

## **Praktische Übung** **Freischalten eines Transformators**

Anlagensituation: In der USt Am Zwinger (Raum 5.0.12) wird die Trafoabgangszelle über die 10 kV-Leitung 1090 gespeist.

Arbeitsauftrag: An dem 50 kVA-Trafo in der USt Am Zwinger soll eine komplette Abschaltung für Reinigungsarbeiten durchgeführt werden. Schalten Sie den Trafo frei und nach den Arbeiten wieder zu.

Grundsatz: Für die notwendigen Arbeiten ist der spannungsfreie Zustand her- und für die Dauer der Arbeiten nach den 5 Sicherheitsregeln sicherzustellen.

- 1) Zur Vorbereitung der Schalthandlungen sind folgende Unterlagen zu erarbeiten:
  - Schaltprogramm für Freischaltung und folgende Aspekte zu beachten:
  - PSA kontrollieren und nach den Anforderungen tragen und
  - Sicherheitsunterweisung beachten.
- 2) Bestimmen Sie einen Schaltanweisungsberechtigten, einen Anlagenverantwortlichen und einen Arbeitsverantwortlichen.

Die Aufgabe ist auf die konkreten Bedingungen der 10 kV-Übungsschaltanlage der BG ETEM Dresden zugeschnitten. In der Praxis sind durchaus andere Rahmenbedingungen und dadurch ein anderer Schaltablauf möglich.

### **Sicherheitsunterweisung**

für die Praktische Übung *Freischalten eines Transformators* in der BG ETEM Dresden

Die Kursteilnehmer haben sich einen Überblick über den Anlagenaufbau und den Sicherheitseinrichtungen zu verschaffen. Hierzu erfolgt eine Einweisung an der freigeschalteten Anlage durch den Kursleiter. Schalthandlungen an der Übungsschaltanlage sind nur im Rahmen der angewiesenen praktischen Übung gestattet. Schalthandlungen dürfen dabei nur unter Beaufsichtigung des Leiters durchgeführt werden oder auf dessen Anweisung.

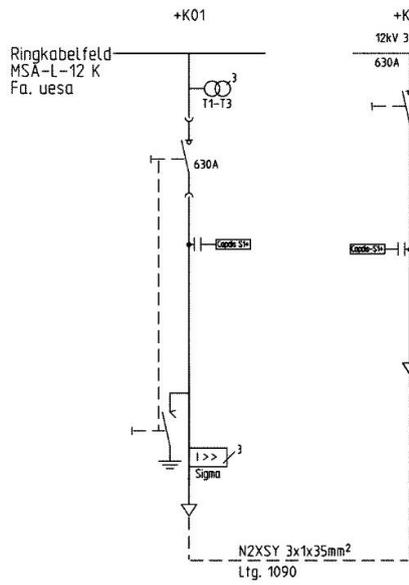
Laut Gefährdungsanalyse sind folgende PSAgS zu tragen:

- Helm mit Visier, Handschuh
- Arbeitsanzug/Schaltmantel Kl. 2
- Festes Schuhwerk / Sicherheitsschuhe

