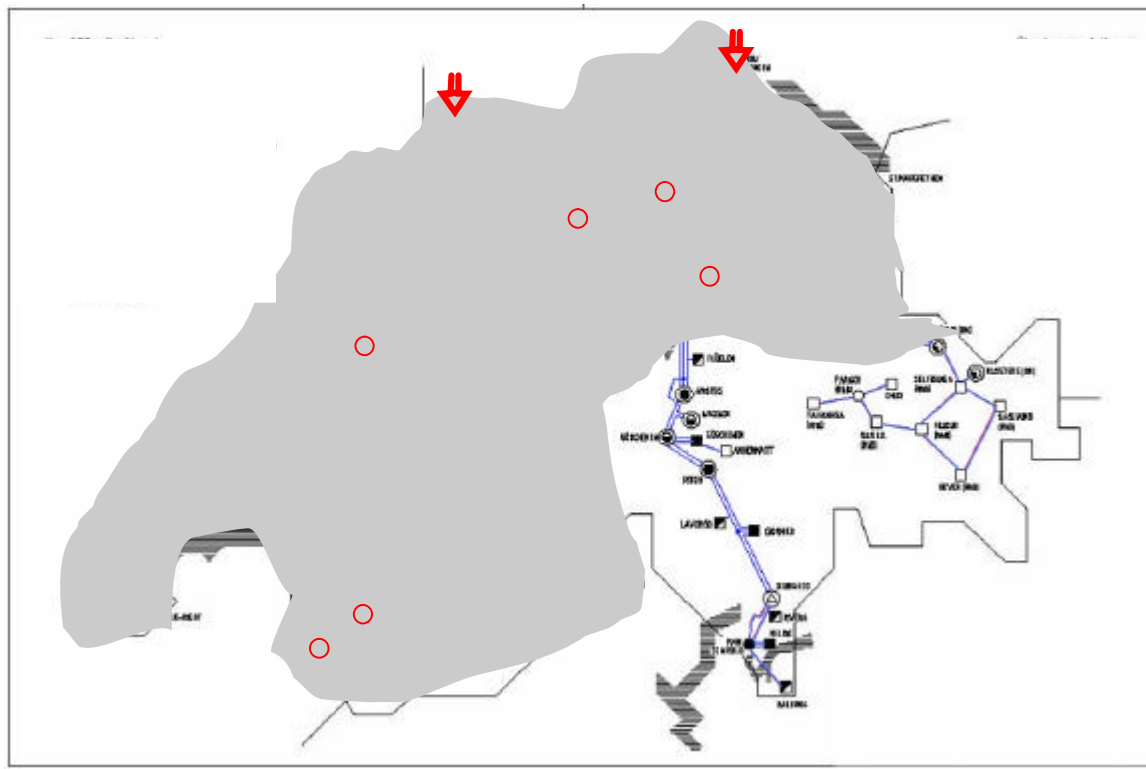
Unterversorgung der Deutsch- und Westschweiz ab 17:08 Vorerst keine Auswirkungen auf den Bahnbetrieb.

Die betrieblich verfügbaren Produktionskapazitäten in der Deutsch- und Westschweiz und die Übertragungsnetzkapazität mit der DB reichen nur kurzzeitig für die Deckung des Bedarfs. Teile der Anlagen arbeiten im **Überlastbereich**.



Kollaps der Energieversorgung in der Deutsch- und Westschweiz um 17:35 Die Bahn fährt in diesen Regionen nicht mehr.

Um 17:35 bricht das Netz in der Deutsch- und Westschweiz wegen **Überlast** zusammen.



Die fehlenden rund 200MW (der Leitung Amsteg – Rotkreuz) aus dem Gotthardgebiet konnten durch Überlastung der Anlagen in der Deutsch- und Westschweiz nur kurzzeitig kompensiert werden .

