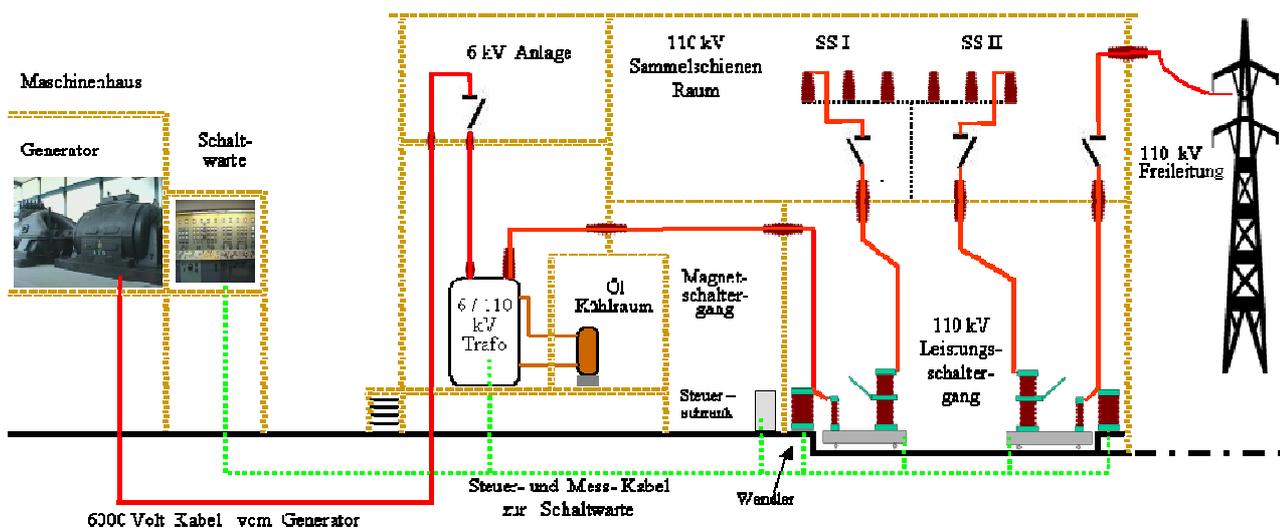


Der Weg des Stromes

Eine Ergänzung zu den Erklärungen auf den Schautafeln



In dieser Ausstellung wollen wir zeigen mit welchem technischen Aufwand der Strom nach seiner Erzeugung im Generator über das Netz zum Verbraucher transportiert wird.

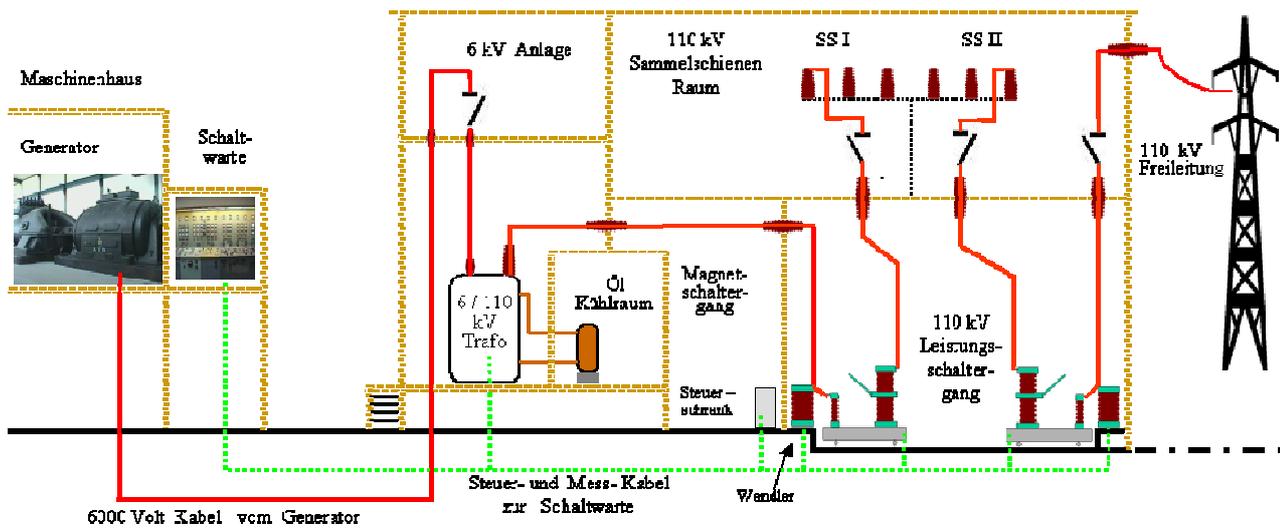
Unberücksichtigt bleibt hier der Aufwand der Kohleförderung und der gesamte Prozess zur Dampferzeugung um über die Turbine den Generator anzutreiben.

An den einzelnen Stationen der Führung befinden sich Schautafeln.
Die darauf abgedruckten Erklärungen sind in dieser Beschreibung kursiv (wie hier) dargestellt !

VeAG Seniorenclub
Interessengemeinschaft
Kraftwerk Zschornewitz

März 2002 G. Preller

Der Weg des Stromes



Vorweg noch einige Begriffserklärungen :

Lastverteilung.....	Übergeordnete Dienststelle die das Hochspannungsnetz überwacht und steuert. Für uns zuständig die Bezirkslastverteilung Halle (BLV)
Schaltkommandostation ..	Verantwortlich für das Schalten der Leitungen
Schaltheus	Gebäude in dem elektrische Schaltanlagen wettergeschützt untergebracht sind .
Schaltzelle	Einteilung eines Schaltheuses in einzelne Abschnitte
Sammelschiene	Sammelleitung in einer E - Anlage
Steuerschrank	Beinhaltet alle Steuerelemente und Schutzeinrichtungen für die jeweilige Schaltzelle bzw. deren Schalteinrichtungen .
Schutzeinrichtungen	Im weitesten Sinn wie eine Sicherung an der Zählertafel im Haus – Hier natürlich weitaus komplizierter und in der heutigen Zeit Computer gesteuert.
Leistungsschalter	Wie der Namen schon sagt , er schaltet den jeweiligen Anlageteil (Leitungen , Transformatoren , Generatoren usw.) im Normal – bzw. Störfall ein oder aus .
Trenner	Darf nur ohne Last geschaltet werden , d.h. wenn der Leistungsschalter aus ist . Dient zur Verteilung der elektrischen Leistung auf verschiedene Systeme . Unterteilt in Sammelschientrenner - SST Leitungstrenner - LT und Erdungstrenner - ET
Durchführung	Ein Isolator (Porzellan) mit eingeschobenen Kupferstab um eine Verbindung zwischen Schaltheusinneren und den abgehenden Leitungen herzustellen .
Wandler	Wandelt die hohen Spannungen und Ströme in messbare Größen . Ist aufgebaut und funktioniert wie ein Transformator .

