BERICHT

Technikstückliste

Zwei Umspannwerke 110/20 kV mit Netzleitstelle eines Verteilnetzbetreibers

Auftraggeber	intern, Demonstration
Projekt	Umspannwerke 110/20 kV, Demonstrationsanlage
Version	0.1 Entwurf
Datum	05.11.2026
Autor	Maximilian Gilg, OT-Cyber.de
Klassifizierung	TLP:CLEAR – Veröffentlichung, fiktive Demonstrationsanlage

Dieses Dokument enthält vertrauliche Informationen über die Sicherheitslage der betrachteten Anlagen. Weitergabe, Vervielfältigung oder Veröffentlichung nur mit Zustimmung des Auftraggebers.

Dokumentinformationen

VERSIONSHISTORIE

Version	Datum	Autor	Änderung
0.1	04.11.2026	M. Gilg	Erstentwurf

VERTEILER

Name	Organisation	Rolle
[Name]	[Auftraggeber]	Geschäftsführung
[Name]	[Auftraggeber]	Technische Leitung, Betriebsleitung

Inhalt

1 Eckdaten

2 Technikstückliste nach Bereich

3 Zonen

4 Hinweise

1 Eckdaten

Merkmal	Wert
Netzbetreiber	Verteilnetzbetreiber der Stadtwerke, Stadt mit rund 60.000 Einwohnern
Umspannwerke	UW Nord (110-kV-Freiluft) und UW Süd (110-kV-GIS mit Prozessbus), je 2 × 40 MVA 110/20 kV
Last	Höchstlast UW Nord 34 MW, UW Süd 30 MW; PV-Park 25 MWp am UW Süd mit Rückspeisung bis rund 15 MW
20-kV-Netz	22 Abgänge, rund 230 km Kabel, rund 140 Ortsnetzstationen, davon 24 fernwirktechnisch angebunden
Sternpunkt	Resonanzsternpunkterdung mit Petersen-Spulen 100 bis 400 A
Netzleitstelle	Siemens Spectrum Power 7, redundant, besetzt rund um die Uhr; Kopplung zum Übertragungsnetzbetreiber
Fernwirk	eigenes LWL-WAN mit MPLS, IEC 60870-5-104; 450-MHz-Funk zu Ortsnetzstationen
Stationsleittechnik	SICAM A8000, SIPROTEC 5, RUGGEDCOM, IEC 61850; Gebäudeleittechnik Sauter

Die Anlage ist fiktiv und dient der Demonstration von Leitstand, Angriffsszenarien, Härtung und Reaktion. Die Auslegung folgt den Planungsgrundlagen GUD-PG-001 und dem R&I-Fließbild GUD-RI-001. Herstellerangaben mit „Beispiel“ nennen eine typische Baureihe; die Auswahl erfolgt in der Ausschreibung.

2 Technikstückliste nach Bereich

2.1 UW Nord primär

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
Q01…Q06 Nord	110-kV-Freiluftanlage, Doppelsammelschiene	Siemens Energy, Leistungsschalter 3AP1	6 Felder, 123 kV, 31,5 kA	1	Z09
T1, T2 Nord	Transformatoren 110/20 kV mit Stufensteller	Siemens Energy, Stufensteller Reinhausen	40 MVA, YNyn0(d5), uk 12 %	2	Z09
ESP1, ESP2 Nord	Erdschlusslöschspulen (Petersen-Spulen)	Spulenhersteller	100 bis 400 A, Tauchkern	2	Z09
J01…J12 Nord	20-kV-Schaltanlage gasisoliert, Längskupplung	Siemens NXPLUS C	12 Abgänge, 24 kV, 25 kA	1	Z09

2.2 UW Süd primär

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
Q01…Q06 Süd	110-kV-GIS, Doppelsammelschiene	Siemens Energy 8DN8	6 Felder, 145 kV	1	Z11
T1, T2 Süd	Transformatoren 110/20 kV mit Stufensteller	Siemens Energy, Stufensteller Reinhausen	40 MVA, YNyn0(d5), uk 12 %	2	Z10
ESP1, ESP2 Süd	Erdschlusslöschspulen	Spulenhersteller	100 bis 400 A	2	Z10
J01…J10 Süd	20-kV-Schaltanlage gasisoliert mit PV-Abgang	Siemens NXPLUS C	10 Abgänge, 24 kV, 25 kA	1	Z10