# Schaltplan

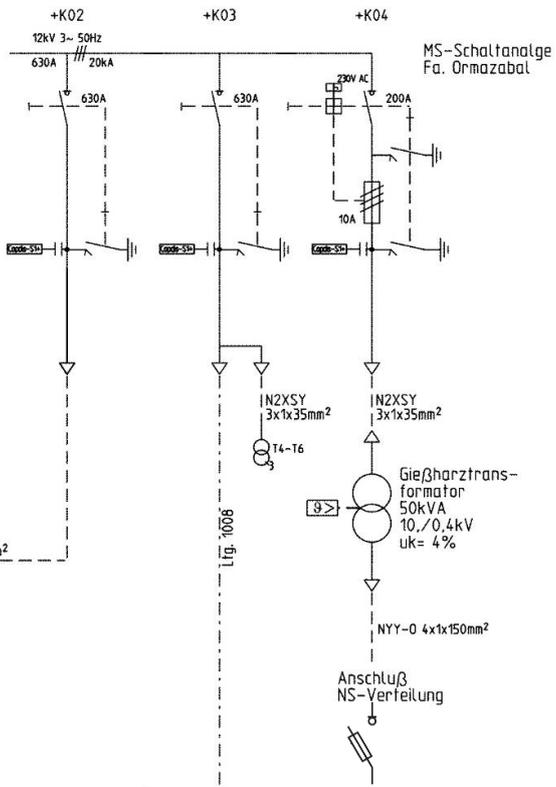
Raum 5.0.12

UW Dresden



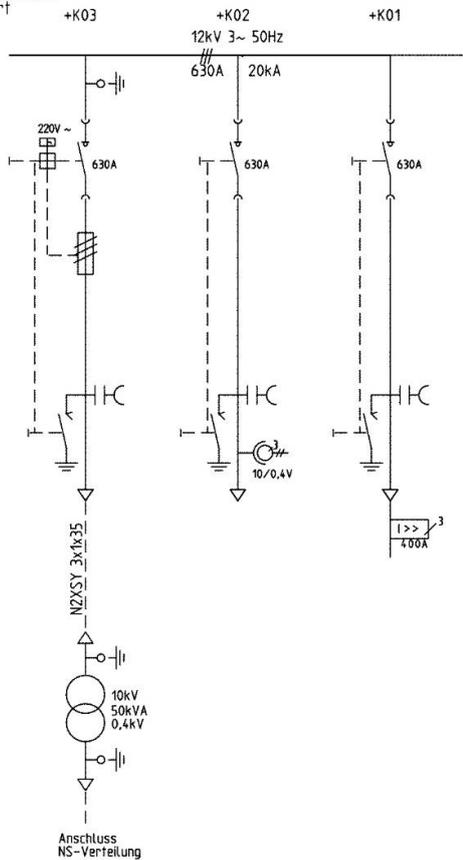
USt Am Zwinger

GA 2K 1TS

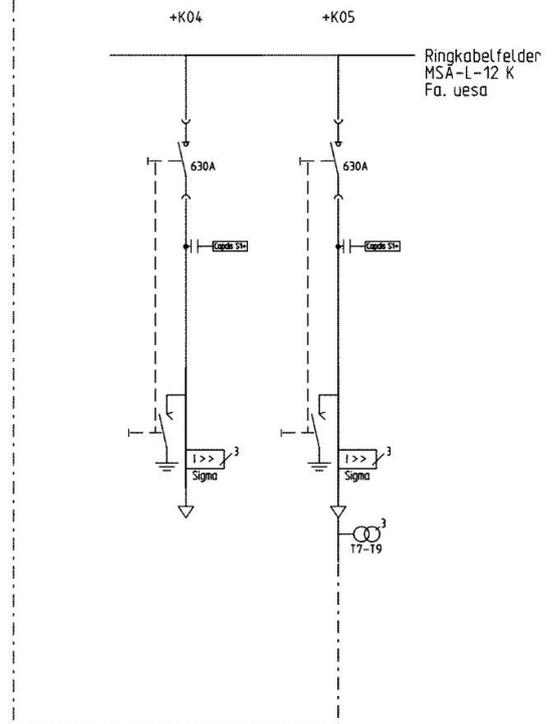


Raum 5.0.14

MS-Schaltanlage  
Fa. FELTEN & GUILLEAUME  
Typ: EA luftisoliert



USt Prager Straße:



## Begriffsdefinitionen nach DIN VDE 0105-100

### Anlagenbetreiber

- Unternehmer oder eine vom Unternehmer beauftragte natürliche oder juristische Person, die die Unternehmerpflicht für den sicheren Betrieb und ordnungsgemäßen Zustand der elektrischen Anlage wahrnimmt.
- Betreiberverantwortung
- jede elektrische Anlage muss unter der Verantwortung des Anlagenbetreibers stehen

