



# Grundsätze

## für Schaltungen nach Auslösen von Hochspannungsleitungen > 1 kV



Autoren                    ESTI

**Gültig ab**                **1. Oktober 2012**

Download unter:

[www.esti.admin.ch](http://www.esti.admin.ch)  
Dokumentation\_ESTI-Publikationen  
ESTI 247

Eidgenössisches Starkstrominspektorat ESTI  
Luppenstrasse 1  
8320 Fehraltorf  
Tel. 044 956 12 12  
Fax 044 956 12 22  
[info@esti.admin.ch](mailto:info@esti.admin.ch)  
[www.esti.admin.ch](http://www.esti.admin.ch)

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. EINFÜHRUNG</b>	<b>3</b>
<b>2. GELTUNGSBEREICH</b>	<b>3</b>
<b>3. GRUNDSÄTZE FÜR DAS VORGEHEN</b>	<b>4</b>
3.1 KABELLEITUNGEN < 36 kV (REINE KABELNETZE)	4
3.2 MITTELSPANNUNGS-FREILEITUNGEN < 36 kV (INKL. GEMISCHTE NETZE)	4
3.3 KABELLEITUNGEN ≥ 36 kV	5
3.4 FREILEITUNGEN ≥ 36 kV (INKL. GEMISCHTE LEITUNGEN)	5
<b>4. ABKLÄRUNG DER UMSTÄNDE</b>	<b>5</b>
<b>5. BEGRIFFE</b>	<b>6</b>

## 1. Einführung

In den letzten Jahren haben sich einige Vorfälle ereignet, bei denen nach Ausschaltungen von Freileitungen mehrfach hintereinander versucht wurde, die Leitung wieder in Betrieb zu bringen. Teilweise wurden nach mehreren Schaltversuchen Anlagen zerstört, in anderen Fällen wurden Rettungskräfte gefährdet.

Abklärungen haben ergeben, dass in den verschiedenen EVUs durchaus Regelungen für solche Betriebsausfälle vorhanden sind. Die Regelwerke unterscheiden sich aber stark.

Mit diesem Dokument soll zum einen eine Vereinheitlichung der Bedingungen für eine Wiedereinschaltung und zum andern eine gewisse Rechtssicherheit erreicht werden. Grundsätzlich liegt die Verantwortung für ein Wiedereinschalten beim Betriebsinhaber.

Es ist nicht möglich, alle Varianten im Detail zu regeln. Es sollen Leitplanken gesetzt werden, innerhalb derer dem einzelnen Netzbetreiber Spielraum bleibt, um zum Beispiel aufgrund der klimatischen Verhältnisse oder der Tageszeiten und seiner Erfahrungen eine Wiedereinschaltung vorzunehmen.

Beim Erarbeiten der Unterlagen hat sich gezeigt, dass das Vorgehen beim Wiedereinschalten je nach Netzart und Spannungsebene unterschiedlich ist.

## 2. Geltungsbereich

Die Richtlinie gilt für Hochspannungsnetze > 1 kV (Kabel- und Freileitungen) der 50-Hz-Energieversorgung.

Die Anforderungen gelten für den «normalen» Netzbetrieb, also nicht für Grossereignisse. Unter Grossereignissen werden mehrfache, weiträumige Netzausfälle verstanden.

Auch im «normalen» Netzbetrieb ist abzuschätzen, wieweit die Umwelteinflüsse im Zusammenhang mit einer Ausschaltung stehen können. Mehrere Kurzunterbrechungen an einem Freileitungszug im bewaldeten Gebiet in einer Sturmnacht können beispielsweise ein anderes Vorgehen zur Folge haben als eine Ausschaltung an einem ruhigen Tag in besiedeltem Gebiet.

### 3. Grundsätze für das Vorgehen

#### 3.1 Kabelleitungen < 36 kV (reine Kabelnetze)

Grundsätzlich keine AWE vorhanden.

Unter Berücksichtigung der Umstände erfolgen Suchschaltungen zur Ortung der Fehlerstelle. Vorgehen bei:

##### **Kurzschluss:**

Die Suchschaltungen sind auf ein Minimum zu begrenzen. Vorhandener Staffelschutz und Kurzschlussanzeiger sind zu berücksichtigen.

##### **Erdschluss:**

- Einschalten der fehlerbehafteten Leitung an einem separaten Trafo zur Reduktion des Erdschlussstroms oder
- Vorgehen wie bei Kurzschluss.

#### 3.2 Mittelspannungs-Freileitungen < 36 kV (inkl. gemischte Netze)

AWE vorhanden: 1 KU und/oder 1 LU innert ca. 3 min erfolgreich, ohne selektive Abschaltung:  
Bei weiteren erfolgreichen AWE in kurzen Abständen sind unter Abklärung der Umstände Massnahmen einzuleiten (z.B. Leitungskontrolle oder manuelle Abschaltung der Leitung).

