

Titel, Thema
Genehmigungsverfahren 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung
Fachbericht U_3.3
Elektrische Energieversorgung in der Restbetriebsphase des KKB

Anzahl der Anlagen

2

Schlagwörter

KKB; Abbau; Stromversorgung; Netzersatz

Betroffene Anlagenkennzeichen

AC, AT, BT, CT, BA, BB, BU, BV, CA, CB, CC, CD, CE, CF, CN, CP, ES, ET, EU, EV, EW, EX

Verteiler

erweiterter Verteiler

MELUR, TÜV NORD ARGE Rückbau

Erstellt von GD-NBEE **geprüft von** GD-NBEE GD-NEE

Name:

Datum:

Unterschrift:

geprüft von GD-NBE GD-NBQ GD-NBP

Name:

Prüfdatum:

Unterschrift:

freigegeben von KKB

Datum:

Unterschrift:

Unterlagen Ident-Nr.

01140100865 /0048



Der Empfänger dieser Unterlage ist verpflichtet, die darin enthaltenen Informationen als Betriebs- und Geschäftsgeheimnis i. S. der geltenden Gesetze zu behandeln

Änderungsverzeichnis

Revision	Datum	Änderungsgrund
0	12.09.2014	Ersterstellung Entwurf
1	30.03.2015	Anpassung der Darstellung der Stromversorgung (Entwurf)
2	11.02.2016	Umstellung NEA-Konzept von Diesel auf Batterien (finale Fassung)
3	22.06.2017	Ergänzung der Netzersatzversorgung um eine dieselmotorgetriebene Netzersatzanlage, Anpassung an den aktuellen Planungsstand

Einleitung

Am 01. November 2012 hat die Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG den Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau gestellt /1/.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wurde der Sicherheitsbericht /2/ vorgelegt. Der vorliegende Bericht beschreibt den Zustand der Energieversorgungssysteme im Nachbetrieb und die Anpassung im Restbetrieb. Es werden die vorhandenen externen Einspeisepfade und die im Kraftwerk vorhandenen Spannungsversorgungskomponenten dargestellt. Die mit dem Restbetrieb einhergehende Änderung der verfahrenstechnischen Anforderungen schlägt sich auch auf die elektrischen Energieversorgungssysteme nieder. Dieses Dokument beschreibt den derzeit geplanten inhaltlichen und zeitlichen Verlauf dieser Anpassungen. Aspekte der Energieeinsparung z.B. durch Verminderung von Verlustleistung werden ebenfalls berücksichtigt.

Das Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB) war seit dem 21. Juli 2007 vorübergehend für Instandsetzungs- und Modernisierungsarbeiten abgeschaltet. Mit Inkrafttreten der 13. Novelle des Atomgesetzes am 6.8.2011 ist für das KKB die Berechtigung zum Leistungsbetrieb erloschen. Am 1.11.2012 wurde der Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau des Kraftwerkes gestellt.

In der Phase des Nachbetriebs werden

- nicht mehr benötigte Systeme dauerhaft außer Betrieb genommen
- die Brennelemente aus der Anlage entfernt
- Brandlasten, wie nicht mehr benötigte Öle und Gase, reduziert
- nahezu alle hochenergetischen verfahrenstechnischen Systeme freigeschaltet bzw. außer Betrieb genommen
- elektrische und leittechnische Einrichtungen freigeschaltet bzw. außer Betrieb genommen
- Hochleistungsaggregate und Hochspannungseinrichtungen freigeschaltet bzw. außer Betrieb genommen
- die Autarkisierung des Standortzwischenlagers (SZB) vom KKB vorbereitet.

Mit Vollziehung der 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (1. SAG) geht die Anlage in den Zustand des Restbetriebes über. Während des Restbetriebes werden nicht mehr benötigte Systeme stillgelegt. Das Kraftwerk wird im Restbetrieb schrittweise abgebaut.

Die Autarkisierung des SZB vom KKB führt aus Sicht der Stromversorgung zu reduzierten Anforderungen im Bereich der Objektsicherung. Das Stromversorgungskonzept richtet sich, unter Berücksichtigung des „Leitfadens zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes“ /3/, nach den verbliebenen Schutzziele.

Abkürzungsverzeichnis

AC	Wechselstrom
AtG	Atomgesetz
BE	Brennelement
DC	Gleichstrom
ELA	Elektrische Lautsprecheranlage
EVA	Einwirkungen von außen
EVI	Einwirkungen von innen
GTW	Gasturbinenkraftwerk Brunsbüttel
IT	Informationstechnologie
KKB	Kernkraftwerk Brunsbüttel
KSA	Kraftwerkschaltanlagen
Lasma	Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle
NEA	Netzersatzanlagen
SE	Sicherheitstechnisch erforderlich (vgl. U_16 /6/)
SZB	Standortzwischenlager Brunsbüttel
UNS	Unabhängiges Notstandssystem
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VdS	VdS Schadenverhütung GmbH
WBS	Warten-, Betriebs- und Schaltanlagegebäude

Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung der elektrischen Energieversorgungssysteme – Nachbetrieb.....	6
1.1	Normalnetzversorgung über BT11.....	6
1.2	Fremdnetzversorgung über BT21.....	6
1.3	Ersatznetzversorgung über das GTW.....	6
1.4	10- kV- Eigenbedarfsschaltanlage.....	8
1.5	Notstromversorgungssysteme.....	8
1.5.1	Dieselnotstromanlage.....	8
1.5.2	Gleichstromanlagen.....	9
1.5.3	Unterbrechungsfreie Drehstromanlagen.....	9
1.5.4	Dezentrale Batterieversorgungen.....	9
1.6	Unabhängiges Notstandssystem UNS.....	10
2	Stromversorgung im Restbetrieb des KKB	11
2.1	Allgemein.....	11
2.1.1	Netzeinspeisung.....	11
2.1.2	Blockeigenbedarfsschienen BA und BB.....	11
2.1.3	6-kV-Schienen BU und BV und unterlagerte Schienen ES, EW, EU, EV, EX und ET....	12
2.1.4	Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV).....	12
2.1.5	Netzersatzanlagen (NEA).....	13
2.2	10-kV-Außenringe und Baustromversorgung im KKB.....	15
2.2.1	Energieeinspeisung der 10-kV-Versorgung im Restbetrieb.....	16
2.2.2	Aufbau der 10 kV Versorgung im Restbetrieb innerhalb des Überwachungsbereiches .	16
2.2.3	Aufbau der 10 kV Versorgung im Restbetrieb im Kontrollbereich.....	16
2.2.4	Aufbau der 10 kV Versorgung im Restbetrieb im Außenbereich.....	17

1 Beschreibung der elektrischen Energieversorgungssysteme – Nachbetrieb

Beschreibung des Zustandes vor Umsetzung der Anpassungen für den Restbetrieb.