Übrigens –

Ein Kraftwerker ging in den 20ziger Jahren nicht zur Arbeit - er ging zum Dienst !

Warum –

Die ersten „Steuerzentralen“ , dann Schaltwarten , waren im Grundaufbau stark an die Brücke eines Kriegsschiffes angelehnt .

Dieses erscheint schon dann nicht mehr verwunderlich , wenn man weiß das zB. die ersten Kesselanlagen größeren Ausmaßes eben auf Kriegsschiffen installiert waren. Für den Betrieb von Kraftwerken , oder wie es anfangs hieß Kraftstationen , wurden nicht nur die sich schon bewährten Kesselanlagen und Turbinen sondern auch ein Teil der Kommandostrukturen übernommen. Nicht etwa die Freude am Militärischen , sondern die in der Anfangszeit aufgetretenen Havarien mit den Kessel – und Turbinenanlagen ließen eine straffe Führung sinnvoll erscheinen .

So gibt es noch heute Schaltbefehlsstelle – Schaltkommandostelle –
Schaltkommandosprache – Schaltkommando ! !

Der Sammelpunkt für die Führung ist der Eingangsraum zum 110 KV Haus.

Hier befindet sich die 1. Infotafel mit allen Stationen der Führung.

Da Schaltwarte und Generator nicht bei dieser Führung direkt angelaufen werden bietet sich hier für Besucher welche selbige noch nicht besichtigt haben eine Erklärung an .

Die im Raum stehende 24 Volt Gleichstromverteilung (für Telefonie) mit erwähnen .

Die Schaltwarte

Alle wichtigen Informationen über den Zustand der Anlagen , in Betrieb – außer Betrieb – in Reparatur , werden hier angezeigt . An den Messgeräten kann man die Werte , wie Spannung , Strom und Leistung ablesen.

Von hier wird das Kraftwerk und die Hochspannungsleitungen überwacht und gesteuert .

Der Generator

Mit der Kraft des Dampfes , erzeugt aus Braunkohle in den Kesselanlagen , wird über eine Dampfturbine der Generator angetrieben .

In ihm wird der Strom erzeugt .

Der Generator besteht aus einem drehendem Teil , dem Rotor (Elektromagnet) und einer feststehenden Wicklung , dem Stator in welchem der Strom induziert wird .

Die verhältnismäßig geringe Spannung im Generator (hier 6000 Volt) gegenüber der Netzspannung (hier 110.000 Volt) ist technisch durch Isolations – probleme bedingt .

Moderne Generatoren arbeiten mit weit höheren Spannungen - unsere wurden aber schon im Jahr 1915 gebaut !

Am Ende des Rotor's ist die sogenannte Erregermaschine angebracht – ein Gleichstromgenerator in dem die für den Rotor notwendige Gleichspannung erzeugt wird . Mit dessen Hilfe wird das Magnetfeld des Rotors aufgebaut bzw. die Regelung der Generatorspannung (und des Stromes) vorgenommen .

Station 1 - Der Transformator

Die Führung beginnt mit der Besichtigung des 6/110 KV Transformators .

- 6 KV Sammelschiene und 110 KV Abgang
- Klemmkästen Überwachung und Steuerung
- Ölleitungen Trafokühlung
- Messwandler

Mit der im Generator erzeugten Spannung von 6000 Volt kann ein wirtschaftlicher Transport des Stromes über längere Strecken nicht erfolgen . Der hohe Strom von einigen tausend Ampere würde den Durchmesser der Leiterseile (und damit ihr Gewicht) auf ein unvertretbares Maß erhöhen Deshalb wird die Spannung auf 110.000 Volt hochtransformiert ,und somit der Strom im gleichen Verhältnis reduziert

Der Transformator hat folgende Hauptgruppen :

- Eisenkern
- Primärwicklung 6.000 Volt = 6 kV
- Sekundärwicklung 110.000 Volt = 110 kV

Sie sind in einem Stahlbehälter untergebracht und werden von einem speziellen Öl zur Isolierung und Kühlung umflossen .

*Die entstehende Wärme wird über **Ölkühler** mit Hilfe von Wasser abgeführt .*

Der Öl – und Wasserkreislauf sind getrennt .

Der Ölkühler

Die hier verwendeten Ölkühler besitzen einen offenen Wasserkreislauf und einen unter Druck stehenden Ölkreislauf .

Da bei diesem System sich im Wasserkreislauf kein Druck aufbauen kann , ist es nicht möglich das Wasser in den Ölkreislauf eindringt .

Eindringendes Wasser würde die Isolationsfähigkeit des Öles herabsetzen und kann zur totalen Zerstörung eines Transformators führen . Dabei auftretende Folgeschäden wie Brandschäden könnten zum Ausfall mehrerer Anlageteile bis hin zum Ausfall des gesamten Kraftwerkes führen .

Die Ölkühlanlagen wurden aller 2 Stunden auf Dichtheit – Druck – und Temperatur überprüft und nachgeregelt .

Station 2 - Der Magnetschaltergang

*Hier stehen die Steuerschränke für die Leistungsschalter und Trenner .
Die Leistungsschalter und Trenner werden durch Druckluft angetrieben .
Mit Hilfe von Elektromagneten wird die Druckluft zur Schaltung
der Geräte freigegeben .
Die Betätigung erfolgt von der Schaltwarte – im Notfall bei Störungen
direkt am Steuerschrank .*

Der Name stammt von den noch vorhandenen alten Magnetschaltern zum schalten der Leistungsschalter. Ein Elektromagnet öffnet ein Ventil für die Schaltluft des Schalters. Angebrachte Druckknöpfe ermöglichen aber auch ein Schalten vor Ort. Mit einem Absperrventil kann die Druckluftzufuhr für Reparaturzwecke usw. unterbrochen werden.