1 KU und/oder 1 LU innert ca. 3 min nicht erfolgreich:

Maximum 1 Spannungsprobe innerhalb von ca. 10 min, danach Suchschaltungen nach Abklärung der situativen Umstände.

AWE nicht vorhanden: Maximum 1 Spannungsprobe innerhalb von ca. 10 min, danach Suchschaltungen nach Abklärung der situativen Umstände.

##### **Vorgehen bei Suchschaltungen:**

##### **Kurzschluss:**

Die Suchschaltungen sind auf ein Minimum zu begrenzen. Vorhandener Staffelschutz und Kurzschlussanzeiger sind zu berücksichtigen.

##### **Erdschluss:**

- Einschalten der fehlerbehafteten Leitung an einem separaten Trafo zur Reduktion des Erdschlussstroms oder
- Vorgehen wie bei Kurzschluss.

### 3.3 Kabelleitungen $\geq 36$ kV

Bei Kabelleitungen wird nach dem Auftreten eines Fehlers grundsätzlich nicht wieder zugeschaltet, ohne die Umstände abzuklären.

### 3.4 Freileitungen $\geq 36$ kV (inkl. gemischte Leitungen)

AWE vorhanden: 1 KU und/oder 1 LU innert ca. 3 min erfolgreich:  
Bei weiteren erfolgreichen AWE in kurzen Abständen sind unter Abklärung der Umstände Massnahmen einzuleiten (z.B. Leitungskontrolle oder manuelle Abschaltung der Leitung).

1 KU und/oder 1 LU innert ca. 3 min nicht erfolgreich:

Maximum 1 Spannungsprobe innerhalb von ca. 10 min, danach weiteres Vorgehen nach Abklärung der Umstände.

AWE nicht vorhanden: Maximum 1 Spannungsprobe innerhalb von ca. 10 min, danach weiteres Vorgehen nach Abklärung der Umstände.

## 4. Abklärung der Umstände

Die Abklärungen können unter anderem umfassen:

- Erdschluss oder Kurzschluss? (Fehlerart)
- Meteo: Gewitter, Sturm, Schneewalzen?
- Bei gutem Wetter Gefahr von Flugunfällen/Gleitschirmfliegern?
- Strassenverhältnisse (Verkehrsunfall)?
- Holzerarbeiten, Obsternte?
- Arbeiten im ausgelösten/in benachbarten Netzteilen?
- Unselektive Abschaltung?
- Kurzschluss- oder Erdschlussanzeiger vorhanden?
- Parallel geführte Leitung vorhanden?
- Geografische Lage: dicht überbaut, ländlich, Waldgebiet usw.?
- Abschätzen des Risikos: Spannungsprobe oder Leitungskontrolle?
- Vor einer allfälligen Spannungsprobe sind alle internen, wenn nötig auch externe Abklärungen einzubeziehen.

#### Hinweis:

Eine Leitungskontrolle birgt auch andere Gefahren wie Schnee, Steinschlag, Blitz, umstürzende Bäume.

## 5. Begriffe

Automatische Wiedereinschaltung (AWE)	Von einer automatischen Einrichtung gesteuerte Wiedereinschaltung nach Auslösung durch den Selektivschutz. Unterschieden wird zwischen KU und LU.
Kurzzeitunterbrechung (KU)	identisch mit Kurzunterbrechung (KU); Pausenzeit bis < 10 s.
Langzeitunterbrechung (LU)	identisch mit Langunterbrechung (LU); Pausenzeit 15 bis ca. 200 s.
Erdschluss	Unbeabsichtigtes Auftreten eines Strompfades zwischen einem aktiven Leiter und Erde. Je nach Art der Sternpunktbehandlung hat dieser verschiedene Auswirkungen.
Erdkurzschluss	Erdschluss in einem Netz mit starrer oder niederohmiger Sternpunktterdung.
Kurzschluss	Durch einen Fehler oder über einen Lichtbogen entstandene Verbindung zwischen aktiven Anlageteilen, wenn im Fehlerstromkreis kein Nutzwiderstand liegt.
Kurzschlussanzeiger	Gerät, das den Kurzschlussstrom detektiert und eine gewisse Zeit anzeigt.
Spannungsprobe (manueller Einschaltversuch)	Unter Spannungsprobe oder manuellem Einschaltversuch versteht man die einseitige manuelle Einschaltung einer Leitung, welche nach einer Störung von Hand einseitig eingeschaltet wird, ohne dass eine Fehlersuche eingeleitet worden ist.
Störung	Ereignis, das einen ungewollten Übergang des Netzes vom sicheren in den gefährdeten oder gestörten Netzzustand verursacht.
Suchschaltung/Sektionieren	Manuelle Schaltungen, die dem Lokalisieren der Fehlerstelle dienen (darunter werden keine Spannungsproben verstanden).