1.1 Normalnetzversorgung über BT11

Die Hochspannungsversorgung der Schienen BA/BB erfolgt über den Transformator BT11 (27 kV / 11 kV / 11 kV), der über den Maschinentransformator 0AT01 (425 kV / 27 kV) durch die 50Hertz Transmission Freiluftschaltanlage versorgt wird.

Diese steht im Netzverbund mit den Schaltanlagen Ostermoor, Itzehoe, Wilster und Hamburg-Nord. Die Kopplung der Netze von 50Hertz Transmission und TenneT TSO wird über den Schalter K6 in der Schaltanlage Brunsbüttel sichergestellt (siehe Abbildung 1, Seite 7).

1.2 Fremdnetzversorgung über BT21

Die Hochspannungsversorgung der Schienen BA/BB erfolgt über den Transformator BT21 (30 kV / 11 kV / 11 kV) der über das TenneT TSO Übertragungsnetz Fremdnetz versorgt wird.

Der Transformator BT21 wird über den Transformator T411 (400 kV / 220 kV / 30 kV), der TenneT TSO Freiluftschaltanlage Brunsbüttel versorgt (siehe Abbildung 1, Seite 7).

1.3 Ersatznetzversorgung über das GTW

Die Drittnetzversorgung der Schienen BA/BB erfolgt über die Kabelverbindungen aus dem Gasturbinenwerk (GTW) von den 10 kV Schienen 5BA/5BB über die Schienen 5AM/5AN. Diese Schienen sind über den Transformator 5AT01 (420 kV / 10,5 kV / 10,5 kV) mit der Freiluftschaltanlage Brunsbüttel verbunden, die ihrerseits im Netzverbund der 50Hertz Transmission steht (siehe Abbildung 1, Seite 7).

Der Empfänger dieser Unterlage ist verpflichtet, die darin enthaltenen Informationen als Betriebs- und Geschäftsgeheimnis i.S. der geltenden Gesetze zu behandeln.

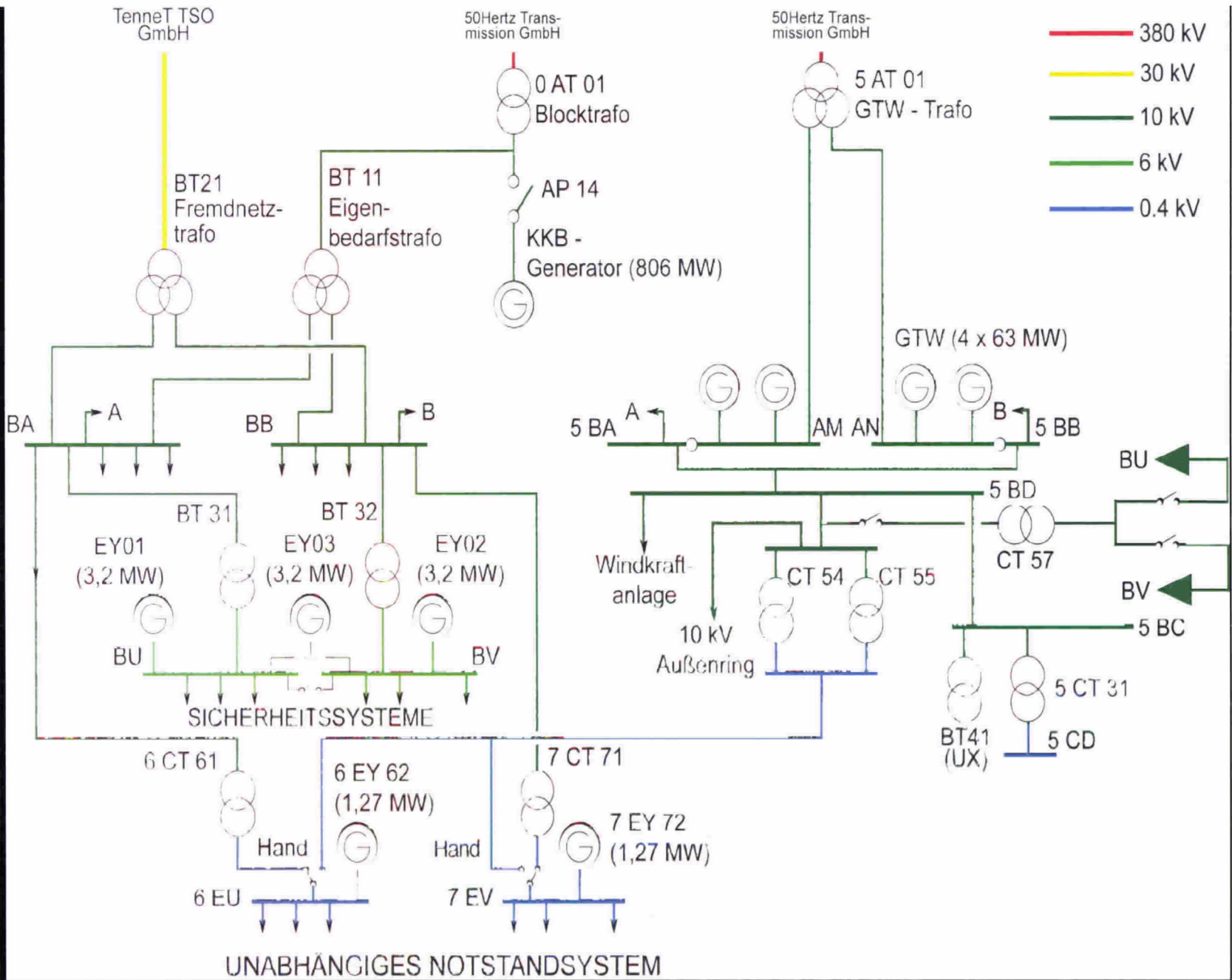


Abbildung 1: Übersicht über die elektrische Eigenbedarfsversorgung im Nachbetrieb