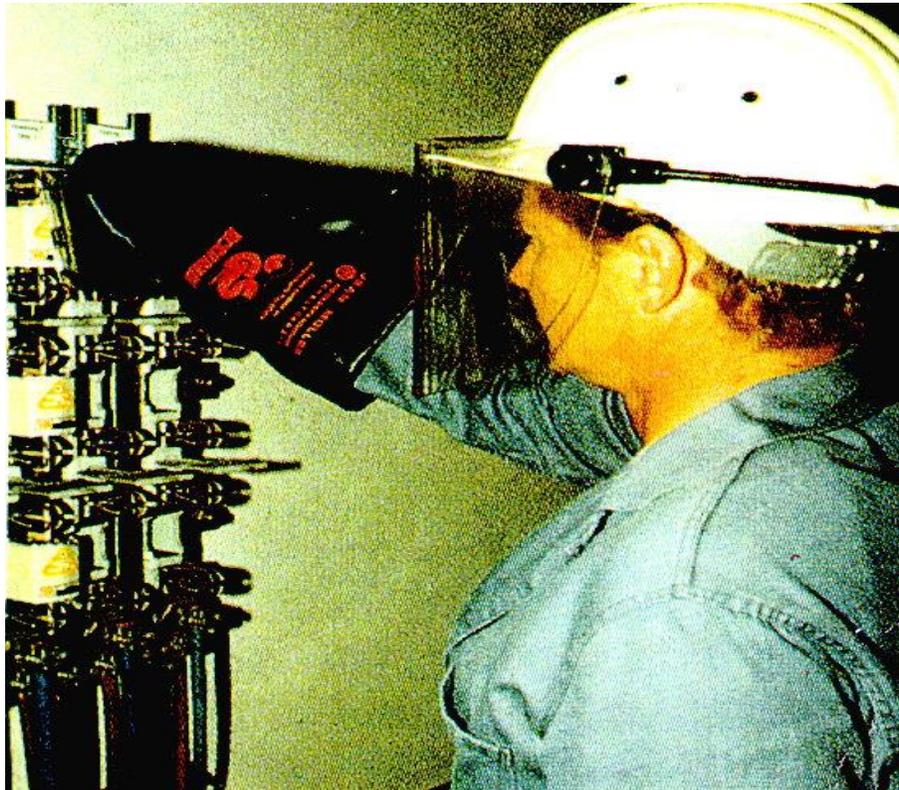
### Anlagenverantwortlicher

- beauftragte Person
- unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage oder der Anlagenteile, die zur Arbeitsstelle gehören
- beschränkt auf die Durchführung von Arbeiten
- Elektrofachkraft
- gibt die Anweisung zu Schaltvorgängen

### Arbeitsverantwortlicher

- beauftragte Person
- unmittelbare Verantwortung für die Durchführung von Arbeiten
- Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person

## Fünf Sicherheitsregeln | 1. Freischalten

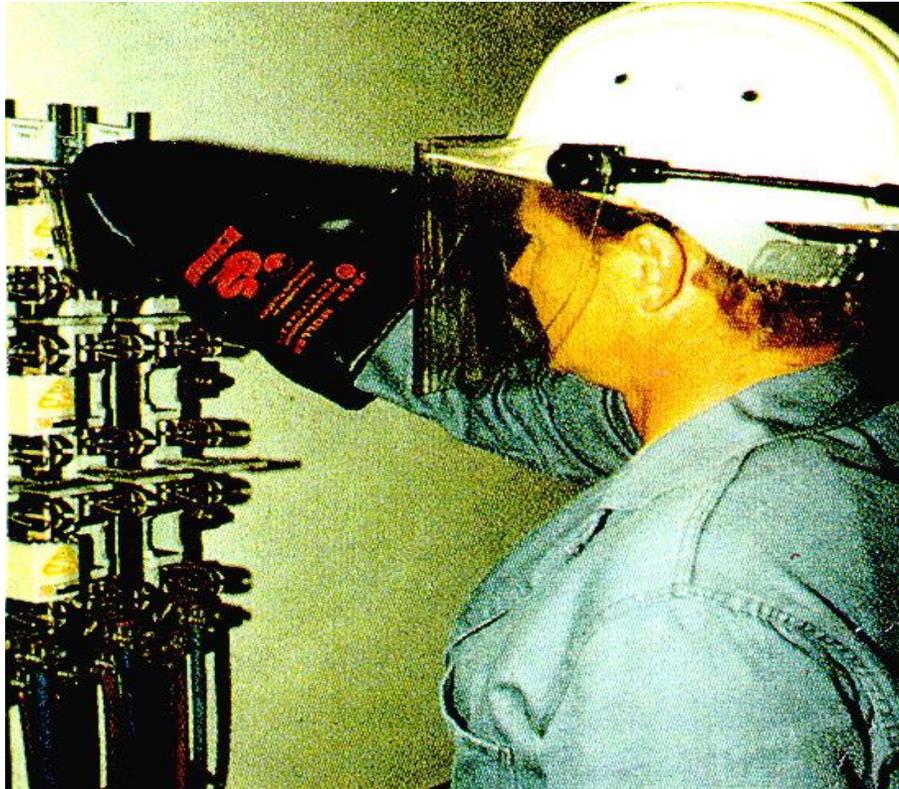


- Der Teil der Anlage, an dem gearbeitet werden soll, muss von allen Einspeisungen freigeschaltet werden (**allseitig** und **allpolig**)
- Anlagen >1kV: Trennstrecken bzw. Trennschalter öffnen, sichtbare Trennstrecke