Modernere Steuerschränke mit ihren eingebauten Schutzvorrichtungen sind hier ebenfalls noch im Original vorhanden.

Außerdem sind hier 400 und 500 Volt Hauptverteilungen sowie die Verteilungen für die Beleuchtung und Ölpumpen untergebracht.

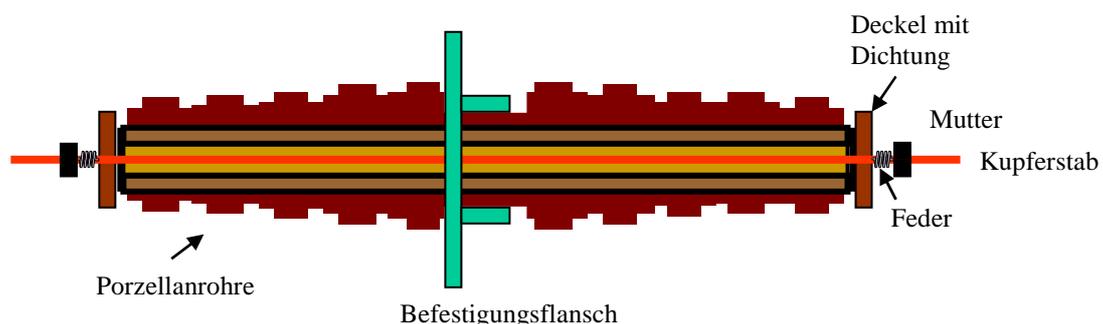
Auch die Zähler der abgehenden 80 und 110 kV Leitungen waren hier installiert. Die vorhandene Ölfilterpresse diente zur Reinigung und Trocknung des Trafoöles. Mit dem Ölprüfgerät wurde die Qualität des Öles festgestellt.

Durchführung

Sie hat die Aufgabe eine sichere Isolation der Leiter gegenüber Gebäudeteilen zu übernehmen .

Außerdem werden dadurch die einzelnen Räume im Störfall (Brand usw.) voneinander getrennt .

- Mehrere Porzellanrohre ineinander gesteckt und verkittet
 - Kupferstab als elektrischer Leiter
 - Deckel beiderseits mit starken Gummidichtungen
 - Kupferstab presst über Feder (Dehnung bei Temperaturschwankungen) mit Hilfe von Muttern Deckel an .
 - Ein undicht werden der Durchführungen führt zum Eindringen von Feuchtigkeit welches eine Zerstörung selbiger zur Folge hat.
- Diese Störung führt zum Totalausfall des Anlageteiles (Generator – Freileitung) und ist mit erheblichen Kosten verbunden.



Station 3 - Der Leistungsschaltergang

Mit übergroßen Lichtschaltern werden elektrische Leistungen geschaltet mit denen ohne Probleme eine Stadt wie Dessau versorgt werden kann. Unmittelbar an den Leistungsschaltern stehen die Wandler zur Erfassung der Messwerte. Die hohen Spannungen von 6000 bis 100.000 Volt und Stromstärken bis 5000 Ampere sind mit Messgeräten nicht erfassbar. Um messbare Werte zu erreichen, sie liegen bei genormten 100 Volt und 5 Ampere, werden Spannungs- bzw. Stromwandler benötigt. Ihre Funktion beruht auf dem Prinzip des Transformators.

Der Antrieb des Leistungsschalters erfolgt durch Druckluft mit 16 kp/cm²

Einschaltvorgang:

Beim Einschalten werden nur die Messer betätigt. Sie werden so justiert das der Kontakt der 3 Messer gleichzeitig erfolgt. Die Einschaltgeschwindigkeit beträgt 32 m / sek !

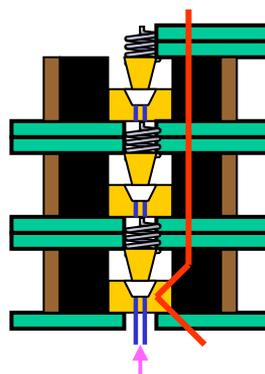
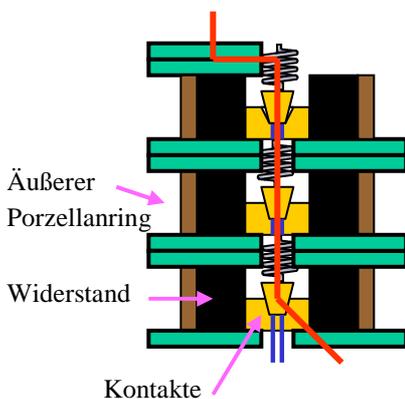
Ausschaltvorgang :

Hier werden im Inneren der Schaltkaskade durch Druckluft Kontakte geöffnet – mit der Luft gleichzeitig der Abschaltfunken gelöscht - und über Kohlewiderstände (liegen parallel zu den Kontakten) der Ausschaltstrom verringert. Erst dann werden die sichtbaren Schalterkontakte (Schaltmesser) mit einer Geschwindigkeit von 32 m/sek . geöffnet. Anschließend schließen sich die Kontakte in der Kaskade durch Federkraft wieder, die Schaltmesser bleiben geöffnet.

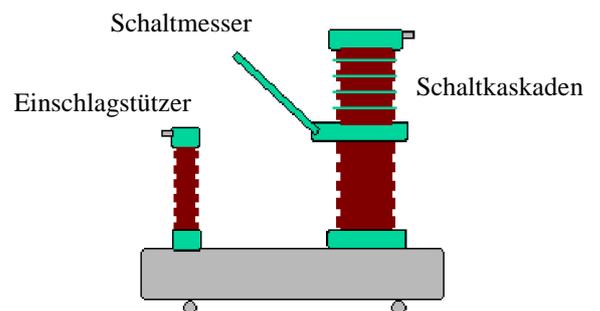
Arbeitsweise der Kaskaden im Prinzip.

Normalstellung der Kontakte.
Strom fließt über die Kontakte.

Kontakte während des Ausschaltvorganges.
Strom fließt über die Widerstände.



Druckluftzufuhr während des Ausschaltvorganges.
Geöffnete Kontakte.



Betätigung Vorführmodell Leistungsschalter !