2.3 Schutz

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
SIPROTEC 7SA86, 7SL86	Distanz- und Leitungsdifferenzialschutz 110 kV	Siemens SIPROTEC 5	je UW 2	4	Z09, Z10
SIPROTEC 7SS85	Sammelschienenschutz 110 kV	Siemens SIPROTEC 5	je UW 1	2	Z09, Z10
SIPROTEC 7UT85	Transformatordifferenzialschutz	Siemens SIPROTEC 5	je Trafo 1	4	Z09, Z10

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
SIPROTEC 7SJ85, 7SJ82	Einspeise- und Abgangsschutz 20 kV mit Erdschlusserfassung	Siemens SIPROTEC 5	2 + 12 Nord, 2 + 10 Süd	26	Z09, Z10
6MU85	Merging Units Prozessbus 110 kV	Siemens SIPROTEC 5	4 Felder UW Süd	4	Z11

2.4 Regler

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
REG-DA	Spannungsregler Stufensteller	A. Eberle REG-DA	je Trafo 1	4	Z09, Z10
REG-DPA	Regler Erdschlusslöschspule	A. Eberle REG-DPA	je Spule 1	4	Z09, Z10

2.5 Stationsleittechnik

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
SICAM A8000	Stationsrechner und Fernwirkgateway, redundant	Siemens SICAM A8000	CP-8050, IEC 61850 und 104	4	Z09, Z10
SICAM SCC	Station-HMI für Ortsbedienung	Siemens SICAM SCC	je UW 1	2	Z09, Z10
RSG2488	Stationsbus-Switches PRP	Siemens RUGGEDCOM RSG2488	je UW 2, UW Süd plus 2 Prozessbus	6	Z09, Z10, Z11
GNSS-UW	Zeitserver mit PTP (IEC 61850-9-3)	Zeitserverhersteller	je UW 1	2	Z09, Z10

2.6 Hilfsenergie

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
BAT, GR	Batterie 220 V DC und Gleichrichter 2 × 100 %	Gleichrichterhersteller	je UW, Autonomie 8 h	2	Z14
EBT	Eigenbedarfstrafos 20/0,4 kV	Trafohersteller	je UW 2 × 250 kVA	4	Z09, Z10

2.7 Ortsnetz

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
ONS-RTU	Fernwirkstationen in Ortsnetzstationen	Siemens SICAM A8000	SICAM A8000 CP-8031, Kurzschlussanzeiger	24	Z12
LTE450	Funkrouter 450 MHz für Ortsnetzstationen	Routerhersteller	privates APN, IPsec	24	Z12

2.8 PV-Park

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
PPC	Parkregler PV-Park mit Übergabeschutz	Hersteller Parkregler, SIPROTEC 7SJ82	Wirk- und Blindleistungsvorgabe	1	Z13

2.9 Netzleitstelle

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
SP7	Netzleitsystem SCADA und Netzanwendungen, redundant	Siemens Spectrum Power 7	2 Server, 2 Front-End-Server	4	Z04
AP 1…4, GBW	Arbeitsplätze und Großbildwand	Siemens Spectrum Power 7	4 Arbeitsplätze, 1 Großbildwand	5	Z04
ICCP-GW	Kopplung zur Leitstelle des Übertragungsnetzbetreibers	Siemens Spectrum Power 7	TASE.2 (ICCP) über eigenes Netz	1	Z08
ES-NLS	Engineering-Stationen Leitsystem, DIGSI 5, SICAM Device Manager	Siemens	2 Stationen	2	Z05
HIST, JMP, RD	Historian, Jump-Host, Redispatch-Gateway, Patch	nach Ausschreibung	DMZ	4	Z03