**Wichtig !!!**

Meldung abwarten

## Fünf Sicherheitsregeln | 1. Freischalten



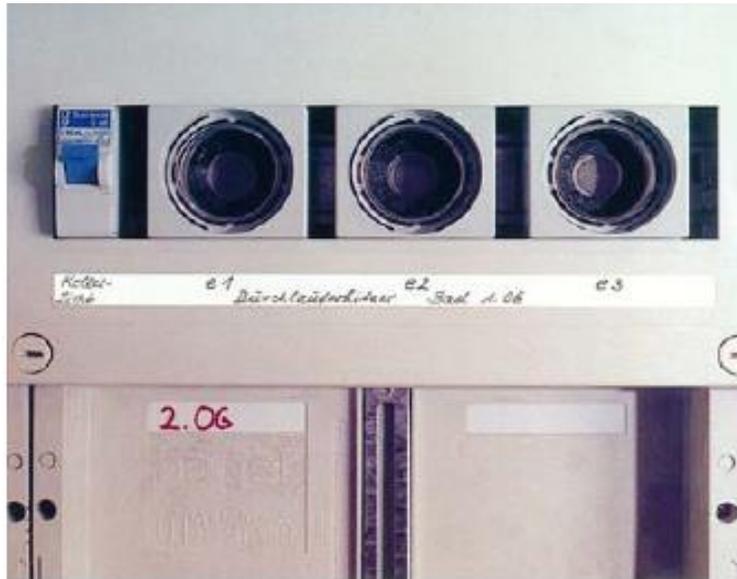
- Trennstrecke in der Luft oder gleichwertiger Isolation
- Herstellung von Trennstrecken in allen Spannungsebenen
- Teile der Anlage, die noch unter Spannung stehen, müssen entladen werden
- Beim Abtrennen eines Anlagenteils ist der 1,2-fache Wert des Abstandes DL (nach Tabelle 101 DIN VDE 0105-100) einzuhalten

## Fünf Sicherheitsregeln | 2. gegen Wiedereinschalten sichern



- Sicherungseinsätze herausnehmen und **sicher** verwahren!
- Antriebe oder Steuerungen unwirksam machen!  
(z.B. durch Vorhängeschloss)
  - Antriebe mit Federkraft: mittels Bolzen oder Riegel
  - Antriebe mit Druckluft: Absperren der Zuluft, Schalter entlüften
  - Elektrische Antriebe: Ausschalten des Betätigungsstromkreises
- Verbotsschild anbringen!

## Fünf Sicherheitsregeln | 2. gegen Wiedereinschalten sichern



Herausnehmen von  
Sicherungseinsätzen (< 1 kV)

- Sichere Verwahrung der herausgenommenen Teile
- Ersatz-Sicherungseinsätze sind zu entfernen
- Blindeinsätze oder Schraubkappen verwenden

## Fünf Sicherheitsregeln | 2. gegen Wiedereinschalten sichern

Beispiele für Blindeinsätze und Schraubkappen und Kennzeichnungen



Blindeinsatz für  
NH-Sicherung



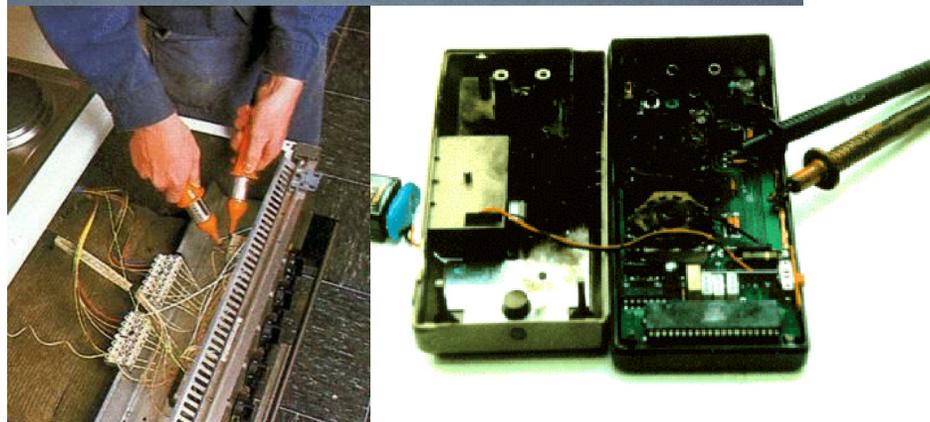
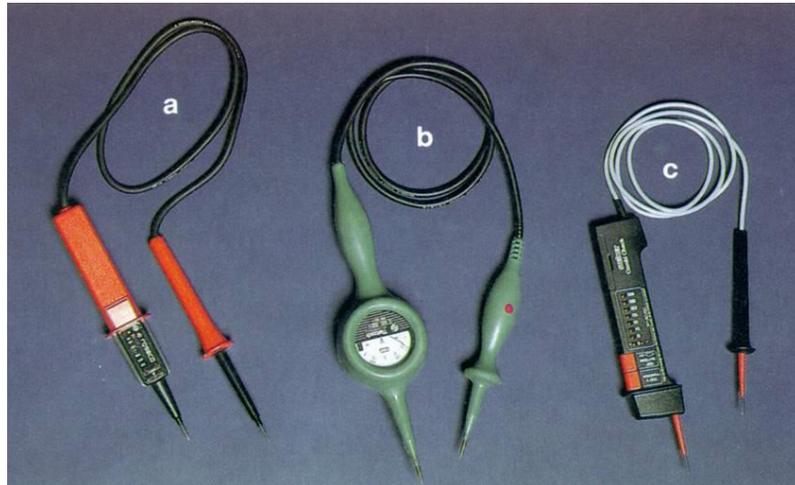
Blindeinsatz für  
Schraubsicherungen  
(D-System)



Abdeckung für  
Leistungsschutzschalter

Quelle: Fa. Dehn

## Fünf Sicherheitsregeln | 3. Spannungsfreiheit feststellen



- allpolig an Arbeitsstelle bzw. an Ausschaltstelle
- nur mit geeigneten Spannungsprüfern (Spannungsprüfer nach VDE 0682-401, über 1 kV nach VDE 0682-411 und VDE 0682-412)



Spannungsfreiheit feststellen!