1.4 10- kV- Eigenbedarfsschaltanlage

Die 10,5- kV-Blockschienen (im Folgenden 10 kV) versorgen bzw. versorgten unmittelbar die Großverbraucher

- Axialpumpen (YU),
- Hauptkühlwasserpumpen (VC),
- Hauptkondensatpumpen (RM),
- Reaktorspeisewasserpumpen (RL),
- das unabhängige Notstandssystem UNS über 6CT61 und 7CT71,

die unterlagerten

- 10- kV-Schienen BD und BE,
- 0,4- kV-Schienen (CA, CB, CC, CD, CE, CF, CN, CP),
- den 10- kV-Baustromring

sowie die 6,3 kV (im Folgenden 6 kV) notstromgestützten Schienen BU und BV, die sicherheitstechnisch wichtige Verbraucher versorgen.

Die 10- kV-Eigenbedarfsschaltanlage wird über drei Netzanschlüsse (siehe Kapitel 1.1) versorgt.

1.5 Notstromversorgungssysteme

Die Notstromversorgungssysteme gliedern sich in folgende Anlagen bzw. Versorgungen:

- 6- kV-Dieselnotstromanlage,
- 0,4- kV-Schienen dieselnotstromgesichert,
- 220- V-Gleichstromanlagen,
- 24- V-Gleichstromanlagen,
- 380- V-Unterbrechungsfreie Drehstromanlagen,
- Dezentrale Batterieversorgungen.

1.5.1 Dieselnotstromanlage

Die notstromgestützte 6- kV- Anlage besteht aus den drei Dieseln EY01, EY02 und EY03 einschließlich Hilfseinrichtungen (Kraftstoff- und Druckluftversorgung, Kühlwasser usw.) und den unterlagerten 6- kV-Schienensystemen BU und BV mit den zugehörigen Schaltanlagen.

Die 6 kV-Schienen (BU und BV), die auch die Antriebe der Not- und Nachkühlsysteme versorgen, beziehen ihren Leistungsbedarf über die Transformatoren BT31 und BT32 von den 10 kV Schienen BA und BB. Bei Eintritt eines Notstromfalles wird die Stromversorgung von den drei Dieselaggregaten EY01, EY02 und EY03 übernommen.

Den 6 kV-Schienen sind die zur Notstromanlage gehörenden 0,4-kV-Schienen ES, EW, EU, EV, EX und ET, die über die Transformatoren CT31-36 versorgt werden, unterlagert. Die 0,4-kV-Schienen können paarweise (ES mit ET, EW mit EX und EU mit EV) gekuppelt werden. Jeder Transformator verfügt über eine Leistung von 1,6 MVA und ist in der Lage, das gekuppelte Schienensystem allein zu versorgen. Diesen Schienen wiederum sind die Gleichrichter der Gleichstromanlagen unterlagert.

1.5.2 Gleichstromanlagen

Die Gleichstromanlagen bestehen aus 220 V und 24 V Anlagen.

Die 220 V Gleichstromanlagen wiederum bestehen aus den redundanten 220 V Schienen EA und EB. Diese werden von jeweils zwei Gleichrichtern versorgt und über jeweils zwei Batterien gepuffert. Sie versorgen bzw. versorgten unter anderem die

- Wechselrichter für die unterbrechungsfreien Drehstromanlagen ER21, ER22, ER23, ER31 und ER32
- Ansteuerungen für die Iso- und Entlastungsventile
- Steuerung des Eigenbedarfes
- Magnetventile.

Die 24 V Gleichstromanlagen bestehen aus den redundanten 24 V Schienen EH und EJ sowie EL und EM. Die Schienen stellen +24 V und -24 V gegenüber Erde zur Verfügung. Sie werden von jeweils zwei Gleichrichtern versorgt und über jeweils zwei Batterien gepuffert. Sie versorgen bzw. versorgten unter anderem

- die Meldespannungen
- die Leittechnik
- den Reaktorschutz
- die Neutronenflussmessungen.

1.5.3 Unterbrechungsfreie Drehstromanlagen

Die unterbrechungsfreie Drehstromversorgung mit 0,4 kV besteht im Wesentlichen aus 5 statischen Umformern, die gespeist von den 220 V Gleichstromschienen EA und EB, die gesicherten Wechselstromschienen ED, EE, EF, EP und EQ versorgen. Diese versorgen unter anderem

- den Reaktorschutz
- die Notsonderbeleuchtung
- die Kaminfortluftinstrumentierung.

Weiter sind zwei statische Umformer, die gespeist von den 220 V Gleichstromschienen EA und EB die unterbrechungsfreien Wechselstromschienen FZ04 und FZ05 versorgen, vorhanden. Sie dienen der Rechnerstromversorgung (z.B. Prozessrechner, Zugangskontrolle oder PC-Server).

Ein weiterer Umformer, gespeist von den 220 V Gleichstromschienen EA und EB, ist zur unterbrechungsfreien Versorgung des Objektschutzes vorhanden.

1.5.4 Dezentrale Batterieversorgungen

Kleinere Gleichstromversorgungen sind dezentral in der Nähe der von ihnen zu versorgenden Verbraucher aufgestellt. Sie versorgen folgende Verbraucher:

- Brandmeldeanlagen
- Netzwerkverteilungen
- Unabhängige Gefahrenmeldeanlage

- Videozentralen
- Personensuchanlage
- Strahlenschutzmessplätze.

1.6 Unabhängiges Notstandssystem UNS

Das UNS dient der Beherrschung von Störfällen durch Einwirkungen von außen (EVA) wie z.B. Erdbeben, Flugzeugabsturz, Großbrand und bei Störfällen durch Einwirkungen von innen (EVI) wie z.B. Brand innerhalb der Anlage oder interne Überflutung.

Zur Notstromversorgung stehen zwei unabhängige Dieselgeneratoren (EY62 und EY72) in baulich getrennten Redundanzen zur Verfügung. Diese versorgen die räumlich getrennten, redundanten 0,4 kV Schienen 6EU und 7EV (siehe Abbildung 1, Seite 7).