2.10 Fernwirk-WAN

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
RX1500	Fernwirkrouter MPLS in Netzleitstelle und Umspannwerken	Siemens RUGGEDCOM RX1500	2 + 1 + 1	4	Z07
LTE-Kern	Kopfstelle 450-MHz-Funknetz	Funknetzbetreiber 450 MHz	privates APN zur Netzleitstelle	1	Z12

2.11 Netzwerk

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
FW-NLS	Firewall-Cluster Netzleitstelle	nach Ausschreibung	Zonen und DMZ	2	Z06
Core NLS	Core-Switches Netzleitstelle	Siemens	SCALANCE XR-500 Layer 3	2	Z06
SC646-PV	Zellenfirewall zum PV-Park	Siemens	SCALANCE SC646-2C	1	Z06
NTP-NLS	Zeitserver Netzleitstelle	Zeitserverhersteller	GNSS, NTP und PTP	1	Z06

2.12 Gebäudeleittechnik

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
GLT	Klima, Lüftung, Heizung der Schalt- und Leittechnikräume	Sauter modulo 6, Sauter Vision Center	Sauter modulo 6, BACnet/IP	1	Z15

2.13 Sicherheit

Kennzeichen	Bezeichnung	Hersteller, Typ	Auslegung	Anzahl	Zone
EMA, ZK, VID	Einbruchmelde-, Zutritts- und Videoanlage je Standort	Errichter nach DIN VDE 0833	unbesetzte Umspannwerke	3	Z17
BUCH, DE	Buchholzschutz, Druckentlastung, Notauslösung	Lieferumfang Trafo	mechanisch bzw. hart	4	Z16

3 Zonen

Zone	Bezeichnung	Inhalt	SL-T
Z01	IT Stadtwerke	ERP, Marktkommunikation, Büro	-
Z02	Internet, Lieferanten	Fernwartung Hersteller	-
Z03	DMZ	Jump-Host, Historian, Redispatch-Gateway, Patch	3
Z04	Netzleitsystem	Spectrum Power 7 Server, Front-End, Arbeitsplätze	3
Z05	Engineering	Leitsystem, DIGSI 5, SICAM Device Manager	3
Z06	OT-Management	Firewalls, Switches, Zeit, Monitoring	3
Z07	Fernwirk-WAN	MPLS-Router Netzleitstelle und Umspannwerke	3
Z08	Kopplung Übertragungsnetzbetreiber	ICCP-Gateway, Leitung zum ÜNB	3
Z09	UW Nord Station	SICAM, SIPROTEC, Regler, Station-HMI, Stationsbus	3
Z10	UW Süd Station	SICAM, SIPROTEC, Regler, Station-HMI, Stationsbus	3
Z11	UW Süd Prozessbus	Merging Units, Abtastwerte, PTP	3
Z12	Ortsnetzstationen	Fernwirkstationen, 450-MHz-Router	2
Z13	PV-Park	Parkregler, Übergabeschutz (Anlage des Kunden)	2
Z14	Hilfsenergie	Gleichrichter, Batterie	2
Z15	Gebäudeleittechnik	Sauter modulo 6, Vision Center	2
Z16	Schutzfunktionen hart	Buchholz, Druckentlastung, Notauslösung	hart verdrahtet
Z17	Gebäudesicherheit	Einbruchmelde, Zutritt, Video	2
Z18	Temporär verbundene Geräte	Service-Laptops, Prüfkoffer	2

4 Hinweise

- Schutz, Stationsleittechnik und Fernwirk von Siemens (SIPROTEC 5, SICAM A8000, RUGGEDCOM), Primärtechnik von Siemens Energy, Netzleitsystem Spectrum Power 7; Spannungs- und Spulenregler von A. Eberle; Gebäudeleittechnik von Sauter.
- Schutzfunktionen arbeiten in den Schutzgeräten eigenständig; Buchholzschutz und Druckentlastung der Trafos wirken mechanisch bzw. hart.
- Netzbetreiber unterliegen den §§ 5c, 5d EnWG und dem IT-Sicherheitskatalog der Bundesnetzagentur; Anforderungen an Lieferanten nach IEC 62443-4-2 und -2-4 bei der Beschaffung stellen.