## Fünf Sicherheitsregeln | 3. Spannungsfreiheit feststellen



- Benutzung von Hochspannungsprüfern



## Fünf Sicherheitsregeln | 4. Erden und Kurzschließen



- Hochspannungs-Schaltanlage

# Fünf Sicherheitsregeln | 5. benachbarte, unter Spannung stehende Teile abschränken

## Niederspannung

- Schutz durch Abdeckung



## Hochspannung

- Schutz durch Abstand und Abschränkung (Arbeitsgrenze eindeutig kennzeichnen)



# Fünf Sicherheitsregeln | 5. benachbarte, unter Spannung stehende Teile abschränken

## Mittelspannung



Einbringen einer isolierenden Schutzplatte (in durchsichtiger Ausführung) der Bauform A2.



Einbringen einer isolierenden Schutzplatte der Bauform A3.



Einbringen einer isolierenden Schutzplatte der Bauform A1.

# Benennung von Schaltgeräten und Schaltzuständen

Schaltgeräte müssen eindeutig gekennzeichnet sein!

Betriebsmittel	Kurzzeichen	Tätigkeit
Leitungsschutzschalter	LSS	
FI-Schutzschalter	FIS	
Leistungsschalter	LS	Ausschalten -> A
Lasttrennschalter	LTR	Einschalten -> E
Sammelschienen-trennschalter	SST	
Leitungstrennschalter	Ltg.-T	
Streckentrennschalter	Str.-T	
Längstrennschalter	Längs-T	
Sternpunkt-trennschalter	Sternpunkt-T	
Erdungsschalter	ES	
Freiluftlasttrennschalter	FLT	
Schaltanlage mit Wagen oder Einschubtechnik		Ausfahren -> A
Trennteil	TT	Einfahren -> E

# Benennung von Schaltgeräten und Schaltzuständen

Schaltgeräte müssen eindeutig gekennzeichnet sein!

Betriebsmittel	Kurzzeichen	Tätigkeit
Stromschleife, Strombrücke		Öffnen -> Ö
Trennlasche	T-Stelle	Schließen -> S
Hochspannungssicherung	HH-Si	Herausnehmen -> A
Sicherung (allgemein)	Si	Einsetzen -> E
Erdungs- und Kurzschlussvorrichtungen ortsveränderlich	E u. K	Einbauen -> E Ausbauen -> A
Relais		angesprochen
Leistungsschalter		hat ausgelöst erfolgreiche KU/AWE erfolglose KU/AWE
Sicherheitsmaßnahmen		wirksam machen/ aufheben
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schaltfehlschutz</li> <li>Sichern gegen Wiedereinschalten</li> </ul>		