Diese wiederum versorgen unter anderem:

- das System zur Abfuhr der Nachzerfallswärme der Brennelemente im UNS Anforderungsfall
- die UNS-Warte zur Überwachung des Reaktors und der Steuerung der Notsysteme.

Das UNS verfügt darüber hinaus, wie die Blockanlage, über 220-V- und 24-V-Gleichstromanlagen (6EA, 7EB, 6EH, 7EJ) sowie über gesicherte Drehstromanlagen (6ED, 7EE).

2 Stromversorgung im Restbetrieb des KKB

2.1 Allgemein

Die für den Restbetrieb notwendige elektrotechnische Anlage dient der Bereitstellung der betrieblich erforderlichen elektrischen Energie und gewährleistet die Versorgung der Antriebe zum Betrieb aller für den Restbetrieb notwendigen, sicherheitstechnisch wichtigen Systeme sowie deren Versorgungs- und Hilfssysteme.

Zu Beginn des Restbetriebes werden die Notstromdiesel EY01/02/03, 6EY06 und 7EY07 stillgelegt. Ansonsten bleibt die elektrische Versorgung des Kraftwerkes weitgehend unverändert (siehe Anlage 1).

Die Versorgung im Restbetrieb erfolgt über zwei Netzanbindungen. Die Redundanztrennung wird, wenn sinnvoll, durch Kuppeln von Schienen gleicher Spannungsebenen aufgehoben. Es werden nicht mehr benötigte Verbraucher stillgelegt und verbleibende Verbraucher bei Bedarf auf andere Schienen umgelegt, um so die Anzahl der Schaltanlagen zu reduzieren. Komplett freigeräumte Schaltanlagen werden außer Betrieb genommen und können abgebaut werden. Zu einem späteren Zeitpunkt des Abbaus wird die elektrische Versorgung der dann noch verbleibenden Verbraucher über den 10-kV-Außenring erfolgen, um den Abbau des Schaltanlagegebäudes zu ermöglichen. Dazu wird der 10-kV-Außenring erweitert und in zwei Ringe aufgeteilt. Diese Ringe werden über eine neue externe Schaltanlage, versorgt. Diese erhält zwei unabhängige Mittelspannungseinspeisungen. Die geplanten, nachstehend beschriebenen Änderungen der Stromversorgung im Restbetrieb können anhand des elektrischen Übersichtsschaltplanes in der Anlage 2 nachvollzogen werden.

Um den Abbau des KKB zu erleichtern, wird im weiteren Restbetrieb die Versorgung über den Transformator 5AT01 stillgelegt. Um systemrelevante Verbraucher, wie die Feuerlöschpumpen UX, bei einem Brand im Schaltanlagegebäude elektrisch versorgen zu können, erhalten diese über eine neue externe 10KV-Schaltanlage im Außenring eine direkte Energieversorgung.

Abbauausgerichtete Anpassungs- und Abbaumaßnahmen an elektrischen Systemen werden entsprechend der Regelungen der Änderungs-, Instandhaltungs- und Abbauordnung abgewickelt.

2.1.1 Netzeinspeisung

Der Eigenbedarf der verbleibenden Verbraucher sowie der Blockschienen BA bzw. BB wird von zwei unabhängigen und öffentlichen Netzanschlüssen versorgt (siehe Abbildung 2).

2.1.2 Blockeigenbedarfsschienen BA und BB

Technisch stellen die betrieblichen Blockschienen BA und BB eine Art unterlagerte Schienen der Einspeisung dar. Die Anforderung an eine redundante Trennung zwischen den Blockschienen besteht im Restbetrieb nicht mehr. Die erforderlichen Verbraucher können sowohl von den Blockschienen BA, BB oder von einer externen Netzstation der Außenringe 1 und 2 versorgt werden.

Die Blockschienen BA und BB sowie die dazugehörigen Schaltanlagen können nach Erfordernis des Rückbaus stillgelegt und abgebaut werden.

Die Stromversorgung der Schienen CA/CB, CC/CD, CE/CF und CN/CP erfolgt entweder direkt über eine Verteilerstation der Außenringe 1 und 2 oder über eine Blockschiene BA oder BB.

2.1.3 6-kV-Schienen BU und BV und unterlagerte Schienen ES, EW, EU, EV, EX und ET

Die 6 kV Schienen BU und BV werden auf Grund der nicht mehr notwendigen redundanten Versorgung der nachgeschalteten Systeme dauerhaft gekuppelt.

Nicht mehr benötigte Verbraucher werden stillgelegt und können abgebaut werden. Es können zu einem geeigneten Zeitpunkt noch benötigte Verbraucher von Schiene BV auf BU umgelegt werden und Schiene BU zur alleinigen Versorgung der 6-kV-Verbraucher verwendet werden.

Die 0,4-Schienen eines Halbwertes ES/EU/EW und ET/EV/EX können gekuppelt betrieben werden.

Die zur 6-kV-Schiene BU redundant aufgebaute Schiene BV kann zu einem geeigneten Zeitpunkt stillgelegt und abgebaut werden. Die Transformatoren CT33, CT34, CT35 und CT36 zur Versorgung der unterlagerten 0,4-kV-Schienen EU, EV, EW und EX werden freigeschaltet und können demontiert werden. Diese Verfahrensweise gilt auch für den umgekehrten Fall (BV übernimmt die alleinige Versorgung der nachgeschalteten Systeme), je nach Beschaffenheit oder Zustand der verbleibenden Schaltanlage.

Die Sprühflutpumpen werden über den Transformator BT41 (5BC01) und die Schiene BU versorgt. Die Pumpe UX01 D101 wird über den Abzweig BU24 versorgt, und die Pumpe UX02 D101 wird bei Stilllegung der Schiene BV auf einen freigewordenen Abgang der Schiene BU umgelegt und von dort versorgt. Bei Stilllegung der Schiene BU wird die Pumpe UX02 D101 über den Abzweig BV24 versorgt und die Pumpe UX01 D101 auf einen freigewordenen Abgang der Schiene BV umgelegt und von dort versorgt.

2.1.4 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

Die Batteriekapazitäten aller Batterien zur Versorgung der Gleichstromschienen können auf 60 Minuten reduziert werden.