Ablauf des Wiederaufbaus der Energieversorgung. Ab 19.45 Uhr sind Teile wieder verfügbar, ab 21:30 ist die Bahnstromversorgung wieder sichergestellt.

- Paralleler Aufbau von 132kV Inselnetzen (Aufbau beschleunigen)
 - Tessin
 - Zürich - Ostschweiz
 - Wallis/Westschweiz
 - Aufbau des Netzes in der Deutschweiz von Kerzers her

- Synchronisierung und Zusammenkopplung der Inselnetze, bis das Gesamtnetz wieder verfügbar ist.

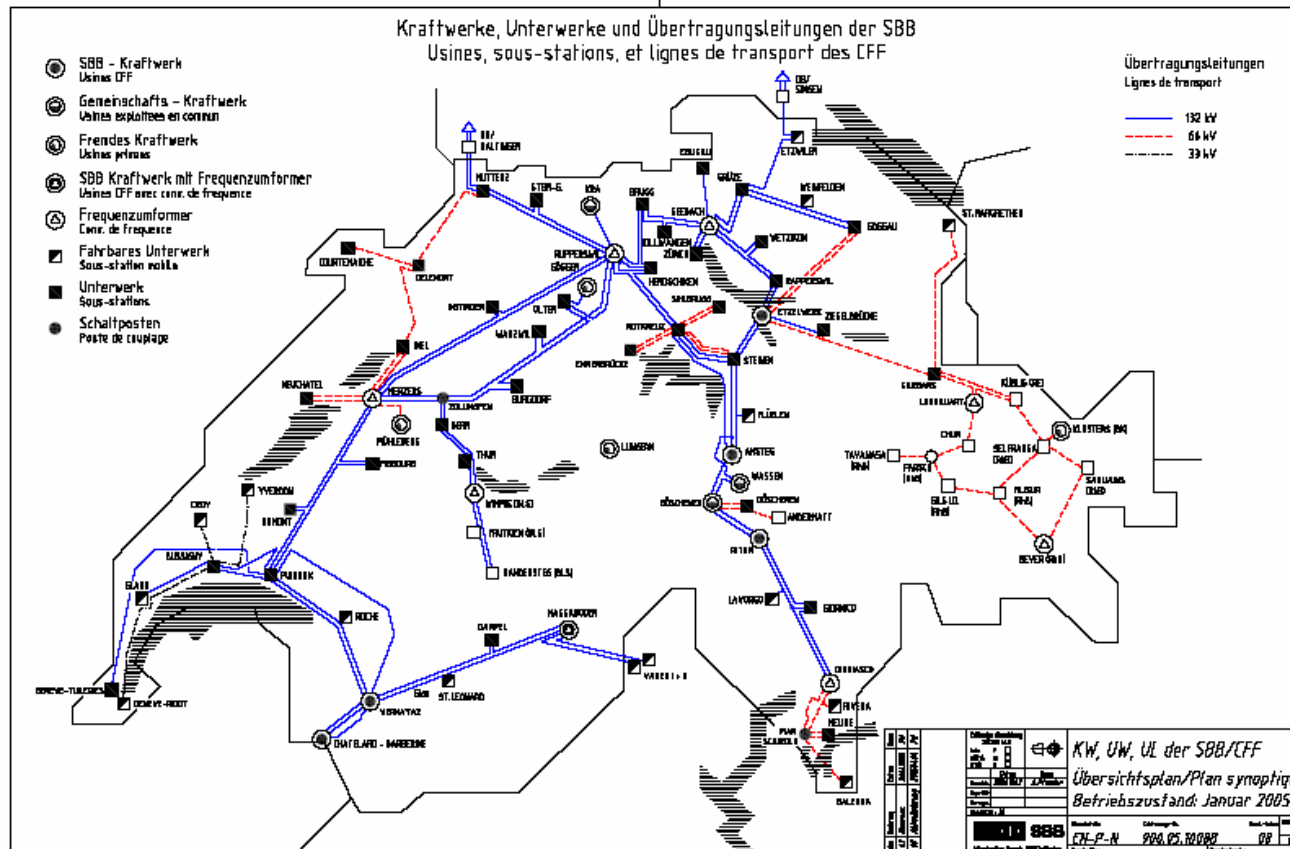
- Einschalten der Unterwerke und gestaffelte Einschaltung der Speisung der Fahrleitung (1. Priorität Kernbereich, 2. Priorität übriges Gebiet).