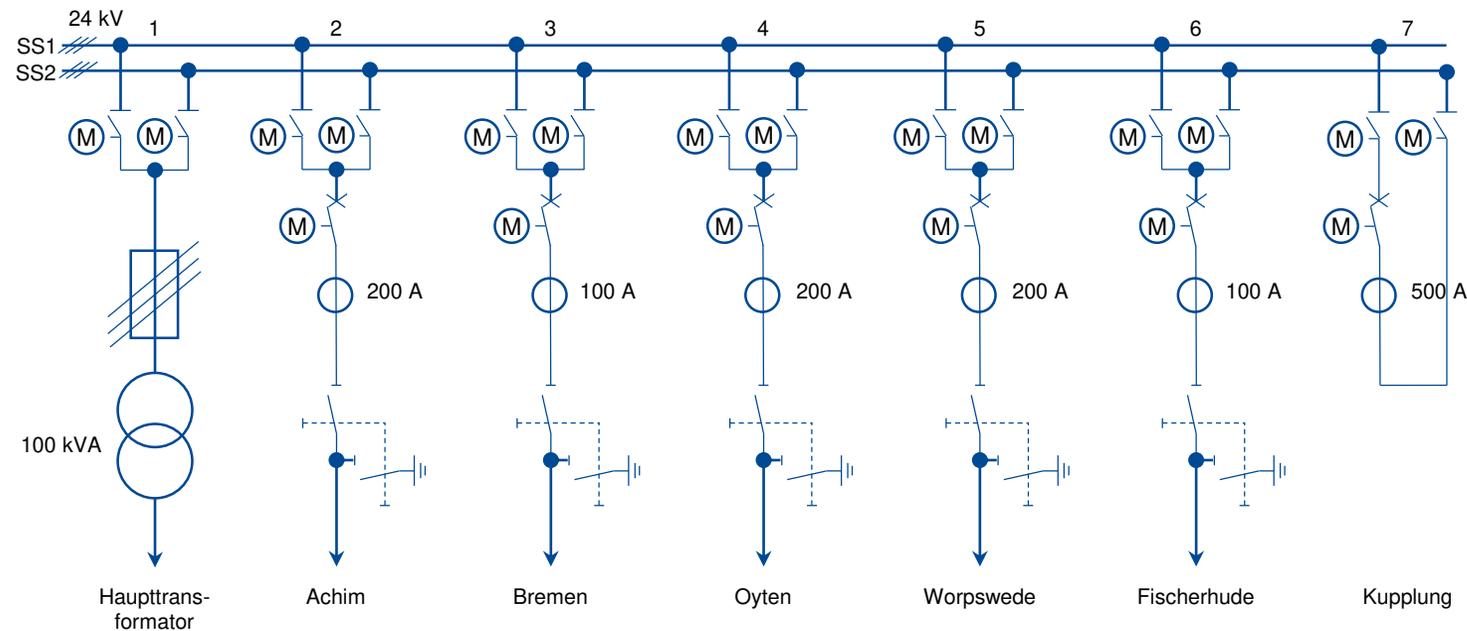
## Vorgaben für das Schaltgespräch

Schaltgespräche...

- ... dürfen nur zwischen Schaltauftragsberechtigtem und Schaltberechtigtem stattfinden.
- .... sollten mit *Schaltauftrag* eingeleitet werden.
- ... sind vom Empfänger wortwörtlich zu wiederholen, die Richtigkeitsbestätigung *In Ordnung* ist abzuwarten.
- Namen, Bezeichnungen und Tätigkeiten sind voll auszusprechen (Abkürzungen nur in schriftlichen Aufzeichnungen).
- Es ist ein einzelner Schaltauftrag an eine Schaltstelle zu geben (weitere Schaltaufträge sind erst zu erteilen, wenn die die Ausführung des Vorgehenden bestätigt wurde).

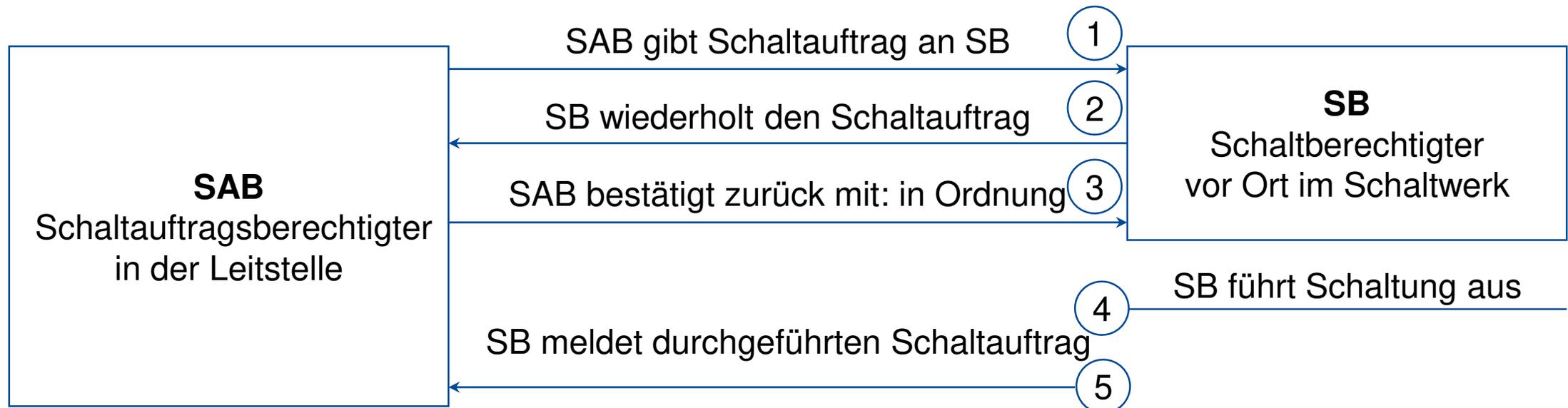
# Beispiel

Im Schaltwerk *Bassen* sollen der 24-kV-Stromwandler im Schaltfeld 3, das Bremen heißt, von 100 A auf 200 A umgestuft werden und der Leistungsschalter instand gesetzt werden. Diese Arbeit ist rechtzeitig vorgeplant. Ein Versorgungsausfall tritt nicht auf.