- Linker Schalter , Einschalten der Steuerspannung

Kontrollleuchte zeigt vorhandene Spannung an

- Rechter Schalter , tasten nach rechts = LS Einschalten

tasten nach links = LS Ausschalten

Bei loslassen des Tastenschalters bleibt der LS in jeweiliger Stellung stehen . Bei „Ein“ bzw. „Aus“ des LS wird der Schaltvorgang automatisch durch Endschalter unterbrochen .

Die Wandler

Wie der Name schon sagt werden hier Spannungen bzw. Ströme in messbare Größen umgewandelt. Die genormten Werte liegen hier bei 100 Volt bzw. 5 Ampere. Der Vorteil liegt darin das alle Instrumente mit diesem Messbereich gefertigt werden können und auf allen Spannungsebenen sowie Strombereichen mit der entsprechenden Skala einsetzbar sind.

Des weiteren werden die umgewandelten Spannungen und Ströme zum Betrieb der Schutzeinrichtungen für Hochspannungseinrichtungen benötigt.

Diese wiederum dienen dazu einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

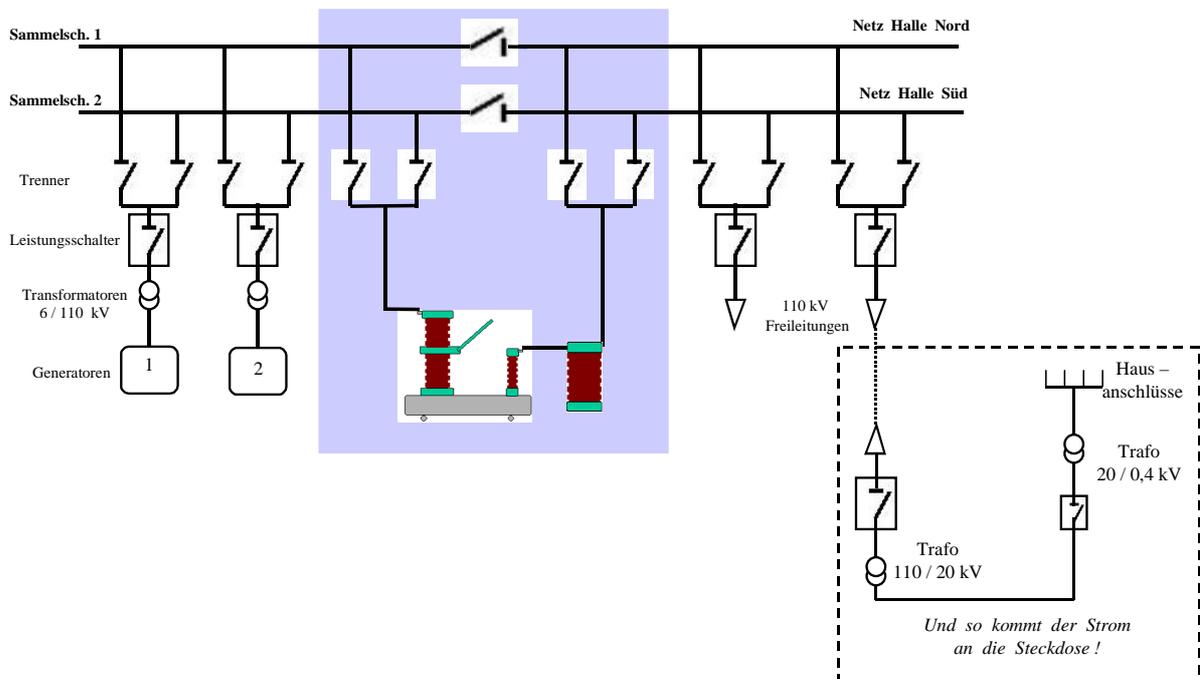
Ihre Aufgabe ist es in Gefahrensituationen (Überstrom – Kurzschluss – Unterbrechung einer Leitung usw.) für den Anlageteil (Hochspannungsleitung – Generator) ein Warnsignal zu bringen bzw. die jeweilige Anlage auszuschalten.

Die hier vorhandenen Wandler sind sogenannte Kombiwandler - hier sind in einem Gehäuse Strom – und Spannungswandler untergebracht . Die Isolierung erfolgt in diesem Fall durch Trafoöl.

Station 4 - Die Kupplung

Je nach Bedarf der Stromverbraucher kommt es vor, dass Leitungen oder Generatoren auf ein anderes Netz geschaltet werden müssen. Um diese Aufgabe ohne Unterbrechung des Stromflusses durchführen zu können wird die Kupplung benötigt.

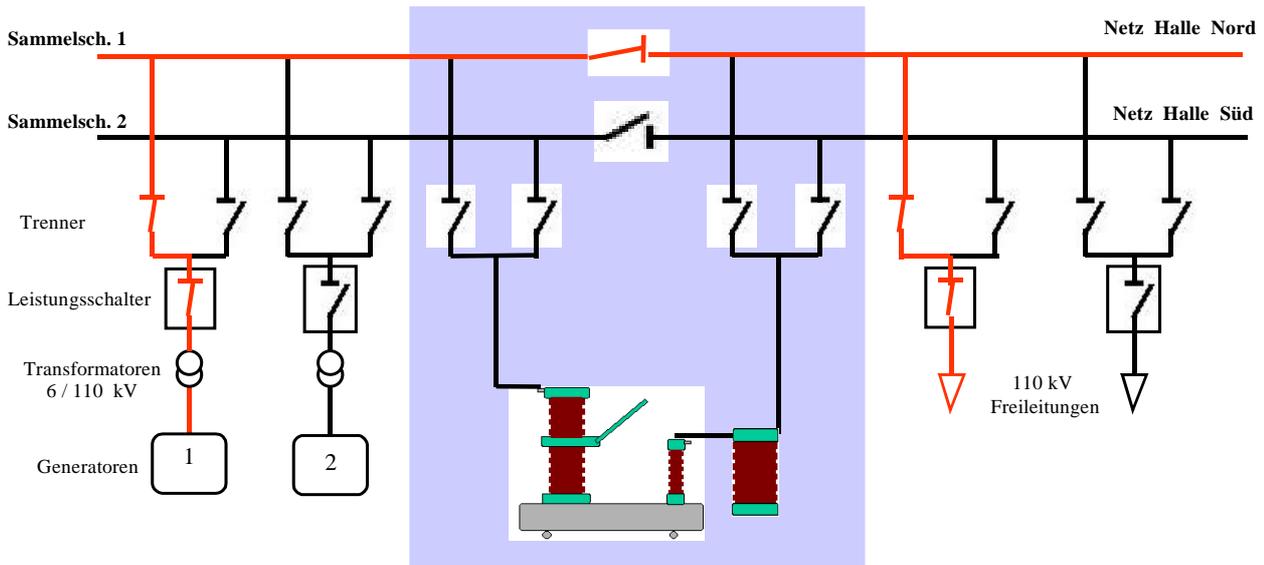
Außerdem kann sie bei Störungen einen defekten Leistungsschalter eines Generators oder einer Freileitung ersetzen.