- Der Bahnverkehr wird gestaffelt, sobald die Fahrleitungen wieder unter Spannung stehen, aufgenommen.

Ist-Struktur des SBB Energienetzes

Wichtigste sowie Verwirklichung dieser Leistungen, Vorwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestimmt. Zweiteilnehmungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patentrechtung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

© 1997 SBB CFF FFS
Schweizerische Bundesbahnen

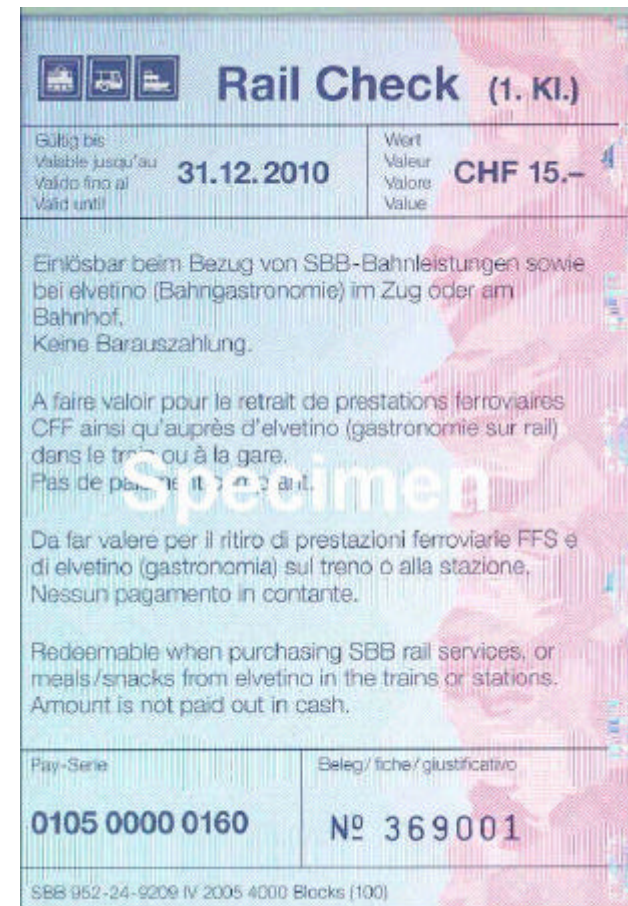


Merkmale:

- Strukturell schwaches Netz (geringer Vermaschungsgrad)
- Geringe Ausfalltoleranz
- Steigende System-Auslastung und – Ausnutzung
- Gefahr von Inselnetzbildungen ist gross

Kundendienst / Kulanz

- Über 300 Übernachtungen organisiert
- Zahlreiche Taxis auf Kosten der SBB für Notfälle (z.B. Transfer zum Flughafen).
- Schweizweit über 250 Busse als Bahnersatz aufgeboden
- Verteilung von rund 200'000 Rail-Check „Sorry“ im Wert von ca. CHF 3 Mio
- Geschätzte Gesamtkosten für Kulanzlösungen: CHF 3 Mio
- Gestern und heute über 1'000 zusätzliche Kundenbetreuer im Einsatz
- Beantwortung von über 1'700 Anrufen auf der speziellen SBB Info-Linie (088 99 66 33)



Stromausfall SBB.

Backup

Funktionsprinzip der Bahnstromversorgung in der Sonderfrequenz 16.7Hz.