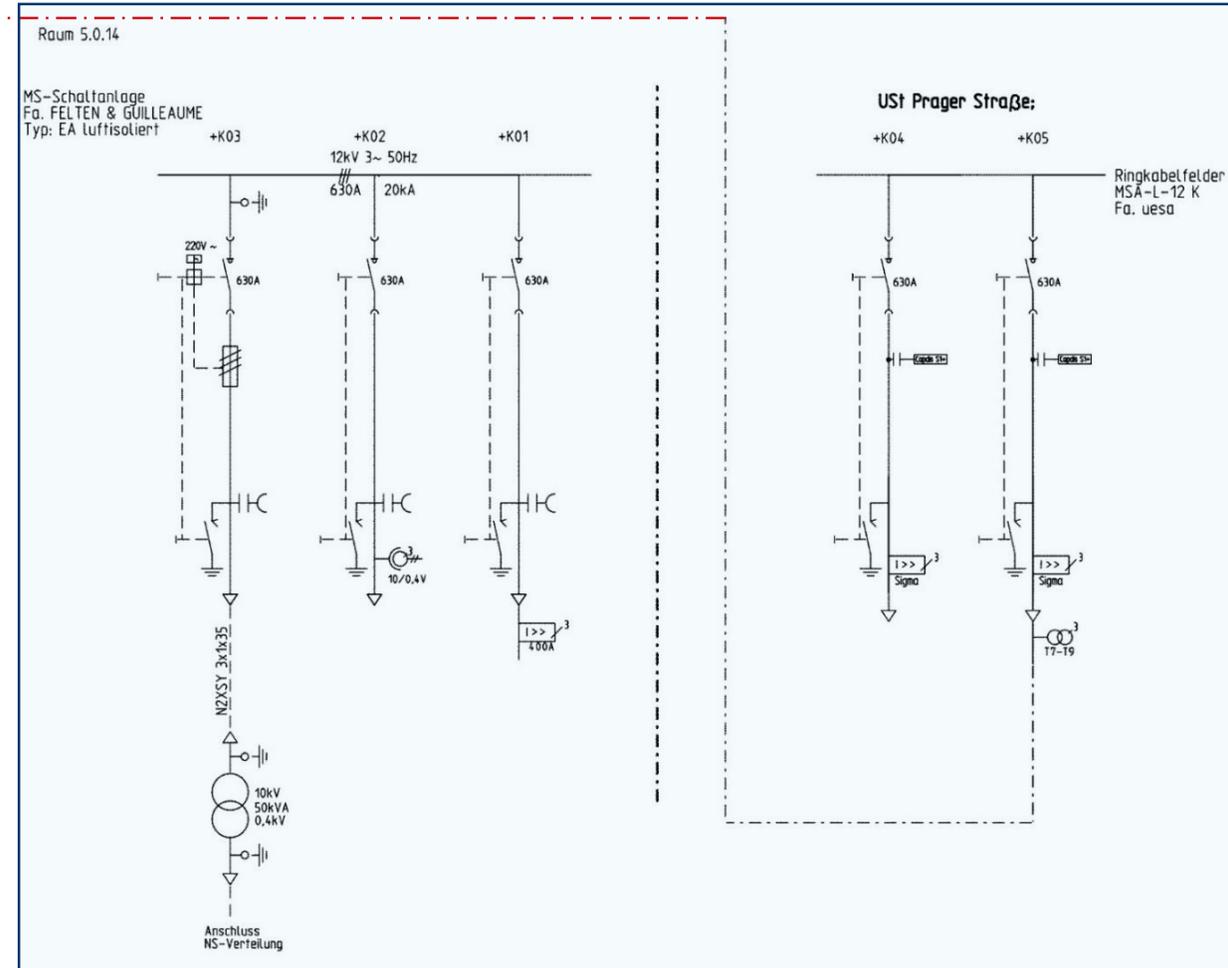
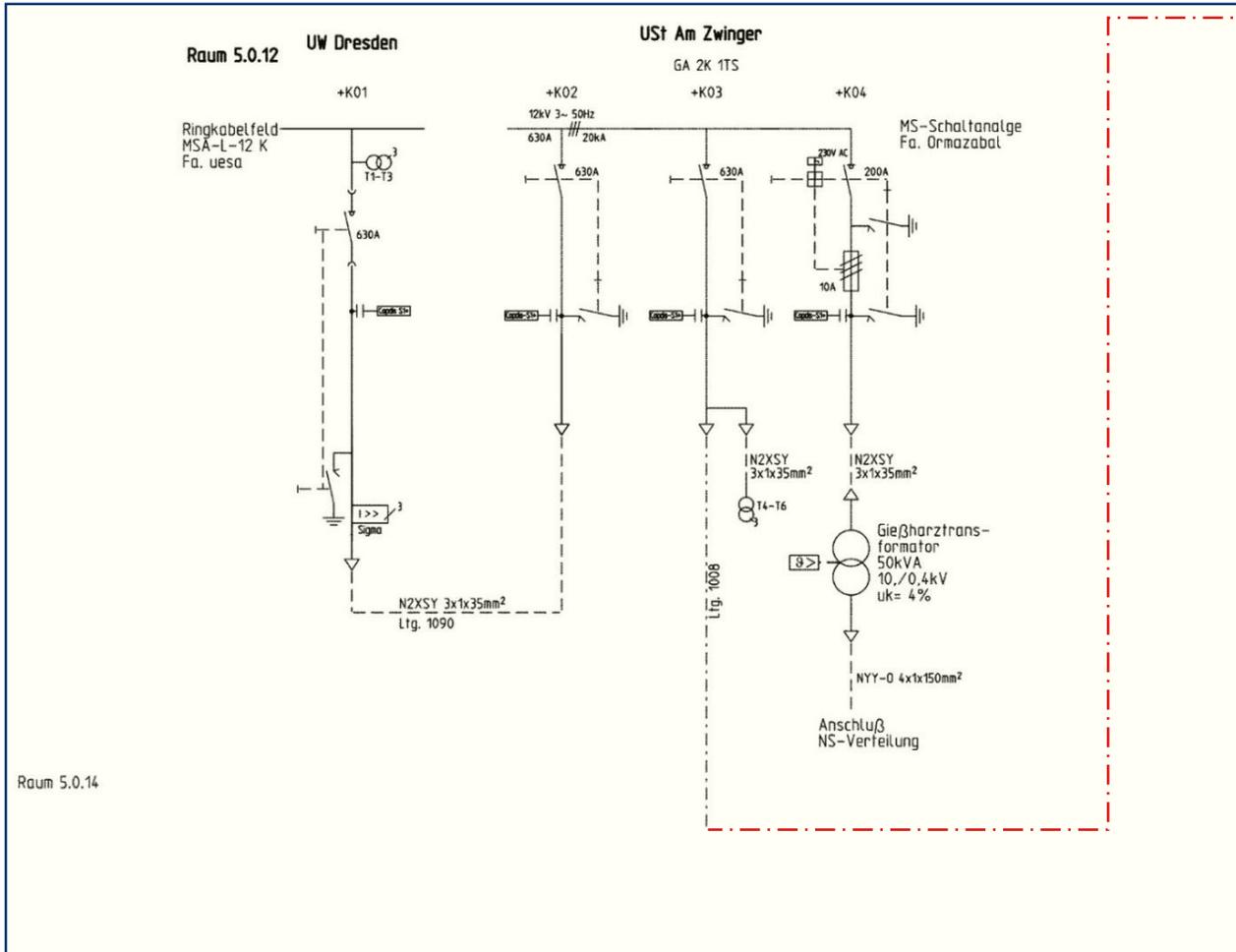