2.1.4.1 Gleichstromschienen EA und EB

Die 220-V-Gleichstromschienen EA und EB sind für die Versorgung der USV-gestützten Verbraucher und Einspeisung der Wechselrichter ER21, ER22, ER23, ER31 und ER32 zuständig und werden weiterhin benötigt. Sie versorgen unter anderem auch die Notsonderbeleuchtung (Fluchtwegbeleuchtung wichtiger Bereiche wie z.B. der Warte).

In der Restbetriebsphase werden keine redundanten Gleichstromanlagen benötigt, die verbleibenden Verbraucher können deshalb sukzessive auf eine Redundanz umgelegt werden. Freiwerdende Gleichstromanlagen werden einschließlich Batterien und Gleichrichtern außer Betrieb genommen und abgebaut.

2.1.4.2 Gleichstromschienen EL, EH, EJ und EM

Die den Wechselstromschienen ES, EW, EU, EV, EX und ET unterlagerten Gleichstromschienen EL, EH, EJ und EM dienen der 24 V DC Stromversorgung der Einzel- und Gruppensteuerung (GEAMATIC), sowie zur Versorgung der Koppel-Anzeige- und Meldebaugruppen.

In der Restbetriebsphase werden keine redundanten Gleichstromanlagen benötigt, die verbleibenden Verbraucher können deshalb sukzessive auf eine Redundanz umgelegt werden. Freiwerdende

Gleichstromanlagen werden einschließlich Batterien und Gleichrichtern außer Betrieb genommen und abgebaut.

2.1.4.3 Wechselstromschienen ED, EP, EF, EQ und EE

Die den Gleichstromschienen EA und EB unterlagerten Wechselstromschienen ED, EP, EF, EQ und EE werden über die Wechselrichter ER21, ER22, ER23, ER31 bzw. ER32 gespeist. Die Wechselrichter wiederum sind zusätzlich über die EUE (elektronische Umschalteneinrichtung) mit den überlagerten Wechselstromschienen EW, EU, EX und EV verbunden.

Über die Wechselstromschienen ED, EP, EF, EQ und EE werden alle unterbrechungsfreien 230-V-Wechselstromverbraucher gespeist. Unter anderen ist hier zum Beispiel die Notsonderbeleuchtung zu nennen.

Nicht mehr benötigte Abgänge, wie z.B. Mess- und Regeleinrichtungen einzelner Antriebsgruppen können über die zugehörigen Sicherungen und Leistungsschalter freigeschaltet werden. Die Wechselstromschienen ED, EP, EF, EQ, EE und die zugehörigen Verteilungen bleiben vorerst erhalten, werden aber im Verlaufe des Abbaus durch Umlegen oder Freischalten der versorgten Verbraucher sukzessive angepasst. Nicht mehr benötigte Umformer werden außer Betrieb genommen und abgebaut.

2.1.5 Netzersatzanlagen (NEA)

2.1.5.1 Notstromdiesel EY01-EY03 und UNS mit EY62 und EY72

Die drei Notstromdiesel EY01, EY02 und EY03 und das unabhängige Notstandssystem (UNS) mit seinen zwei Notstromdieseln EY62 und EY72 werden nicht mehr benötigt und können stillgelegt und abgebaut werden.

2.1.5.2 Netzersatzanlage EY09

Aufgaben und Funktion der Netzersatzanlage EY09 sind im Fachbericht U11 /4/ beschrieben.

2.1.5.3 Dieselmotorgetriebene Netzersatzanlage

Bei Ausfall der elektrischen Versorgung durch das Verbundnetz erfolgt die Versorgung des Kraftwerkes über eine dieselmotorgetriebene Netzersatzanlage, die manuell oder automatisch spätestens 30 min nach dem Netzausfall gestartet und entweder auf eine der 6,3-kV Schienen BU oder BV oder direkt auf die 0,4 kV Ebene der Notstromversorgung zugeschaltet wird. Die in Industriequalität ausgeführte Anlage deckt den in /5/ ermittelten Leistungsbedarf ab.

2.1.5.4 Verbraucher mit Netzersatzbedarf

Die noch zu versorgenden Verbraucher mit Netzersatzbedarf werden über die Schienen EA und EB (220 V DC, batteriegestützt), die Schienen ED, EE, EP und EQ (400 V AC, wechselrichter gestützt), die Schienen EH und EJ (24 V DC, batteriegestützt) oder dezentrale Batterieversorgungen gespeist. Details zur Netzersatzversorgung sind in der Anlage 2 zum Fachbericht U16, „Abschätzung der Netzersatzleistung für den Restbetrieb der Anlage“ beschrieben /5/.

In der folgenden Tabelle sind die noch von Netzersatzanlagen zu versorgenden elektrischen Systeme aufgeführt.

Tabelle 1: Elektrische Versorgung einzelner Systeme im Restbetrieb

Funktion	Versorgung über	Grundlage
Kamininstrumentierung, KFÜ	A, C	E-Versorgung wird vorerst belassen. Versorgung über 10-kV-Außenring oder Autarkisierung vor Beginn des Abbaus des WBS-Gebäudes
Notsonderbeleuchtung	A, C	Arbeitsstättenrichtlinie § 7 Abs. 4
Steuerspannungsversorgung Schaltanlagen	A, C	Betrieblich
Steuerspannungsversorgung Notstromschaltanlagen	A, C	Bestehendes System
Leittechnikversorgung	A, C	Betrieblich
Personensuchanlage	A, C	Bestehendes System
Brandmeldeanlage	A, B, C	VdS
UX Feuerlöschpumpen	-	Doppelte betriebliche Versorgung über BU/BV und 5AT01. Wird auf 10-kV-Außenring umgelegt, wenn GTW nicht mehr verfügbar sein sollte
Gerichtete Strömung in den Kontrollbereich	C	Versorgung eines Fortlüfters TL06
Umluftkühlanlage Kaminmessraum TL53	C	
Fortluftanlage Batterieräume UV25	C	
Digestorien	C	Versorgung eines Fortlüfters UV17

Funktion	Versorgung über	Grundlage
Kaltwassersystem UF11/21	C	Versorgung eines Stranges
Lüftung im Schaltanlagegebäude (Wechselrichterräume)	C	SE 2
Entrauchungsanlage UW08	-	Ein Strang der Entrauchungsanlage bleibt verfügbar
Netzwerkverteilungen (IT)	B	Betrieblich
Telefonanlage	B	Bestehendes System
Strahlenschutzmessplätze	B	Betrieblich
Rechneranlagen	B	Betrieblich
Elektrische Lautsprecheranlage (ELA)	B	Bestehendes System
Radiologische Ausgangsmessung Ausgang Kraftwerk	B	Betrieblich
Dosimetrie, Ausgabe und Rücknahme von Dosimetern und Bearbeitung der Strahlenpässe	A, B	Betrieblich

A: Batterien im WBS-Gebäude, B: Dezentrale Batterieversorgungen
 C: Dieselmotorgetriebene Netzersatzanlage

2.2 10-kV-Außenringe und Baustromversorgung im KKB

Um einen einfachen Abbau des KKB zu ermöglichen, wird zu einem für den Restbetriebszustand der Anlage sinnvollen Zeitpunkt eine 10-kV-Versorgung errichtet, die unabhängig von der aktuellen in den Gebäuden installierten Stromversorgung ist. Dazu wird der schon vorhandene 10-kV-Außenring zu zwei, voneinander unabhängigen Außenringen ausgebaut (siehe Abbildung 2).

Die Aufteilung der Außenringe wird so gewählt, dass der Bereich in dem die Abbauarbeiten stattfinden durch den 10-kV-Außenring 1 versorgt ist und der Bereich mit Verbrauchern, die auch nach dem Rückbau des KKB noch vorhanden sind durch den 10-kV-Außenring 2 versorgt ist.

2.2.1 Energieeinspeisung der 10-kV-Versorgung im Restbetrieb

Zu einem geeigneten Zeitpunkt wird eine externe Schaltanlage nahe dem Schwarzstart-Dieselgebäude ZR errichtet. In dieser Schaltanlage sind die Einspeiseschalter der 10-kV-Schiene, die Schaltzellen der 10-kV-Außenringe 1 und 2 und die Schutztechnik untergebracht.

Die für die 10-kV-Versorgung benötigte Energie wird durch zwei unabhängige und öffentliche Netzanschlüsse bereitgestellt.

2.2.2 Aufbau der 10 kV Versorgung im Restbetrieb innerhalb des Überwachungsbereiches

Der Außenring 1 versorgt die Netzstationen (10-kV-/ 0,4-kV) auf dem KKB Gelände innerhalb der „äußeren Umschließung“, z.B. Gebäude, Container und die neu aufzustellende Netzstation (10-kV-/ 0,4-kV) für den Kontrollbereich. In diesem Bereich befinden sich unter anderem:

- Maschinenhaus
- Reaktorgebäude
- Pumpenhaus
- Betriebsgebäude
- UNS
- Werkstattgebäude
- Verwaltungsgebäude I und II.

2.2.3 Aufbau der 10 kV Versorgung im Restbetrieb im Kontrollbereich

Eingespeist wird die vom Schaltanlagegebäude unabhängige 10-kV-Versorgung des Kontrollbereichs vom 10-kV-Außenring 1 über einen neu zu installierenden Transformator (10-kV-/ 0,4-kV).

Von diesem Transformator, der in der Nähe des Maschinenhauses aufgestellt wird, wird ab einem geeigneten Zeitpunkt eine Schaltanlage versorgt, die außerhalb des Maschinenhauses neu installiert wird. Von dort werden die 0,4-kV-Leitungen, wo sinnvoll über eigene Kabeltrassen zur besseren Unterscheidung von der alten Verdrahtung, zu den einzelnen Ebenen verlegt, auf denen Langzeitverbraucher fest versorgt werden und Baustromstützpunkte aufgestellt werden.

Die Errichtung eines vom alten Schaltanlagegebäude unabhängigen 10-kV-Netzes hat eine Vielzahl von Vorteilen für den Abbau des KKB:

- Die Baustromverteiler stellen keine Störkanten dar.
- Der Abbau kann rückwirkungsfrei erfolgen, es besteht keine Verbindung zur KKB Kraftwerkseigenbedarfsschaltanlage.
- Die Zuleitungen zu den alten Baustromverteilern können spannungsfrei geschaltet werden, so dass ein Abbau der Kabeltrassen im Kontrollbereich möglich wird.
- Ein erhöhter Energiebedarf durch Werkzeugmaschinen beim Abbau kann durch zusätzliche temporäre Baustromverteiler gedeckt werden.
- Die Versorgungssicherheit der Baustromverteiler ist durch den Aufbau des 10-kV-Außenringes 1 (zwei Einspeisemöglichkeiten und Ringleitung) gewährleistet.
- Kabeltrassen können demontiert werden, da die auf den Kabeltrassen verlegten Leitungen für Betriebssysteme und Baustromverteiler, durch die vom Schaltanlagegebäude unabhängige 10-kV-Versorgung ersetzt werden.

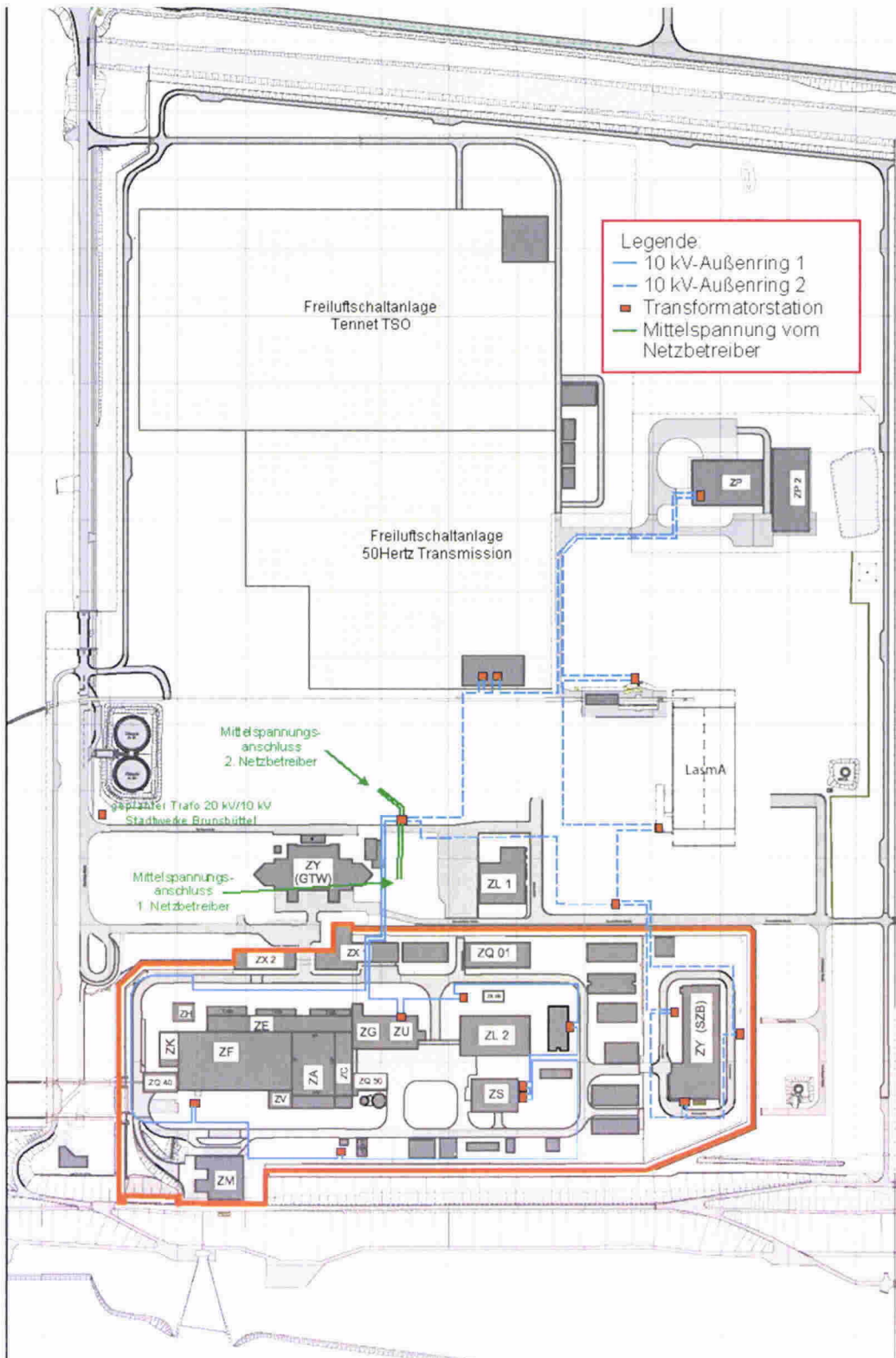
2.2.4 Aufbau der 10 kV Versorgung im Restbetrieb im Außenbereich

Der 10-kV-Außenring 2 versorgt die Nebengebäude außerhalb der „äußeren Umschließung“, die länger bestehen bleiben, wie zum Beispiel:

- 50Hertz Transmission Schaltanlage (KSA) aus versorgungstechnischen Gründen solange für den Betrieb der Schaltanlage erforderlich.
- Transportbereitstellungshallen (ZP)
- BE-Umsetzstation
- Außenlager (ZL1)
- LasmA
- SZB.

Durch diese Aufteilung ist es möglich, nach dem Abbau der Altanlage den Außenring 1 ohne Rückwirkung auf die weiter benötigten Gebäude freizuschalten und abzubauen.

In Abbildung 2 ist eine Gesamtübersicht über die 10-kV-Versorgung im Restbetrieb dargestellt.



Der Empfänger dieser Unterlage ist verpflichtet, die darin enthaltenen Informationen als Betriebs- und Geschäftsgeheimnis i. S. der geltenden Gesetze zu behandeln.

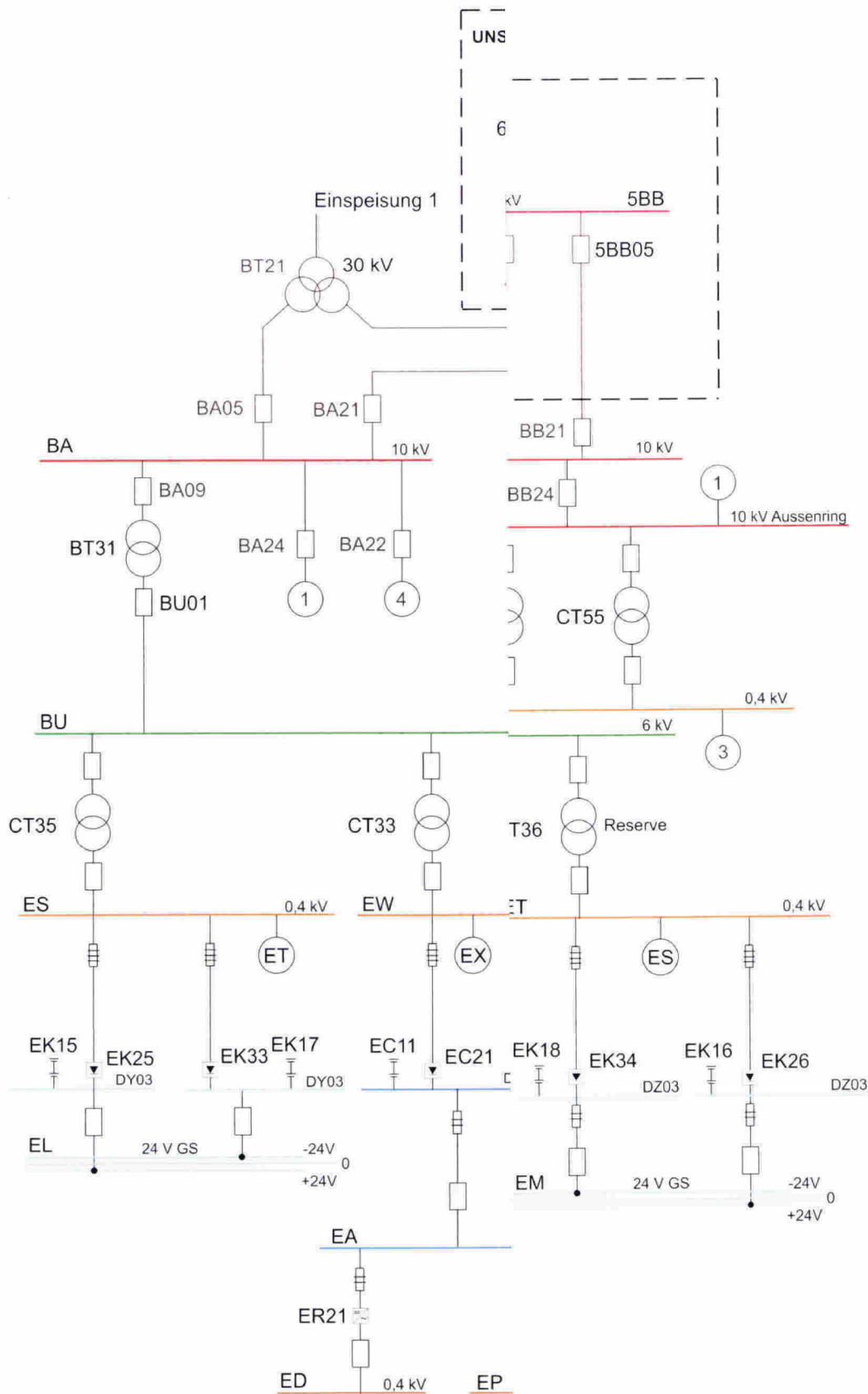
Abbildung 2: Übersicht „10-kV-Versorgung im Restbetrieb“

Quellenangaben

- /1/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG: Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung und Abbau. Brunsbüttel, 01. November 2012
- /2/ Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG: Sicherheitsbericht – Stilllegung und Abbau Kernkraftwerk Brunsbüttel. Brunsbüttel, Rev. 2, 12. Februar 2015
- /3/ „Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes“, August 2009
- /4/ Genehmigungsverfahren 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, Fachbericht U_11, Konzept der Anlagensicherung im Restbetrieb, KKB TB 2015-0027
- /5/ Genehmigungsverfahren 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, Fachbericht U_16 Anlage 2, Abschätzung der Netzersatzleistung für den Restbetrieb der Anlage, KKB TB 2014-0067
- /6/ Genehmigungsverfahren 1. Stilllegungs und Abbaugenehmigung, Fachbericht U_16, Betriebskonzept der Gesamtanlage für den Restbetrieb, KKB TB 2014-0068

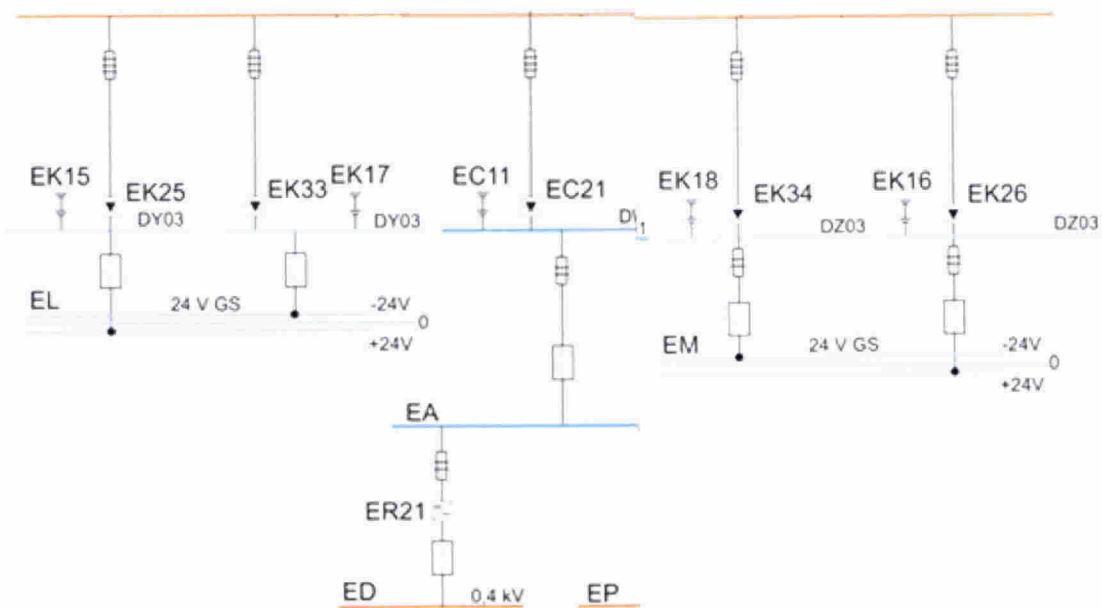
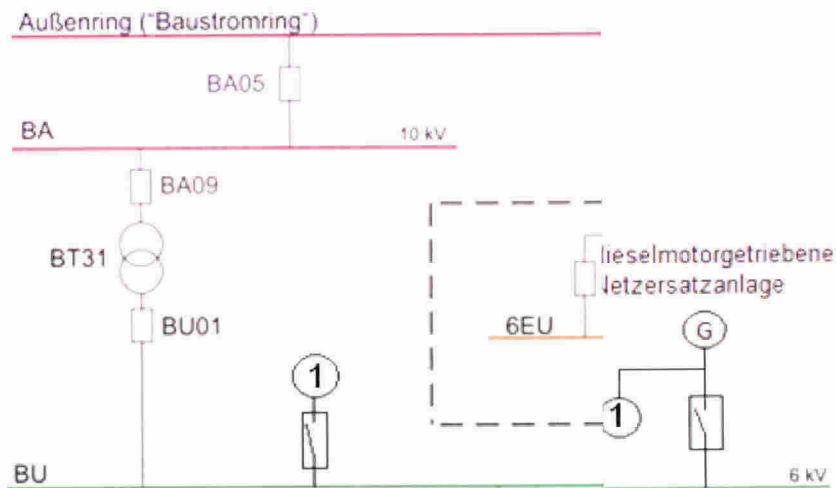
Anlage

- Anlage 1: Schematische Darstellung der Stromversorgung zu Beginn des Restbetriebes
- Anlage 2: Schematische Darstellung der geplanten Stromversorgung zu einem späteren Zeitpunkt des Restbetriebes



Der Empfänger dieser Unterlage ist verpflichtet, die darin enthaltenen Informationen als Betriebs- und Geschäftsgeheimnis i.S. der geltenden Gesetze zu behandeln.

Anlage 1: Schematische Darstellung der Stron



Anlage 2: Schematische Darstellung der gepl