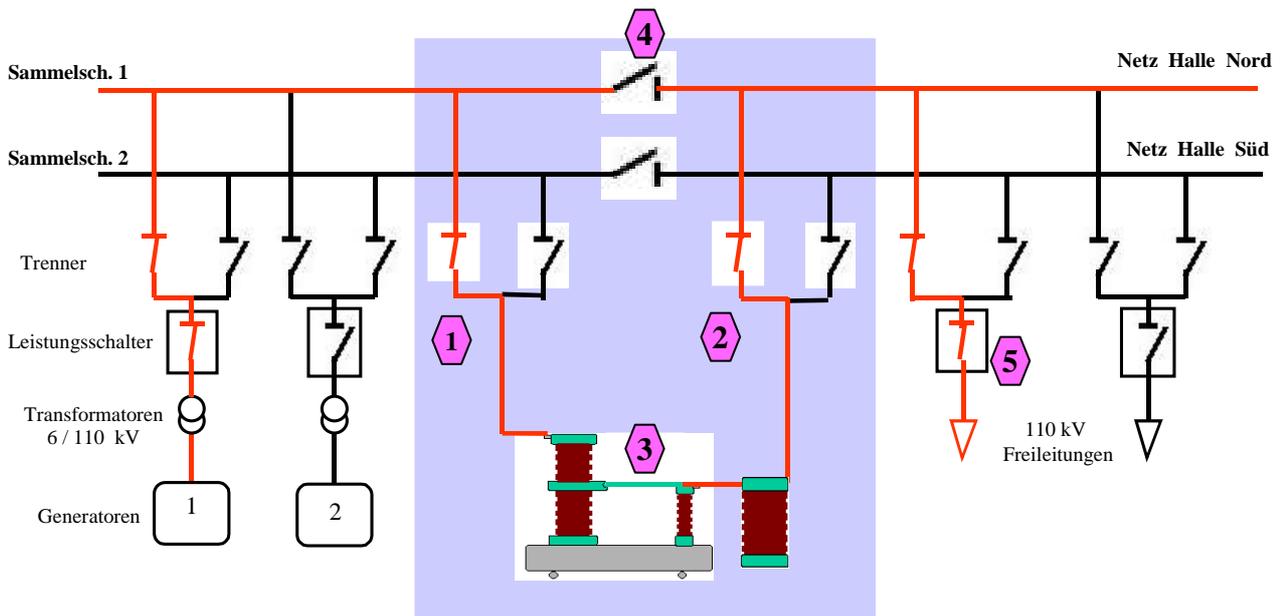
Diese Übersicht ist eine sehr vereinfachte Darstellung über den Weg des Stromes durch die Kraftwerksanlagen bis hin zur Steckdose.

Auf der folgenden Seite wird ebenfalls sehr vereinfacht dargestellt wie mit Hilfe der Kupplung trotz eines Fehlers am Leistungsschalter ein sicherer Betrieb bzw. eine sichere Außerbetriebnahme eines Anlagenteiles noch möglich ist.

Einen Eindruck wie aufwendig und kompliziert das aber in der Praxis ist kann man sich an den im original vorhandenen Blindschaltbildern auf der Schaltwarte holen.



Vereinfachter normaler Schaltzustand : Generator – Transformator – Generator Leistungsschalter –
Sammelschientrenner – Sammelschienen Längstrenner – Sammelschientrenner – Leistungsschalter Freileitung



Bei einem angenommenen Fehler am Leistungsschalter der Freileitung (Nr. 5)

machen sich nun folgende Schalthandlungen erforderlich :

- Schließen der Sammelschienen Kupplungstrenner 1 und 2
- Einschalten des Leistungsschalters der Kupplung 3
- Öffnen des Kupplungs Längstrenners 4
- Ausschalten des Leistungsschalters der Kupplung 3

Damit ist das rechte Teilstück der Sammelschiene 1 und somit der Freileitungsabgang ohne Spannung !

Station 5 - Der Sammelschienenraum

Ein riesiger Verteilerraum !

Über diese Sammelschienen , die aus Kupfer bzw. Aluminium Rohren bestehen , floss früher die geballte Strommenge unseres Kraftwerkes .

Die Sammelschienen können durch Trennschalter unterschiedlich geteilt oder verbunden werden . Die Trennschalter dürfen nur betätigt werden , wenn der dazugehörige Leistungsschalter ausgeschaltet ist .

Es sind zwei Systeme vorhanden . Nach Bedarf kann hier der Strom in verschiedene Netze eingespeist werden .

An der Beschriftung der Zellen ist erkennbar von welchem Generator der Strom kommt und zu welchen Verbrauchern er gelangt .

Wie ersichtlich erfolgte der Antrieb der Trenner durch Druckluft.

Die elektrisch betätigten Steuerventile sind in einem Steuerschrank untergebracht.

Da das Betätigen der Steuerventile und das damit verbundene Öffnen bzw. Schließen der Trenner nur unter bestimmten Bedingungen erfolgen durfte , sind diese untereinander verriegelt. Dieser sogenannte Schaltfehlerschutz verhinderte unter anderem das Öffnen eines Trenners wenn der Leistungsschalter nicht ausgeschaltet ist.

Die Modernisierung der Anlage erfolgte aber erst in den 60ziger Jahren.

Rund 50 Jahre seit dem Bau des Kraftwerkes 1915 musste das Schaltpersonal bei jeder Ein – Aus – bzw. Umschaltung vor Ort im Schaltheus die jeweiligen Trenner mit Hilfe eines Hebels betätigen ! Dabei gab es noch keinen Schaltfehler – schutz und man stand vor oder unter den zu betätigenden Trenner .

Eine neben den Hebel angebrachte Glimmlampe signalisierte ob der im unteren Raum befindliche Leistungsschalter auch ausgeschaltet ist !

Unerlässlich war daher vor jeder Schalthandlung eine Kontrolle der betreffenden Anlageteile .

Unabhängig davon wurden in jeder Schicht alle E – Anlagen mindestens einmal kontrolliert.

Bei außergewöhnlichen Wetterlagen (starker Regen , nach Gewitter , Nebel usw.) wurden zusätzliche Kontrollen durchgeführt .

Station 6 - Die Freileitung

Mit ihr wird der Strom in das „Netz“ eingespeist .

Über das Stromnetz sind Kraftwerke und Verbraucher miteinander verbunden

Je nach erzeugter Strommenge im Kraftwerk und Bedarf im Netz kann es vorkommen , das über eine Leitung auch Strom bezogen wird , der in einem anderen Gebiet gebraucht wird .

Wichtige Freileitungen sind zur Sicherheit immer 2 fach vorhanden .

Bevor der Strom in unsere Haushalte kommt , muss er nochmals auf 220 Volt herunter transformiert werden .

Zur Reparatur bzw. Reinigung muss eine Freileitung auch ausgeschaltet werden. Dieser Vorgang unterliegt bestimmten Regeln und darf nicht von jedermann durchgeführt werden. Das Personal ist extra geschult und im Besitz einer Schaltberechtigung. Da jede Leitung aber mindestens zwei – teilweise mehrere Schaltstationen besitzt ist für das Schalten eine Station als Kommandostation festgelegt. Alle Anträge zur Freischaltung dieser Leitung laufen grundsätzlich über diese Station.

Und so wird eine Leitung geschaltet :

- Schaltkommandostation holt Genehmigung bei der Lastverteilung ein (BLV)
- Schaltanweisungen dürfen nur von Schaltmeistern gegeben werden
- Schaltungen dürfen nur von Schaltberechtigten durchgeführt werden
- Schaltkommandos werden von Gegenstelle grundsätzlich wiederholt
- Jedes Kommando wird mit Uhrzeit im Betriebstagebuch notiert.

Beispiel :

- 110 KV Ltg. Zsch. – Wbg. 1 in Wittenberg Leistungsschalter ausschalten
- Kommando wird von Wbg. Schaltmeister wiederholt u. durchgeführt
- Rückmeldung : 10 Uhr 32 in Wbg. von der 110 KV Ltg. Zsch.-Wbg. 1
- Leistungsschalter ausgeschaltet .
- Rückmeldung wird in Zsch wiederholt und in das Betriebstagebuch vermerkt
- Die weiteren Schaltanweisungen wie Trenner öffnen und wenn erforderlich den Erdungstrenner schließen werden genau so durchgeführt.

Die Ausschaltzeiten werden dann von der Schaltkommandostation ebenfalls der Lastverteilung gemeldet.

Immer wieder geht es um einzutragende Zeiten !

Ein Schaltmeister bzw. Schaltwärter hat von der ersten bis letzten Minute seines Dienstes immer nur mit Zeitangaben zu tun . Nicht nur bei normalen Schaltvorgängen sondern besonders auch bei auftretenden Störungen . Erklänge ein Warnsignal , ging der erste Blick zur Uhr !

Beispiel einer Betriebstagebuchseite. Die hier zur besseren Verständlichkeit ausgeschriebenen Bezeichnungen der Schaltgeräte wurden allerdings in Abkürzungen niedergeschrieben (LS=Leistungsschalter / SST=Sammelschientrenner / LT=Leitungstrenner).

Betriebstagebuch 077801

Zschornewitz, den 19. _____

Wochentag

Kraftwerk Zschornewitz Alte Warte

Betrieb Dienststelle

Zeit	Anrufende Sprechstelle	Angerufene Sprechstelle	Berichtsangabe
6.30	KWZ Z,witz - Wbg.1	BLV	Kollege Nagler Wir möchten die 110 kV Leitung beiderseits aus- und freischalten.
6.31			Schalten sie die 110 kV Leitung Z,witz - Wbg. 1 und frei und teilen sie uns die Schaltzeiten mit.
6.35	KWZ kV Ltg.	Wbg	Müller KWZ. Kollg.Meier in Wittenberg von der 110 kV Ltg. Z,Witz - Wbg. 1 den Leistungsschalter ausschalten und den
			Sammelschientrenner öffnen.
6.36	Wbg Z,witz - Wbg 1	KWZ	Kollege Müller, in Wbg von der 110 kV Leitung Leistungsschalter ausgeschaltet und
			Sammelschientrenner geöffnet.
	KWZ Leistungsschalter aus	Wbg	In Wbg ist von der 110 kV Leitung der und der Sammelschientrenner geöffnet
			Wir schalten in Z,witz von der 110 kV Leitung Z,witz - Wbg 1 den Leistungsschalter aus und öffnen den
			Sammelschientrenner
6.36	KWZ Z,witz -	Wbg	6.36 - Zeitgleich in Z,witz von der 110 kV Leitung Wbg 1 Leistungsschalter ausgeschaltet und
			Sammelschientrenner geöffnet..

6.38 KWZ Wbg In Wbg von der 110 kV Leitung Z,witz - Wbg 1 den Leitungstrenner öffnen

übergeben: Name Uhrzeit Verantwortlicher

6.39 Wbg KWZ 6.39 in Wbg von der 110 kV Leitung Z,witz den Wbg 1

Dienst

übernommen:

6.39 KWZ Wbg 6.39 zeitgleich in Z,witz von der 110 kV Leitung

Z,witz - Wbg 1

(Der vorliegende Bericht ist bei Dienstübernahme genau durchzulesen und zu unterzeichnen)

den Leitungstrenner geöffnet

Arbeitsauftrag und Freimeldung - A u F

Die Schaltkommandostelle ist ebenfalls verantwortlich für die Herausgabe der Au F. Wird an der Freileitung (Netzdienst) oder in der Gegenstation gearbeitet geschieht dieses telefonisch – mit Angabe der Leitung (Bezeichnung) – Name des Herausgebers und Empfängers – Datum – Uhrzeit. Diese Daten sind ebenfalls in das Betriebstagebuch einzutragen.

Bei Arbeiten in der eigenen Anlage wird eine schriftliche A u F erstellt, auch sie muss in das Betriebstagebuch einzutragen werden.

Eine solche ist an der Freileitungszelle vorhanden. Hierbei handelt es sich noch um ein Exemplar aus DDR Zeiten.

Elt-Freigabe Nr. **Schaltanweisung Nr.**

1. Zeitraum der Gültigkeit: 6 Monate

2. Anlage: 110kV Litz-Zwisch-Dk. - Mühlanger-Wdg Dachb. 1

3. Arbeitsstelle: 110kV bS-Zelle, SS-Trennerzellen, Ltg-Trennerz. (durchzuführende Arbeiten) Reinigungsarbeiten

4. Verantwortlicher f. d. Durchführung der Arbeiten/ Aufsichtführender an der Arbeitsstelle: Kreff, Rudolf

5. Durchzuführende Schaltbehandlungen und Sicherheitsmaßnahmen

Lfd. Nr.	Schaltbehandlungen/Sicherheitsmaßnahmen	Euk-Nr.
1.	110kV bS Ausschalten.	
2.	110kV bS Ausschaltung kontrollieren	
3.	110kV SS-Trenner A öffnen	
4.	110kV Ltg-Trenner öffnen	
5.	Gegen Wieder ein Schalten sichern	
6.	Spannungsfreiheit feststellen	
7.	E-Trenner schließen	
8.	an 110kV bS Euk. Nr. bSG 1-3 einbauen	
9.	110kV SS-Trennerzelle Euk. Nr. SSR 1-3 einb.	
10.	110kV Ltg-Trennerzelle Euk. Nr. SSR 4-6 einb.	
11.	Arbeitsstelle kennzeichnen und sichern	

5. Darre Gerhard Darre Gerhard
Unterschrift d. Verantw. f. d. Schaltanweisung Name d. Verantw. f. d. Freigabe d. Arbeitsstelle
Prellner Gerhard
Unterschrift d. Schaltanweisungsberechtigten

7. Zustimmung zur Außenbetriebnahme für die Durchführung der Arbeiten gegeben.
Datum Uhrzeit Preisverantwortlicher

8. Die unter Pkt. 5. festgelegten Schaltbehandlungen/Sicherheitsmaßnahmen sind abgeschlossen.
 Anzahl der geschl. ET: 1 x Anzahl der eingeb. Euk: 3 x
 Die Arbeitsstelle ist freigabebereit.
Datum Uhrzeit Unterschrift d. Verantw. f. d. Schaltanweisung/Freigabe d. Arbeitsstelle Darre

9. Mechanische Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt.
Datum Uhrzeit Preisverantwortlicher Prellner

10. Freimeldung erteilt Darre Freimeldung erhalten Kreff
Unterschrift d. Verantw. f. d. Schaltanweisung Unterschrift d. Verantw. f. d. Freigabe d. Arbeitsstelle

11. Von Verantw. f. d. Freigabe der Arbeitsstelle wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:
Kenn. vor Ort eingefügt
 Die Arbeitsstelle ist freigabebereit
 Verantwortlicher f. d. Freigabe d. Arbeitsstelle:
Datum Uhrzeit Unterschrift Darre

12. Freigabe zum Arbeiten erhalten und in die Arbeitsstelle eingewiesen.
 Verantw. f. d. Durchführen d. Arbeiten/Aufsichtführender an der Arbeitsstelle:
Datum Uhrzeit Unterschrift Kreff

13/14. Unterschriften der an der Arbeit Beteiligten: siehe Rückseite

15. Die Arbeiten sind beendet. Die Arbeitsstelle ist als unter Spannung stehend zu betrachten.
 Verantw. f. d. Durchführen d. Arbeiten/Aufsichtführender an der Arbeitsstelle:
Datum Uhrzeit Unterschrift Kreff

16. Die gemäß Pkt. 11 durchgeführten Maßnahmen wurden aufgehoben.
 Die Freimeldung/Freigabe wurde zurückgegeben.
Datum Uhrzeit Unterschrift d. Verantw. f. d. Freigabe d. Arbeitsstelle/Durchf. d. Arbeiter

17. Mechanische Sicherheitsmaßnahmen aufgehoben.
Datum Uhrzeit Preisverantwortlicher

18. Alle Sicherheitsmaßnahmen gemäß Pkt. 5. wurden aufgehoben.
 Anzahl der geschl. ET: Anzahl der ausgebauten Euk:
 Die Anlage ist schaltbereit/wurde betriebsbereit gemacht.
Datum Uhrzeit Unterschrift Verantw. f. d. Schaltbehandlungen

19. Rückmeldung zur Betriebnahme an den Preisverantwortlichen.
Datum Uhrzeit Preisverantwortlicher Schaltanweisungsberechtigter

* Nichtschaltendes stieflich

BDDZ/G 19-C4 VV Freisberg Ag 30 W/15126 41 203-C 12875

13. Ich wurde an der Arbeitsstelle eingewiesen. Die Arbeitsstelle wurde zum Arbeiten freigegeben.
 Unterschrift der an der Arbeit Beteiligten:

Datum	Datum	Datum
1. <u>Mach. W.</u>	1.	1.
2. <u>Fuhlmann W.</u>	2.	2.
3. <u>Wächter, K.</u>	3.	3.
4. <u>Eckelmann W.</u>	4.	4.
5. <u>Rebe, M.</u>	5.	5.
6. <u>Gärtner R.</u>	6.	6.
7.	7.	7.
8.	8.	8.

Datum Datum Datum

1. 1. 1.

2. 2. 2.

3. 3. 3.

4. 4. 4.

5. 5. 5.

6. 6. 6.

7. 7. 7.

8. 8. 8.

14. Die Arbeiten sind beendet. Die Arbeitsstelle ist als unter Spannung stehend zu betrachten.
 Unterschrift der an der Arbeit Beteiligten:

Datum	Datum	Datum
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.
4.	4.	4.
5.	5.	5.
6.	6.	6.
7.	7.	7.
8.	8.	8.

Datum Datum Datum

1. 1. 1.

2. 2. 2.

3. 3. 3.

4. 4. 4.

5. 5. 5.

6. 6. 6.

7. 7. 7.

8. 8. 8.

Ortungsgerät für Freileitungen .

Von jeder Freileitung wurde vor ihrer ersten Inbetriebnahme ein sogenanntes Normalbild aufgenommen.

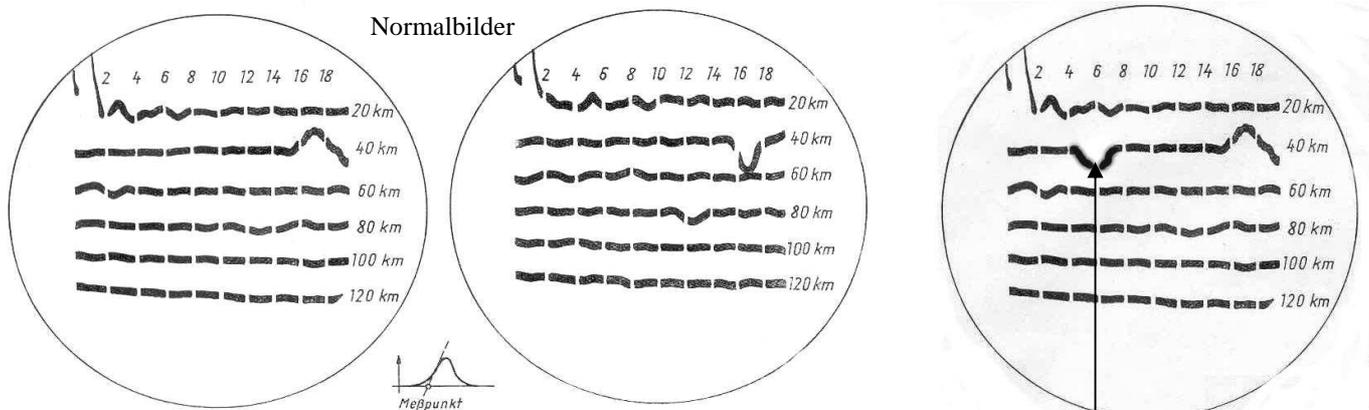
- Jeder Strich auf dem Bildschirm entspricht 2 km Freileitung.
Dadurch kann an Hand des Ortungsbildes die Fehlerstelle ziemlich genau bestimmt werden.
- Ausschlag nach unten bedeutet Leiterseil liegt auf der Erde, auf dem Mast , oder ein Isolator ist defekt.
- Ausschlag nach oben bedeutet Leiterseil ist gerissen und hängt von der messenden Seite (unser Standort) noch isoliert auf dem Mast.
- Nach Ortung (bzw. Ausrechnung) der Fehlerstelle kann der Netzdienst (Reparaturtrupp) den Fehlerort ziemlich genau anfahren und somit wertvolle Reparaturzeit einsparen .
Der Netzdienst ist mit Kartenmaterial , auf dem der genaue Verlauf der Freileitungen vermerkt ist , ausgerüstet . Somit entfällt ein langwieriges Suchen der Fehlerstelle – die Leitungen gehen auch meist durch unwegsames Gelände was eine Suche ebenfalls erheblich erschweren würde .

Funktionsweise :

Ähnlich wie beim Radar wird ein Impuls mit annähernder Lichtgeschwindigkeit auf das Leiterseil abgegeben . Trifft dieser auf ein Hindernis wird er zum Teil reflektiert und läuft zum Ausgangspunkt zurück . Die gemessene Laufzeit wird auf dem Ortungsgerät umgesetzt als Entfernungsangabe angezeigt .

Mit diesem Gerät können Leitungen bis 300 km gemessen werden .

Beispiel : Die Entfernung zwischen den Stationen beträgt 35,4 km .



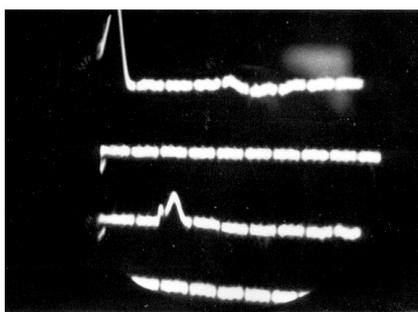
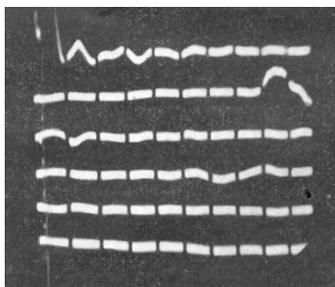
In der Gegenstation ist der Erdungstrenner offen .

In der Gegenstation ist der Erdungstrenner geschlossen .

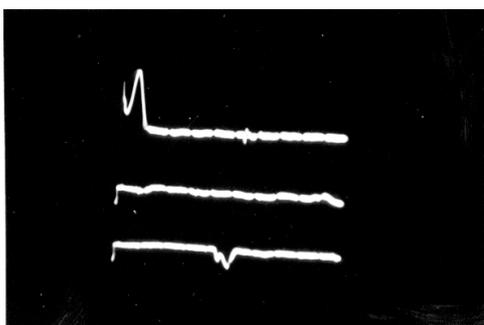
Gemessene Fehlerstelle bei ca. 25 km vom Messpunkt .
Leiterseil hat Erdberührung .

Von Zschornewitz gingen Leitungen nach :

Stickstoffwerk Piesteritz (80 KV) bis 1975
Rummelsburg / Friedrichsfelde (Berlin)
Stahlwerk Brandenburg
Bitterfeld (Ehemals Grube Leopold)
Kraftwerk K. Liebknecht
Bitterfeld (Chemiekombinat / Aluwerk / Industriekraftwerk)
Dessau (Dessau Süd / Alten)
Berlin Spandau
Gröbers / Dieskau (Leipzig)
Falkenberg / Gröditz / Lauta
Schmiedeberg / Düben
Wolfen
Marke
Kraftw. Vockerode
Kraftw. Muldenstein
Susigke / Förderstedt (Magdeburg)
Radis / Mühlanger / Wittenberg
Gröbern (Grube)
Elektroschmelze Zschornewitz



Dieskau 41,3 km



Radis Wittenberg 2 47,9 km
in Rd ET geöffnet