## Beispiel

Im Schaltwerk *Bassen* sollen der 24-kV-Stromwandler im Schaltfeld 3, das Bremen heißt, von 100 A auf 200 A umgestuft werden und der Leistungsschalter instand gesetzt werden. Diese Arbeit ist rechtzeitig vorgeplant. Ein Versorgungsausfall tritt nicht auf.



# Schaltplan Übungsanlage Bildungsstätte Dresden



**Raum 5.012**

**UW Dresden  
K01**

**und**

**USt Am Zwinger  
K02 bis K03**



# Schaltprogramm für Schaltmaßnahmen

BG ETEM & HTW  
Praktische Übung  
Prof. Rogler

**Grund der Schaltung:**

**Besonderheiten:** - keine -

**Schaltanweisungsber.:**  
(Netzbetreiber, Netzleitstelle)

**Anlagenverantwortlicher:**  
(Schaltberechtigter)

**Arbeitsverantwortlicher:**

Nr. ltd.	Uhrzeit	Ort (Station)	Spannungsebene	Leitung/Schaltfeld	Betriebsmittel	Schalttätigkeit
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

Schaltauftrag erstellt durch:  
Schaltanweisung durch:

Hinschaltung:   
Rückschaltung:

# Schaltprogramm für Schaltmaßnahmen

BG ETEM & HTW  
Praktische Übung  
Prof. Rogler

**Grund der Schaltung:**

**Besonderheiten:** - keine -

**Schaltanweisungsber.:**  
(Netzbetreiber, Netzleitstelle)

**Anlagenverantwortlicher:**  
(Schaltberechtigter)

**Arbeitsverantwortlicher:**

Nr. ltd.	Uhrzeit	Ort (Station)	Spannungsebene	Leitung/Schaltfeld	Betriebsmittel	Schalttätigkeit
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

Schaltauftrag erstellt durch:

Schaltanweisung durch:

Hinschaltung:

Rückschaltung: