

Berlin, 16. Dezember 2024

**BDEW Bundesverband
der Energie- und
Wasserwirtschaft e.V.**

Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

www.bdeu.de

Anwendungshilfe

Best-Practice-Empfehlungen für Netzbetreiber zum Netzanschluss von Ladesäulen in der Mittelspannung II

Fokus: Technik

Version: 1.0

Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), Berlin, und seine Landesorganisationen vertreten mehr als 2.000 Unternehmen. Das Spektrum der Mitglieder reicht von lokalen und kommunalen über regionale bis hin zu überregionalen Unternehmen. Sie repräsentieren rund 90 Prozent des Strom- und gut 60 Prozent des Nah- und Fernwärmeabsatzes, über 90 Prozent des Erdgasabsatzes, über 95 Prozent der Energienetze sowie 80 Prozent der Trinkwasser-Förderung und rund ein Drittel der Abwasser-Entsorgung in Deutschland.

Der BDEW ist im Lobbyregister für die Interessenvertretung gegenüber dem Deutschen Bundestag und der Bundesregierung sowie im europäischen Transparenzregister für die Interessenvertretung gegenüber den EU-Institutionen eingetragen. Bei der Interessenvertretung legt er neben dem anerkannten Verhaltenskodex nach § 5 Absatz 3 Satz 1 LobbyRG, dem Verhaltenskodex nach dem Register der Interessenvertreter (europa.eu) auch zusätzlich die BDEW-interne Compliance Richtlinie im Sinne einer professionellen und transparenten Tätigkeit zugrunde. Registereintrag national: R000888. Registereintrag europäisch: 20457441380-38

1	Hintergrund und Zielsetzung	4
2	Best-Practice-Empfehlungen	6
2.1	Übersichtsschaltpläne – Komponententabelle.....	6
2.2	Bauliche Anforderungen	7
2.2.1	Eigentums- und Verfügungsgrenzen.....	7
2.2.2	Zusätzliche bauliche Anforderungen	9
2.2.3	Anforderungen Messleitungen zu Wandlern und Zählerplätzen	11
2.2.4	Anforderungen Berührungsschutz.....	12
2.2.5	Beistellung der Fernwirkanlage (FWA)	13
2.3	Elektrische Vorgaben / Schaltanlagen	15
2.3.1	Herstellerauswahl Schaltanlagen.....	15
2.3.2	Betriebsmittelkennzahlen 1: Bemessungswerte und Kenngrößen Personenschutz und Störlichtbogenqualifikation.....	17
2.3.3	Betriebsmittelkennzahlen 2: Bemessungswerte und Kenngrößen Kurzschlussstromfestigkeit	19
2.3.4	Einsatz Sicherungslasttrenner und Einsatz Leistungsschalter	21
2.3.5	Schaltanlagenkonfiguration der Kundenanlage	24
2.3.6	Hilfsspannungsversorgung für Netzbetreiberschaltanlage	26
2.4	Fernwirktechnik.....	27
2.4.1	Konzept für die fernwirktechnische Anbindung	27
2.4.2	Datenschnittstelle	30
2.5	Messeinrichtungen	31
2.5.1	Messkonzept	31
2.5.2	Zählerschrank und Anzahl der Zähler	33
2.5.3	Herstellerspezifische Messschränke	34
3	Zusammenfassung und Ausblick	35
4	Abkürzungen	35

5 Links zu weiterführenden Dokumenten.....35

1 Hintergrund und Zielsetzung

Der Netzanschluss von Ladesäulen, insbesondere in der Mittelspannung, steht zunehmend im Fokus. Das zeigt sich in der politischen Diskussion im Rahmen des Masterplans Ladeinfrastruktur II und des Koalitionsvertrages der Bundesregierung, in denen die Beschleunigung der Netzintegration von Ladesäulen aufgegriffen wird. Aber auch in der Branche und im Rahmen der BDEW-Gremien findet ein Diskurs zwischen Ladesäulenbetreibern (CPO / Anschlussnehmer) und Verteilnetzbetreibern (VNB) zur Optimierung des Netzanschlusses statt, um den laufenden Ausbau des Ladeangebots zu unterstützen und bestehende Hemmnisse abzubauen. Die VNB haben die Anforderungen des Marktes erkannt und unterstützen diesen Ausbau.

In den letzten Jahren wurden bereits mehr als 130.000 öffentlich zugängliche Ladepunkte mit einer installierten Gesamtleistung von ca. 6,3 GW¹ in das deutsche Stromnetz integriert. Dazu kommt eine große Anzahl an privaten Ladeeinrichtungen und Wallboxen, allein durch das kfW-Förderprogramm für Ladepunkte an Wohngebäuden² wurden über 690.000 private Ladepunkte mit einer installierten Gesamtleistung von ca. 7,59 GW in Betrieb genommen.

Die Zahlen und auch die Erfahrungen des Marktes zeigen, dass der Anschluss von Ladesäulen in der Niederspannung inzwischen zum Massengeschäft geworden ist, sowohl bei den CPO als auch bei den VNB. Der Anschluss von Ladesäulen in der Mittelspannung hingegen ist ein Projektgeschäft und gewinnt durch den zunehmenden Aufbau von Schnellladern weiter an Bedeutung. Dabei kann es insbesondere für CPO, die bundesweit aktiv sind und mit verschiedenen VNB zusammenarbeiten, komplex sein, die unterschiedlichen Anforderungen der VNB zusammenzustellen und zu berücksichtigen.

Vor diesem Hintergrund ist gemäß Maßnahme 46 des [Masterplans Ladeinfrastruktur II](#) Folgendes vorgesehen: *„Im Rahmen des vom BMWK initiierten Branchendialogs „Beschleunigung von Netzanschlüssen“ wird u.a. geprüft, inwieweit durch Vereinheitlichung der Technischen Anschlussbedingungen Hürden beim Anschluss von Verbrauchern oder Erzeugern ans Netz abgebaut werden können. Dazu wird das BMWK neben Netzbetreibern auch Ladeinfrastrukturbetreiber sowie das BMDV und die NLL in den Branchendialog einbinden. Die BNetzA berichtet erstmals bis Q3/2023 und danach anlassbezogen, in welchen der für die Ladeinfrastruktur relevanten Bereiche die Technischen Anschlussbedingungen weiter vereinheitlicht werden können. Dafür erhält die BNetzA Informationen von Netzbetreibern und*

¹ BDEW Elektromobilitätsmonitor vom September 2024:

<https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/angebot-an-oeffentlichen-ladesaeulen-waechst-weiter/>

² Dashboard der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur: [https://nationale-](https://nationale-leitstelle.de/verstehen/forderung_von_ladeinfrastruktur_durch_die_bundesregierung/)

[leitstelle.de/verstehen/forderung_von_ladeinfrastruktur_durch_die_bundesregierung/](https://nationale-leitstelle.de/verstehen/forderung_von_ladeinfrastruktur_durch_die_bundesregierung/)

Ladeinfrastrukturunternehmen. Das BMWK wird im Zuge der Weiterentwicklung der Netzkodizes auf EU-Ebene diese Erkenntnisse einbringen.“

Bezugnehmend darauf hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) den BDEW als Vertreter sowohl der VNB als auch der CPO im Sinne der Branchenselbstverwaltung gebeten, dafür praxisorientierte Lösungsansätze zu erarbeiten.

Um konkrete Bedarfe der CPO in ihrer Rolle als Anschlussnehmer und der VNB zu identifizieren, wurde eine Gremienabfrage durchgeführt. In detaillierten Diskussionen wurden zu diesen Bedarfen dann erste gemeinsame Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen erarbeitet, die in einem ersten Schritt zu mehr Transparenz und zu ersten Harmonisierungsansätzen führen sollen. Dazu wurden bestehende Regelungen und Vorgaben in der VDE-Anwendungsregel VDE AR-N 4110 (“TAR Mittelspannung”; auch: TAR MS), in den Technischen Anschlussbedingungen (TAB) der VNB, in den veröffentlichten FAQ des VDE-FNN zur TAR MS sowie aus der betrieblichen Praxis durch VNB und CPO mit dem Ziel analysiert, konkrete Handlungsempfehlungen für Netzbetreiber aufzeigen zu können. Daraus wurde die hier vorliegende Anwendungshilfe für VNB entwickelt. In Teilen münden die Handlungsempfehlungen in konkrete Mustertextbausteine als Vorschläge für die TAB der VNB.

In der Anwendungshilfe wird davon ausgegangen, dass der CPO mit dem Anschlussnehmer identisch ist. In den Handlungsempfehlungen wird daher im Folgenden ausschließlich vom Anschlussnehmer gesprochen.

Das Dokument gliedert sich in folgende Themenschwerpunkte:

- Übersichtsschaltplan und Komponententabelle
- Bauliche Anforderungen
- Elektrische Vorgaben / Schaltanlagen
- Fernwirktechnik
- Messeinrichtungen

Der BDEW hat bereits im Dezember 2023 eine [erste Anwendungshilfe für VNB](#) veröffentlicht mit dem Fokus auf den Netzanschlussprozess für öffentlich zugängliche Ladesäulen in der Mittelspannungsebene. Darin wurde insbesondere die Stärkung von Transparenz und Kommunikation zwischen CPO und VNB adressiert. Auch die darin enthaltenen Themen basieren auf den im Rahmen der Gremienabfrage identifizierten Bedarfen der CPO und VNB. Die hier vorliegende zweite Anwendungshilfe ergänzt das Dokument um weitere Aspekte des aktuellen Handlungsbedarfs und wird ebenfalls bei Bedarf angepasst oder weiterentwickelt.

Ergänzend zu dieser Anwendungshilfe wird empfohlen, regelmäßig die veröffentlichten FAQ des VDE-FNN zur TAR MS für Einzelfragen hinzuzuziehen. Die vorliegenden Inhalte werden auch bei der Erarbeitung eines BDEW-Musterwortlautes für eine TAB Mittelspannung berücksichtigt.

2 Best-Practice-Empfehlungen

2.1 Übersichtsschaltpläne – Komponententabelle

Hintergrund

Die Auslegung der Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) durch den Anschlussnehmer und deren Abnahme durch den Verteilnetzbetreiber (VNB) bedarf der Auswahl geforderter Komponenten (z.B. Schaltanlage mit Primär- und Sekundärtechnik) und VNB-Spezifika (Genauigkeiten, Ausführung, Kontakte/Rückmeldungen, Nenngrößen etc.). Individuelle VNB-Anforderungen resultieren aus der Verteilnetz-Systemumgebung, historisch gewachsenen VNB-Betriebskonzepten und der notwendigen Personensicherheit im Betrieb. Zu entnehmen sind die Anforderungen unter anderem dem Fließtext der TAR MS in Verbindung mit den Technischen Anschlussbedingungen (TAB) des jeweiligen VNB. Für Anschlussnehmer kann es komplex sein, die verschiedenen Anforderungen der VNB zusammenzustellen und zu berücksichtigen, so dass ein Bedarf an größerer Transparenz besteht.

Handlungsempfehlung

Vor diesem Hintergrund wird die tabellarische Darstellung der elektrotechnischen Komponenten in der Kundenanlage empfohlen. Eine beispielhafte Basistabelle und ein Beispiel eines einpoligen Übersichtsschaltplans sind dem Anhang I zu entnehmen. Wir weisen darauf hin, dass die im Anhang angefügte Beispieltabelle aufgrund von spezifischen Anforderungen nicht alle Aspekte berücksichtigen kann.

Die tabellarische Darstellung ist eine Hilfestellung zur Übersicht der VNB-Anforderungen an MS-Stationen und gibt strukturiert spezifische VNB-Anforderungen an definierte MS-Stationstypen wieder. Visuell verdeutlicht der Übersichtsschaltplan durch Abbildung geforderter Wirk- und Messverbindungen zwischen Komponenten (z.B. Schutz & LS oder Erdschlussrichtungsanzeiger & Fernwirktechnik) weitere detaillierte Anforderungen.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> • Transparente und übersichtliche Darstellung der Anforderungen in Tabellenform • Beschleunigung des Bestellprozesses 	<ul style="list-style-type: none"> • weniger Rückfragen durch bildliche Darstellung und größere Transparenz

2.2 Bauliche Anforderungen

2.2.1 Eigentums- und Verfügungsgrenzen

Hintergrund

Die Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenzen mit Blick auf den Netzanschluss und die Übergabestation variieren in Abhängigkeit von dem jeweiligen Verteilnetzbetreiber (VNB). Aus Sicht der Anschlussnehmer wären standardisierte Vorgaben, z.B. in Form von Übersichtsschaltplänen die ideale Vorstellung, zumindest aber ist eine größere Transparenz der Regelung bei dem jeweiligen VNB wünschenswert.

Einordnung TAR MS

Eigentumsgrenzen und Verfügungsbereiche sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen und werden unabhängig vom Netzanschlusspunkt vertraglich vereinbart. Die Vorgaben der TAR MS sind generischer Natur und beschränken sich auf

- die Notwendigkeit der Festlegung der Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenzen im Gesamtprozess, ohne hierfür eine spezielle zeitliche Einordnung vorzusehen (Abschnitte 4.1 und 5.1)
- die Notwendigkeit der Kennzeichnung der Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenze in dem Übersichtsschaltplan der Übergabestation (Abschnitt 4.2.4 und Anhänge D ff)
- Hinweise zum Ausweis der Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenzen über Hinweisschilder (Abschnitte 6.1 und 6.2)

Handlungsempfehlung

Um mehr Transparenz zu schaffen und den Abstimmungsprozess zwischen Anschlussnehmer und VNB zu verbessern, sollten die Eigentums- und Verfügungsgrenzen frühzeitig abgestimmt werden, um so für beide Seiten Planungssicherheit zu schaffen.

Die Gestaltung der im Eigentum des Anschlussnehmers befindlichen Schaltfelder muss so weit an die Bedürfnisse des VNB angepasst werden, dass der VNB seine erforderlichen betrieblichen Maßnahmen vornehmen kann und sein Personal mit den technischen Einrichtungen vertraut ist. Hier ist in der Regel eine individuelle Klärung notwendig, um zu definieren, wo der Verfügungsbereich beginnt. Diese Grenzen für Eigentums- und Verfügungsbereiche der Primär- und Sekundärkomponenten (z.B. Schaltanlagen, MS-Kabelstrecken) sollten bei Neuanschlüssen und Anschlussänderungen frühzeitig zwischen Anschlussnehmer und VNB abgesprochen werden. Die Eigentumsgrenze/Übergabestelle wird im Netzanschlussvertrag vertraglich vereinbart. Im Rahmen der Freigabe von Stationsplänen ist durch den VNB zu prüfen, ob die durch den Anschlussnehmereingezeichneten Grenzen den Anforderungen entsprechen. Durch

das Vorgehen kann sichergestellt werden, dass insbesondere die Schaltanlage über die notwendigen Vorrichtungen (z.B. Schlösser) zum Einhalten der Verfügungsgrenzen verfügt.

Für die Ausgestaltung der TAB der VNB wird empfohlen, in Ergänzung zum Zeitplan der TAR MS, Abschnitt 4.2.1, Tabelle 1, und Abschnitt 4.2.3 ("Reservierung/Zeitplan") einen Soll-Zeitraum für die finale Abstimmung der Eigentums- und Verfügungsgrenzen zwischen VNB und Anschlussnehmer festzulegen. Hierzu bietet sich ein Zeitraum zwischen der Übergabe des Vordrucks E.3 an den Netzbetreiber und dem Abschluss des Netzanschlussvertrags an.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Definition klarer Verantwortlichkeiten / Rollen (Anschlussnehmer, Anschlussnutzer, Messstellenbetreiber...) • weniger Fragen durch höhere Transparenz • Planungssicherheit und Risikominimierung in der konformen Ausführung 	<ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Definition klarer Verantwortlichkeiten / Rollen (Anschlussnehmer, Anschlussnutzer, Messstellenbetreiber...) • weniger Rückfragen durch höhere Transparenz • Planungssicherheit und Risikominimierung in der konformen Ausführung

2.2.2 Zusätzliche bauliche Anforderungen

Hintergrund

Bei einigen Verteilnetzbetreibern (VNB) gibt es neben den Anforderungen der TAR MS weitere individuelle bauliche Anforderungen an die Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station). Dabei können die Anforderungen an Baumaterialien, Raumaufteilungen und die Begehbarkeit variieren. Diese werden im Wesentlichen von den jeweils geltenden Bauordnungen (länderspezifisch) und den entsprechenden DIN VDE Vorschriften vorgegeben. Für die Planung bei den Ladesäulenbetreibern (CPO) ist es hilfreich, wenn die Anforderungen klar definiert und transparent dargestellt sind.

Einordnung TAR MS

Schaltanlagen sind gemäß Abschnitt 6.1.1 als "abgeschlossene elektrische Betriebsstätten" entsprechend den aktuellen Normen sowie Bauvorschriften des jeweiligen Bundeslandes zu planen. Der Abschnitt 6.1.2 definiert eine Reihe von spezifischen baulichen Vorgaben zur Ausführung von Stationsbauten, u.a. zum Zugang, zu Türen und Fenstern, zu Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung, zu Fußböden, Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen, sowie zu Trassenführung der Netzanschlusskabel, Beleuchtung und Steckdosen, zu Fundamentern und schließlich Hinweisschildern, insbesondere zu Sicherheitsgeboten, und spezifischen Vorgaben an weiteres Zubehör in der Station, insbesondere zu den Schaltanlagen.

Handlungsempfehlung

Werden in Ausnahmefällen bei einzelnen VNB über die Vorgaben der TAR MS hinaus zusätzliche Anforderungen aus technischen oder sicherheitstechnischen Gründen notwendig, sollten diese grundsätzlich auf ein Mindestmaß reduziert und auf konkrete, lokale Umsetzungen der Vorschriften der TAR MS beschränkt werden. Die zusätzlichen Anforderungen sind transparent und präzise zu beschreiben.

Neben solchen durch den VNB individuell zu gestaltenden Anforderungen wird die Aufnahme der folgenden allgemeingültigen Vorgaben als Mustertextbausteine in die TAB der VNB empfohlen:

- **Zugang und Türen:**

Ergänzend zu den Ausführungen in der TAR MS, Kapitel 6.1.2.2 sollen Schließzylinder mit einer Schließseite (Halbzylinder) nach DIN 18252 verwendet werden.

- **Trassenführung der Netzanschlusskabel**

Ergänzend zu den Ausführungen in der TAR MS, Kapitel 6.1.2.7 sollen Gebäudedurchdringungen in begehbaren Stationen gemäß der VDE-AR-N 4223 ausgeführt werden. Abweichungen sollten begründet werden.

- **Hinweisschilder & Aushänge:**

Ergänzend zu den Ausführungen in der TAR MS, Kapitel 6.1.3.1 sollten in den Anhängen der TAB des VNB geeignete Beispiele für Übersichtsschaltpläne von Mittelspannungsanlagen (Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) einschließlich des nachgelagerten kundeneigenen Mittelspannungsnetzes) aufgeführt werden.

- **Zubehör / Dokumentation:**

Ergänzend zu den Ausführungen in der TAR MS, Kapitel 6.1.3.1 sollte die Standard-Dokumentation in den Mittelspannungs-Übergabestationen (MS-Station) folgende Ausstattung umfassen (per Aushang oder gekennzeichnete Ablage):

- Stationsbuch
- Übersichtsschaltplan der Primärtechnik (siehe auch oben, Hinweisschilder & Aushänge)
- Verdrahtungsplan der Sekundärtechnik

Darüber hinaus wird dringend empfohlen, stringent auf die normativen Verweisungen, Begriffe/Definitionen und Abkürzungen der TAR MS, Kapitel 2 und 3 sowie 6.1.1, zu verweisen und keine abweichenden Verweise und/oder Festlegungen vorzunehmen. Als Hilfestellung kann auch auf die weiterführenden Erläuterungen der TAR FAQs des VDE|FNN verwiesen werden.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Transparenz insbes. zu notwendigen Ergänzungen zur TAR MS • Klare, planbare Rahmenbedingungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Weniger Rückfragen durch höhere Transparenz • Klare, planbare Rahmenbedingungen

2.2.3 Anforderungen Messleitungen zu Wandlern und Zählerplätzen

Hintergrund

Die Anforderungen an die Farbe der Isolierung von Leitungen zu Wandlern und Zählern innerhalb der Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) und deren Querschnitte unterscheiden sich teilweise zwischen den Verteilnetzbetreibern (VNB). Aus Sicht der Ladesäulenbetreiber (CPO) erschwert das die Ausrüstung von Mittelspannungs-Übergabestationen. Auf der anderen Seite resultieren die Anforderungen aus den geltenden Normen bzw. Auslegungsaspekten. Die Farbe der Isolierung ist für das VNB-Betriebspersonal eingängig und für den sicheren Betrieb der Anlagen wichtig. Auch wenn eine Vereinheitlichung der Anforderungen kurzfristig nicht realisierbar ist, um Risiken im Netzbetrieb zu vermeiden, kann bereits die Schaffung von mehr Transparenz bei den Anforderungen durch die VNB helfen.

Einordnung TAR MS

Anzahl und Querschnitt von Erdungs- und Kurzschlussvorrichtungen gibt der Netzbetreiber vor. Entsprechende Vorgaben an Längen, Querschnitte und Kennzeichnungen von Messwandler-Sekundärleitungen liegen gemäß TAR MS ebenfalls beim Netzbetreiber. Abschnitt 7.5 stellt hierfür in Tabelle 7 Richtwerte für Kabelquerschnitte bis Leitungslängen von 40 m zur Verfügung und verweist auf die mitgeltenden Vorschriften zur Ausführung (insb. nach VDE 0100). Leiterquerschnitte bei Leiterlängen über 40 m sind individuell zu berechnen.

Handlungsempfehlung

Um mehr Transparenz zu schaffen, wird empfohlen die Anforderungen an die Farbe der Isolierung der Kabel und deren Querschnitte in die Komponententabelle (siehe Kap. 2.1 dieser Anwendungshilfe) aufzunehmen. VNB sollten feste Vorgaben an Kabelquerschnitte und die spezifische Farbgebung in ihren TAB aufnehmen, um Anschlussnehmer frühzeitig zu informieren. Wo vorgesehen, sollten diese Vorgaben an die Ausführung von Klemmen (Belegung, Beschriftung / farbliche Kennzeichnung) ergänzt werden.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> Frühzeitige Planungssicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> Verminderte Risiken aufgrund fehlerhafter Auslegung und/oder Anschlüsse Weniger Rückfragen durch höhere Transparenz

2.2.4 Anforderungen Berührungsschutz

Hintergrund

In Bezug auf den Berührungsschutz existieren verschiedene Vorgaben, die sich grundsätzlich aus den geltenden Normen ergeben (DIN EN 62271-200 bzw. DIN VDE 0681, DIN EN 50522). Projektspezifisch ergeben sich allerdings in Abhängigkeit von dem Standort (metallische Gegenstände in Stationsnähe) weitere Anforderungen an den Erdungsschutz. Aus Sicht der Anschlussnehmer ist mehr Transparenz hilfreich, um einen besseren Überblick über die verschiedenen Anforderungen zu bekommen.

Einordnung TAR MS

Die TAR MS enthält in Kapitel 6 verschiedene Vorgaben zur Ausführung der Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) (bauliche und elektrische Anlagenausführung, Sekundärtechnik) mit Blick auf den Berührungsschutz. Abstände zu spannungsführenden Teilen und zulässige Berührungsschutzgrade müssen den für die Anlagenbauform geltenden Bestimmungen der DIN EN 62271-200 bzw. DIN VDE 0681 entsprechen. Der Berührungsschutz darf auch in Trennstellung der Schaltgeräte nicht aufgehoben werden. Bei Erdungsanlagen muss ein Berührungsschutz nach DIN EN 50522 eingehalten werden. Berührungssichere Transformatoren dürfen an den Ausschaltstellen geerdet werden.

Handlungsempfehlung

Die Vorgaben der TAR MS sind grundsätzlich einzuhalten. Abweichende standortabhängige Ergänzungen, insbesondere mit Blick auf die Erdungsanlage sind in der Regel derart spezifisch, dass eine allgemeine Festlegung in den TAB des VNB nicht zielführend erscheint.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Transparenz und Verständnis bei den Anforderungen an den Berührungsschutz • Normkonforme und rechtssichere Auslegung 	<ul style="list-style-type: none"> • Weniger Rückfragen durch höhere Transparenz

2.2.5 Beistellung der Fernwirkanlage (FWA)

Hintergrund

Das Konzept für die fernwirktechnische Anbindung der Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) variiert bei den Verteilnetzbetreibern (VNB) (siehe auch Abschnitt 2.4.1). Neben der Technik unterscheidet sich dabei auch die Art der Bereitstellung (durch Anschlussnehmer oder Netzbetreiber) der Fernwirkanlage. Diese erfolgt teilweise gegen ein gesondertes Entgelt. Die Ladesäulenbetreiber (CPO) als Anschlussnehmer würden sich eine stärkere Vereinheitlichung wünschen, zumindest aber mehr Transparenz.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass die Fernwirktechnik dem besonderen Schutz an die Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit der übermittelten Daten im Rahmen der Anforderungen an kritische Infrastrukturen unterliegt.

Einordnung TAR MS

Die TAR MS gibt in Kapitel 6 verschiedene Vorgaben zur Ausführung der Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station).

Handlungsempfehlung

Für die Auslegung und Installation der fernwirktechnischen Anlagen wird empfohlen, dass sich Anschlussnehmer und VNB frühzeitig über Zuständigkeiten, Eigentums- und Verfügungsgrenzen abstimmen (vgl. auch Abschnitt 2.2.1). Der VNB sollte hierzu in seinen TAB allgemeingültige, projektunabhängige Vorgaben bezüglich der folgenden Aspekte spezifizieren:

- Welche fernwirktechnischen Einrichtungen sind durch den Anschlussnehmer für die informationstechnische Anbindung der Übergabestation an die netzführende Stelle des VNB bereitzustellen? Welche dieser Einrichtungen werden zu welchen Konditionen durch den VNB zur Verfügung gestellt?
- Welche weiteren Einrichtungen für die Anbindung werden durch den VNB gestellt? Welche Vorgaben für den Einbauplatz hat der Anschlussnehmer zu berücksichtigen?
- Welche Vorgaben werden für die Inbetriebnahme gemacht?

Eine VNB-seitige Bereitstellung und Überlassung von Anlagen im Dauerschuldverhältnis sollte vermieden werden.

Hinweis: für die fernwirktechnische Anbindung gewinnt das möglichst standardisierte VNB-Gateway („TAB-Gateway“), das projektspezifisch parametrisiert wird, eine zentrale Bedeutung. Es wird erwartet, dass hierzu künftig weitergehende Spezifikationen in den VDE-Anwendungsregeln veröffentlicht werden. Es wird empfohlen, diese Vorgaben in den TAB des Netzbetreibers zu übernehmen.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none">• Planungssicherheit durch frühzeitige Absprachen• Beschleunigte Anschlussverfahren• Mehr Transparenz bei Kosten• Mehr Transparenz bei Bauanforderungen• Einheitliche Anforderungen• Weniger Abhängigkeiten	<ul style="list-style-type: none">• Planungssicherheit durch frühzeitige Absprachen• Mehr Transparenz• Weniger Abstimmungsbedarf durch klare Kommunikation der Anforderungen

2.3 Elektrische Vorgaben / Schaltanlagen

2.3.1 Herstellerauswahl Schaltanlagen

Hintergrund

Aus Gründen der Anlagensicherheit und des Personenschutzes machen Netzbetreiber zu einem gewissen Grad Vorgaben bei der Auswahl von Schaltanlagen. Im Wesentlichen erfolgt dies durch Referenz auf Standards und Normen, um die Einhaltung von Produktspezifikationen (z.B. Störlichtbogenfestigkeit) zu gewährleisten. Bestimmte Hersteller dürfen dabei bevorzugt werden, solange die Auswahl diskriminierungsfrei ist. Eine Liste bevorzugter Hersteller kann aus Sicht der Ladesäulenbetreiber (CPO) als Anschlussnehmer den Prozess bis zur Inbetriebnahme beschleunigen und zugleich die Einhaltung der Normen gewährleisten, was für den sicheren Netzbetrieb und die Personensicherheit entscheidend ist. Ein Zwang seitens des Verteilnetzbetreibers (VNB) zur Auswahl eines einzelnen Herstellers ist dabei unzulässig, sofern mehrere Anbieter verfügbar sind, die die Spezifikationen erfüllen.

Zur Auswahl der Schaltanlagen: siehe auch Abschnitt 2.3.5.

Einordnung TAR MS

Die TAR MS enthält in Kapitel 6.2.2 verschiedene Vorgaben zur Ausführung der Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station), insbesondere zu Aufbau und Schaltung, Ausführung mit besonderem Fokus auf die normkonforme Auslegung sowie zu einer Vielzahl von Komponenten wie Schaltgeräte, Verriegelungen, Wandler, Transformatoren und Ableiter. Die Vorgaben sind – mit Ausnahme der Normverweise - grundsätzlich funktional, lassen aber dem Netzbetreiber einen gewissen notwendigen Ausgestaltungsspielraum.

Handlungsempfehlung

Um einen flexiblen Auswahlprozess zu ermöglichen und trotzdem die notwendigen Standards einzuhalten, kann eine VNB-Hersteller-/Typenliste sinnvoll sein, sodass unter Berücksichtigung der notwendigen Standards ein gewisser Auswahlrahmen für die CPO gegeben ist. Entsprechende Komponenten sollten Bestandteil der Komponententabelle nach Abschnitt 2.1 werden. Dieser Ansatz bietet Planungsmöglichkeiten, da für die Anschlussnehmer im Vorhinein ersichtlich ist, welche Anlagen und Komponenten verbaut werden können.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> Mehr Transparenz und Klarheit für den Beschaffungsprozess 	<ul style="list-style-type: none"> Weniger Rückfragen durch höhere Transparenz

<ul style="list-style-type: none">• Planungssicherheit und Planungsgrundlage zur Auswahl und Beschaffung von Stationen und Komponenten	<ul style="list-style-type: none">• (Fortgesetzte) Gewährleistung der Normenkonformität der eingesetzten Komponenten
--	--

2.3.2 Betriebsmittelkennzahlen 1: Bemessungswerte und Kenngrößen Personenschutz und Störlichtbogenqualifikation

Hintergrund

In Ausgestaltung ihrer Vorgaben an die technischen Betriebsmittel der Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) legen Netzbetreiber zum Teil unterschiedliche Anforderungen für Betriebsmittelkennzahlen hinsichtlich der Störlichtbogenqualifikation und Kurzschlussstromfestigkeit bei gleicher Spannungsebene fest. Dies kann dazu führen, dass Stationslieferanten nicht alle erforderlichen Qualifikationen und Prüfwerte für die projektspezifische Kombination von MS-Anlage und Baukörper erfüllen. Eine Vereinheitlichung oder Reduktion der Varianten in Verbindung mit einer Vorgabe von Leitwerten kann für mehr Transparenz und weniger Komplexität bei der Auswahl von Technik und Lieferant sorgen. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die technischen Anforderungen an die Betriebsmittel und damit die Leitwerte von der Netzumgebung des Verteilnetzbetreibers (VNB) abhängen, sodass sich bei gleicher Anschlussleistung auch weiterhin unterschiedliche Prüfwerte notwendigerweise ergeben können.

Einordnung TAR MS

Der Netzbetreiber darf Maßnahmen zur Vermeidung von unzulässigen Netzurückwirkungen durch die Betriebsmittel des Anschlussnehmers verlangen. Die technischen Daten der Betriebsmittel sind gemäß Abschnitt 6.2 der TAR MS mit dem Netzbetreiber rechtzeitig abzustimmen. Die Schaltanlage muss nach DIN EN 61936-1, DIN EN 62271-200 und DIN EN 62271-202 so hergerichtet sein, dass Personen gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen geschützt sind. Die vom Netzbetreiber vorgegebenen IAC-Klassifizierungen und Prüfwerte müssen uneingeschränkt erfüllt werden und eine erfolgreiche Störlichtbogenprüfung muss durch ein deutschsprachiges Prüfprotokoll eines akkreditierten Prüfungsinstituts nachgewiesen werden.

Handlungsempfehlung

Es wird empfohlen, die Zulässigkeit der Übertragung von Typprüfungen, die an einer oder mehreren fabrikfertigen Stationen mit einer definierten Menge von Bemessungswerten und einer definierten Anordnung der Bauteile durchgeführt wurden, auf Grundlage der Technischen Regel VDE 0761-312:2022 (DIN IEC/TR 62271-312:2022) in den TAB des VNBs aufzunehmen (siehe Mustertextbaustein unten). Die Regel bietet die Möglichkeit, die Normenkonformität nach DIN EN 62271-202 auch auf solche fabrikfertigen Stationen zu übertragen, die mit einer anderen Menge von Bemessungswerten beziehungsweise einer anderen Anordnung der Bauteile als eine bereits typgeprüfte Variante gefertigt worden sind. Damit kann die normkonforme Zulassung verschiedener Stations-Anlagenkombinationen beschleunigt werden.

Aufbauend auf dieser grundsätzlichen Erweiterung der Konformitätsbewertung sollten die entsprechenden Stationen-Anlagen-Kombinationen mit einer bereits bestehenden Präqualifizierung beim VNB transparent gelistet werden, um dem Anschlussnehmer eine schnelle Übersicht und Auswahl geeigneter Lieferanten zu ermöglichen. Dies umfasst insbesondere die beim VNB regelmäßig zum Einsatz kommenden Stationen-Anlagen-Kombinationen. Ferner sollte der VNB Hilfestellungen zur Anwendung der Technischen Regel VDE 0761-312:2022 geben. Bei sehr speziellen Fragen müssen die Spezialisten der Hersteller zu dieser Technischen Regel kontaktiert werden.

Mit Blick auf die Verankerung der Technischen Regel VDE 0761-312:2022 (DIN IEC/TR 62271-312:2022) in den TAB des VNBs wird folgender Mustertextbaustein vorgeschlagen:

Um die Normenkonformität fabrikfertiger Stationen mit Blick auf die Vorgaben der DIN EN 62271-202 für den projektspezifischen Einsatz des Anschlussnehmers sicherzustellen, kann auf die Übertragung von Typprüfungen gemäß VDE 0761-312:2022 (DIN IEC/TR 62271-312:2022) zurückgegriffen werden.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> Wegfall bzw. Reduzierung individueller Prüfungen von Stationen aufgrund der Übertragbarkeit bereits erfolgter Typprüfungen 	<ul style="list-style-type: none"> vereinfachte Qualitätssicherung auf Normbasis

2.3.3 Betriebsmittelkennzahlen 2: Bemessungswerte und Kenngrößen Kurzschlussstromfestigkeit

Hintergrund

Allgemein können Netzbetreiber Schutzmaßnahmen durch den Anschlussnehmer zum sicheren Betrieb ihrer Netze verlangen. Dies erfordert eine Abstimmung der technischen Daten. Eine wichtige Rolle spielt hierbei die ausreichende Bemessung der Hauptkomponenten hinsichtlich ihrer Kurzschlussstromfestigkeit, Belastbarkeit und Schaltvermögen. Hierfür gibt der Netzbetreiber den erwarteten Kurzschlussstrom (Anfangs-Kurzschlusswechselstrom) am Netzanschlusspunkt für die Dimensionierung der Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) vor. Betriebsmittel müssen für durch Kurzschlussströme erzeugte thermische und dynamische Beanspruchungen bemessen sein. In der Praxis haben Netzbetreiber unterschiedliche Vorgaben zu Betriebsmittelkennzahlen auch bei gleicher Spannungsebene, z.T. abweichend von TAR-Richtwerten. Aufgrund der vielfältigen Vorgaben ist für die Anschlussnehmer zum einen nicht immer sofort ersichtlich, welche Kennwerte die jeweilige Anlage projektspezifisch erfüllen muss und zum anderen keine standardisierte Ausstattung von Mittelspannungs-Kundenstationen für verschiedene Standorte möglich. Von Seiten der CPO besteht daher der Wunsch nach Vereinheitlichung der Kennwerte oder zumindest Reduzierung auf wenige Varianten und die Vorgabe von „Leitwerten“.

Einordnung TAR MS

Der Netzbetreiber darf Maßnahmen zur Vermeidung von unzulässigen Netzurückwirkungen durch die Betriebsmittel des Anschlussnehmers verlangen. Die technischen Daten der Betriebsmittel des Anschlussnehmers sind nach Abschnitt 6.2.1 der TAR MS mit dem Netzbetreiber rechtzeitig abzustimmen. Bei der Bemessung der Betriebsmittel sind Kurzschlussströme zu berücksichtigen. Die Kurzschlussfestigkeit, Dauerstrombelastbarkeit und das Schaltvermögen der Hauptkomponenten sind auszuweisen und zu bewerten.

Der Netzbetreiber gibt die Kennwerte für die Dimensionierung der Mittelspannungs-Kundenstation (MS-Station) am Netzanschlusspunkt vor.

Handlungsempfehlung

Da eine „Überdimensionierung“ grundsätzlich zulässig ist und von einigen Verteilnetzbetreibern (VNB) bereits umgesetzt wird, kann mit der Bestellung von 20 kA (1s) Stationen eine Vielzahl von Anschlüssen in Netzen mit Nennspannungen von 10 kV bis 30 kV ermöglicht werden. Damit können viele Anwendungsfälle abgedeckt und große Vorbestellungen durchgeführt werden. Nichtsdestotrotz können Sonderfälle nicht ausgeschlossen werden, so dass die Notwendigkeit einer individuellen Prüfung mit VNB-Anforderungen an den Netzanschlusspunkt (NAP)

bestehen bleibt. Zudem kann die Überdimensionierung zu höheren Kosten für den Anschlussnehmer führen.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, den folgenden Mustertextbaustein in die Technischen Anschlussbedingungen (TAB) zu übernehmen:

Es wird empfohlen, die elektrischen Betriebsmittel standardmäßig mit einer Kurzschlussfestigkeit für einen Anfangs-Kurzschlusswechselstrom von 20 kA auszulegen. Zeigen die Werte des Netzbetreibers höhere erwartete Kurzschlussbeiträge aus dem Netz an, so ist eine entsprechend höhere Bemessung auszulegen. Eine Auslegung für Kurzschlussströme kleiner 20 kA durch den Anschlussnehmer ist zulässig, wenn die Werte des Netzbetreibers dies gestatten.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> Standardisierung auf 20 kA ermöglicht Vorratshaltung von Betriebsmitteln 	<ul style="list-style-type: none"> Überdimensionierung stellt Risikopuffer in der Kurzschlussstromfestigkeit bei künftigem EZA-Zubau und Netzausbau bereit Weniger Abstimmungsbedarf durch höhere Standardisierung

2.3.4 Einsatz Sicherungslasttrenner und Einsatz Leistungsschalter

Hintergrund

Die Übergabe in der Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) kann grundsätzlich durch zwei verschiedene Mechanismen realisiert werden. Zum einen mit Sicherungslasttrennern als Haupt- und Übergabeschalter und zum anderen per Leistungsschalter als Hauptschalter. In der aktuellen TAR (2023) ist nicht fest geregelt, bis zu welcher Leistungsgrenze der Einsatz von Lasttrenner-Sicherungskombinationen möglich ist, so dass die Vorgaben bei den Verteilnetzbetreibern (VNB) je nach Netzkonzept variieren. Das erschwert den Anschlussnehmern die Projektplanung. Daher besteht von Seiten der CPO der Wunsch nach einer einheitlichen Leistungsgrenze pro Spannungsebene, bis zu der der Einsatz von Lasttrenner-Sicherungskombinationen möglich ist.

Grundsätzlich gilt, dass bei der Auslegung der Schalteinrichtungen sowohl Kurzschlussströme aus dem Netz des Netzbetreibers als auch aus der möglicherweise angebundenen Erzeugungsanlage (und Speichern) beachtet werden müssen. Die aktuelle TAR gibt hierzu 1 MVA pro Netztransformator als beispielhafte Leistungsgrenze für Kundenanlagen mit höherer Leistung an, ab der der Netzbetreiber einen Leistungsschalter für die Übergabe fordern sollte.

Hinweis: in dem aktuellen Revisionsentwurf der TAR mit geplanter Veröffentlichung 2025 ist diese 1 MVA-Leistungsgrenze als fixe Vorgabe festgelegt worden.

Einordnung TAR MS

Allgemeine Vorgaben für die Ausführung der Schaltanlagen in Übergabestationen finden sich im Abschnitt 6.2.2 der TAR. Abschnitt 6.3.4 gibt weitere Vorgaben und Hinweise zur Einbindung der Schaltanlagen in das Schutzsystem der Station.

Handlungsempfehlung

Es wird der verpflichtende Einsatz eines Leistungsschalters für direkt angeschlossene Transformatoren mit einer Bemessungsscheinleistung von ≥ 1 MVA empfohlen. Bei geringeren Bemessungsscheinleistungen sind Sicherungslasttrenner-Kombinationen als Alternative zum Leistungsschalter möglich.

Der Einsatz von Leistungsschaltern wird zudem bei nachgelagerten kundeneigenen MS-Netzen und bei mehreren Transformator-Feldern empfohlen, sowie bei Netzen, deren Schutzkonzepte ohne den Einsatz eines Leistungsschalters eine ungewollte, nicht selektive Schutzabschaltung weiterer Kundenanlagen verursachen.

Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, den folgenden Mustertextbaustein in die Technischen Anschlussbedingungen (TAB) zu übernehmen:

Für weitergehende Vorgaben an die Ausführung der Anbindung der Übergabestationen an das Netz wird zwischen den folgenden Fällen unterschieden:

Anschluss an 10/20-kV-Netze

Bei dem Anschluss von Kundenanlagen (Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen) an 10/20-kV-Netze ist für Schaltung und Aufbau der Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) die Bemessungs-Scheinleistung der an die Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) angeschlossenen Transformatoren maßgebend:

- bis zu einer Gesamt-Bemessungsleistung von < 1 MVA der Übergabestation erfolgt die Absicherung über Lasttrennschalter mit untergebauten Hochspannungssicherungen. Der Einsatz von Leistungsschaltern mit unabhängigem Maximalstromzeitschutz ist in Abstimmung mit dem VNB zulässig;
- für Transformatoren mit Bemessungsleistungen ≥ 1 MVA sind Leistungsschalter mit unabhängigem Maximalstromzeitschutz regelmäßig erforderlich (in Abstimmung mit dem VNB);
- ein Übergabeschaltfeld ist grundsätzlich vorzusehen und kann in Abstimmung mit dem VNB bei lediglich einem Abgangsfeld der Kundenanlage entfallen.

Im Übergabeschaltfeld und in den Kunden-Abgangsfeldern ist der Einsatz von Leistungstrennschaltern möglich.

Anschluss an 30-kV-Netze

Der Anschluss von Ladepunkten an das 30-kV-Netz erfolgt über eine Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) mit Leistungsschalter im Übergabeschaltfeld. Im Falle eingeschleifter 30-kV-Kundenanlagen sind auch die netzseitigen Eingangsschaltfelder mit Leistungsschaltern auszustatten. Wenn Kundenanlagen im Stich angeschlossen werden, so müssen im netzseitigen Eingangsschaltfeld zwei Kabelsysteme anschließbar sein.

Sonderfall: Anschluss an ein 10-/20-/30-kV-UW

Der Anschluss von Kundenanlagen an ein UW erfolgt dann über eine Mittelspannungs-Kundenstation (MS-Station), der in jedem Fall ein Leistungsschalter im Schaltfeld des UWs vorgelagert ist.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Klarheit durch höhere Standardisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Weniger Abstimmungsbedarf durch weitere Standardisierung

<ul style="list-style-type: none">• Höhere Planungssicherheit und Planungsgrundlage zur Auswahl und Beschaffung von Stationen und Komponenten	
---	--

2.3.5 Schaltanlagenkonfiguration der Kundenanlage

Hintergrund

Schaltanlagen müssen auf die Systemumgebung sowie die Betriebsführung angepasst werden. Das betrifft insbesondere die Schaltfeldart (Ring-, Trafo-, Leistungsschalter-, Mess-Hochführfeld, ...), die Anordnung und die notwendige Sekundärtechnik. Beim Messfeld sind die Aspekte der Zählwandler zu berücksichtigen. Die Nenn- und Kurzschlussvorgaben resultieren ebenfalls aus der Systemumgebung (vgl. Abschnitt 2.3.2 und 2.3.3). Die Schaltfelder im Verfügungsbereich müssen durch den VNB schaltbar sein. Schaltberechtigte müssen für verwendete Schaltanlagenhersteller und -typen die Bedienung korrekt durchführen können und hierfür auf die jeweiligen Typen ausgebildet und berechtigt sein. Hierbei ist je nach Schaltanlagentyp ggfs. eine spezifische, persönliche Schutzausrüstung zu verwenden. Grundsätzlich muss der Verteilnetzbetreiber (VNB) für sein Personal die Personensicherheit bei allen notwendigen Tätigkeiten in der Kundenanlage gewährleisten.

Rückmeldungen von Ladesäulenbetreibern (CPO) zeigen, dass rund 70% der Konfiguration von Mittelspannungs-Schaltanlagen (MS-Schaltanlagen) trotz der oben beschriebenen Einflussgrößen aus der projektspezifischen Systemumgebung standardisiert sind. Bei den restlichen 30% müssen hingegen die notwendigen Ergänzungen der VNB zur TAR Mittelspannung umgesetzt werden. Für die CPO erhöht sich dadurch die Komplexität bei der Ausstattung der Übergabestationen und erschwert eine vorausschauende Bestellung größerer Stückzahlen. Vor diesem Hintergrund besteht der Wunsch der CPO, die Ergänzungen zur TAR weiter zu reduzieren, ggf. auf mehrere Varianten nach dem Baukastenprinzip. Eine weitere Herausforderung in den notwendigen Ergänzungen der VNB ergibt sich aus dem Umstand, dass die Anforderungen oftmals im Fließtext der TAB des VNB zu finden sind und eine übersichtliche Darstellung von Konkretisierungen gegenüber der TAR MS sinnvoll und wünschenswert ist.

Einordnung TAR

Netzbetreiber und Anschlussnehmer haben im Verlauf der Netzanschlussplanung gemäß Vordruck E.3 den Aufbau der Schaltanlage mit Bereitstellung entsprechender Baupläne, Schaltbilder und Zeichnungen der Schaltanlage sowie Grundriss- und Schnittzeichnungen der elektrischen Betriebsräume zu klären. Dabei ist unter anderem die Schutzklassifikation zur Störlichtbogenfestigkeit nach IAC (TAR MS, Abschnitt 6.2.1.3) festzulegen und nachzuweisen sowie die Ausführung des Kuppelschalters zu bestimmen (TAR MS, Abschnitt 6.2.2.1; siehe auch Abschnitt 2.3.2, oben).

Handlungsempfehlung

Um dem Wunsch der CPO nachzukommen, wird eine klare Funktionsbeschreibung mit Übersichtschaltplan empfohlen, um mehr Transparenz mit Blick auf die geforderte Ausstattung

zu gewährleisten. Dafür sollte eine tabellarische Darstellung der Komponenten erfolgen, wie in Abschnitt 2.1 beschrieben. Das bietet Vorteile mit Blick auf die Vergleichbarkeit von Primär- und Sekundärkomponenten und damit eine erhöhte Effizienz für Anschlussnehmer und Dienstleister. Durch die Übernahme der Komponententabelle in die TAB des VNB muss der Anschlussnehmer zudem nicht mehr im Fließtext nach den Anforderungen suchen.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none">• Transparente und übersichtliche Darstellung der Anforderungen in Tabellenform• Beschleunigung des Bestellprozesses	<ul style="list-style-type: none">• weniger Rückfragen durch bildliche Darstellung und größere Transparenz

2.3.6 Hilfsspannungsversorgung für Netzbetreiberschaltanlage

Hintergrund

Es gibt keine einheitlichen Vorgaben für eine unterbrechungsfreie Spannungsversorgung der Stationen, da die Sekundärtechnik und damit die erforderliche Versorgungsspannung je nach Geräteauswahl variieren kann. Auch hier wünschen sich die Ladesäulenbetreiber (CPO) eine weitere Vereinheitlichung.

Einordnung TAR MS

Abschnitt 6.3.3 der TAR MS beschreibt die funktionalen Vorgaben an die Ausführung der Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung, allerdings ohne konkrete Anforderungen oder Hinweise an die Versorgungsspannung. Weitere Vorgaben mit Bezug auf die Schutzsysteme finden sich in Abschnitt 6.3.4. sowie mit besonderen Anforderungen an die Anbindung von Erzeugungsanlagen in Abschnitt 10.3 der TAR MS.

Handlungsempfehlung

Um eine flexible technische Ausgestaltung zu gewährleisten und zugleich mehr Transparenz zu schaffen, wird eine rein funktionale Beschreibung der erforderlichen Komponenten zur Hilfsenergieversorgung, einschließlich Schutz- und Anzeigegegeräten, empfohlen. Dabei ist die Beistellung von Netzbetreiber EB-Wandlern von 230 V AC auf die geforderte und zu benennende sekundäre Spannung zu inkludieren und diese auf möglichst maximal zwei Spannungslevel zu begrenzen. Dies ermöglicht ein Baukastenprinzip in der projektbezogenen Umsetzung und zugleich einen Wettbewerb von Einzelprodukten bei gleichzeitiger Erfüllung der funktionalen Anforderungen. Problematisch kann es sein, wenn die Spannung zu eigenen Geräten des Verteilnetzbetreibers (VNB) unterschiedlich ist. Außerdem muss der VNB-Betrieb in zeitkritischen Entstörungsprozessen mit unterschiedlichen Geräten und Anzeigen umgehen können. Vorabsprachen sind daher erforderlich, wenn nicht in den TAB beschriebene Spezifikationen gefunden werden.

Ergänzend dazu kann eine Auflistung konkreter Geräte in der tabellarischen Komponentenliste (siehe Kapitel 2.1) erfolgen.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Transparenz 	<ul style="list-style-type: none"> • weniger Rückfragen durch größere Transparenz

2.4 Fernwirktechnik

2.4.1 Konzept für die fernwirktechnische Anbindung

Hintergrund

Die Notwendigkeit einer fernwirktechnischen Anbindung resultiert aus der Notwendigkeit der Steuerung und des Monitorings für netzbetriebliche Zwecke sowie des Einspeisemanagements. Allerdings variiert das Konzept für die fernwirktechnische Anbindung bei den Verteilnetzbetreibern (VNB) und umfasst die Anlagensteuerung über ein Fernwirkgateway sowie die Auswahl der Fernwirkanlage durch den VNB. Von Seiten der Ladesäulenbetreiber (CPO) wird neben den verschiedenen Konzepten der VNB darauf hingewiesen, dass die Prozesse nicht transparent einsehbar sind. Beispiele für die technische Umsetzung sind der Einsatz von Klemmenkästen, die Beistellung eines Gateways (Primary-Secondary-Lösung) oder des gesamten FWT-Schranks. Je nach Modell kann durch Pacht ein Dauerschuldverhältnis entstehen. Vor diesem Hintergrund wünschen sich die CPO eine weitere Standardisierung und die Vermeidung eines Dauerschuldverhältnisses.

Hinsichtlich der Abstimmung des Inbetriebnahmeprozesses wird an dieser Stelle auf die [VNB-Anwendungshilfe "Best-Practice-Empfehlungen für Netzbetreiber zum Netzanschluss von Ladesäulen in der Mittelspannung"](#) verwiesen. Diese enthält in Kapitel 2.7 eine Handlungsempfehlung zur Inbetriebnahme. Die Anwendungshilfe wird bei Bedarf überarbeitet, um künftige Herausforderungen u.a. hinsichtlich der Inbetriebnahme von Fernwirktechnik zu berücksichtigen.

Einordnung TAR MS

Abschnitt 6.3.2 der TAR MS beschreibt eher generische Anforderungen an die Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle und legt fest, dass der Austausch der Informationen zwischen Netzbetreiber und Kundenanlage am Netzanschlusspunkt in der Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) erfolgt. Auf Anforderung des Netzbetreibers ist die Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) in die Fernsteuerung durch diesen einzubeziehen (bspw. Leistungsschalter und/oder Lasttrennschalter sowie Wirk- und Blindleistungsregelung bzw. -begrenzung). Ein Beispiel für den Prozessdatenumfang ist in Anhang C.4 aufgeführt. Bild D.7 zeigt beispielhaft eine Messwerterfassungs- und Kommunikationsstruktur. Für die Realisierung der erforderlichen Datenverbindung zwischen Netzanschlusspunkt und Erzeugungsanlage bzw. Speicher in seinem Netz ist der Anschlussnehmer verantwortlich. Die Klärung der Fernsteuerung und Fernüberwachung zwischen Anschlussnehmer und VNB wird in der Beschreibung des Anschlussprozesses in Abschnitt 4.2 der TAR MS sowie in Vordruck E.3 adressiert, allerdings nicht weiter ausgestaltet.

Handlungsempfehlung

Als langfristige brancheneinheitliche, transparente und in weiten Teilen möglichst standardisierte Lösung wird der Einsatz von Komponenten nach dem Primary-Secondary-Prinzip perspektivisch empfohlen. Hierbei stellt der VNB das „Primary“ Gateway zur Verfügung (Internetverbindung, programmierte SPS (speicherprogrammierbare Steuerung) und standardisierte Schnittstellen, z.B. auf Basis von -101/-104-Protokollen auf Basis der IEC 60870). Dabei erfolgt die Bereitstellung eigener Geräte für das Primary-Gateway und deren Wartung durch den VNB. Das VNB-Gateway ist als Teilsystem zu betrachten. Ein Zusammenspiel mit weiteren sekundärtechnischen Einrichtungen (KS-Anzeiger, Messungen) muss berücksichtigt werden, insbesondere die USV-Anbindung bei Steuerung der MS-Stationsschaltfelder. Die Sekundärkomponenten, bestehend aus Fernwirkgeräten (Steuerung und Überwachung der Anlage und Signale) und weiteren Komponenten in der Station, können dagegen durch den Anschlussnehmer gemäß den Projekt-Anforderungen ausgewählt werden.

Diese Lösung vereinfacht die Anbindung von Fernwirktechnik und bietet Flexibilität und Sicherheit. Der VNB hat damit die Möglichkeit der Implementierung von IT-Sicherheitsmaßnahmen auf diesen Komponenten. Dies gewährleistet klar definierte IT-Sicherheitsschleusen an den IT-Grenzen des VNB. Bei der Bereitstellung des Primary-Gateways und/oder weiteren Komponenten der fernwirktechnischen Anbindung durch den VNB an den Anschlussnehmer sind Dauerschuldverhältnisse zu vermeiden.

Es muss beachtet werden, dass VNB, die zuvor mit Funkrundsteuertechnik und Kleinfernwirkanlage (KFWA) gearbeitet haben, mit einem höheren Aufwand konfrontiert sein könnten. Hierbei wird die Installation einer vollständigen IT-Ausstattung in den Stationen erforderlich, selbst wenn sie derzeit oder in naher Zukunft nicht benötigt wird. VNB müssen zudem ihre Standardgateways spezifizieren und sind im Falle von Störungen auf die Funktion der stationären IKT angewiesen, was die eigenständige Behebung von Problemen einschränkt. Es wird zudem darauf hingewiesen, dass die Herausforderung unterschiedlicher Signallisten mit diesem Ansatz noch nicht gelöst ist. Für eine standardisierte technische Lösung muss der VDE|FNN einbezogen werden.

Wenn der erhöhte Aufwand sowie eventuell entstehende technische Nachteile nicht im Verhältnis zum erwarteten Nutzen stehen, kann der VNB alternative und transparente Anforderungen an eine standardisierte Anbindung der Fernwirktechnik in seinem Netzgebiet festlegen.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none">• Weniger Aufwand bei der Datenbereitstellung• Einheitliche Schnittstelle erleichtert Skalierbarkeit• Vereinfachte Anbindung der Fernwirktechnik• Klare IT-Sicherheitsschleusen• Vermeidung von Dauerschuldverhältnissen	<ul style="list-style-type: none">• Zuverlässige Bereitstellung der Daten• Einheitlich aufbereitete Daten• Vor-Parametrisierung relevanter Funktionen• Klare IT-Sicherheitsschleusen

2.4.2 Datenschnittstelle

Hintergrund

Mithilfe der Fernwirktechnik kann der Verteilnetzbetreiber (VNB) Steuerbefehle für Ladepunkte senden, um Vorgaben der VDE-AR-N 4110 zu erfüllen (siehe auch Abschnitt 2.4.1). Die Technik umfasst unter anderem ein Gateway/Modem für die Datenübertragung, einen Fernwirktechnikcontroller zur Befehlsausführung und Messdatenerfassung sowie eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) für die Aufrechterhaltung der Datenkommunikation bei Stromausfällen. Hierbei ist für die Ladesäulenbetreiber (CPO) problematisch, dass verschiedene Schnittstellen genutzt werden und keine einheitlichen Mess- und Sollwerte bestehen. Dies verhindert einheitliche Verfahren und erschwert die Skalierung von Prozessen.

Einordnung TAR MS

Siehe Abschnitt 2.4.1 dieser Anwendungshilfe

Handlungsempfehlung

Eine (möglichst branchen-) einheitliche Schnittstelle und Datenpunktliste reduzieren den Aufwand der Datenbereitstellung, da somit einheitliche Prozesse bereitgestellt werden können. Gewährleistet werden kann dies über ein Gateway des VNB (Primary-Secondary-Lösung; siehe Abschnitt 2.4.1), das die Schnittstelle zwischen VNB und Anschlussnehmer (Kundenbereich in der Übergabestation) umfasst. Anschlussnehmer könnten dann durch eigene Fernwirktechnik mit Anschluss an das Gateway die projektspezifische Datenpunktliste umsetzen und die Datenpunkte entsprechend in der Fernwirktechnik zuordnen.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> • Bessere Planbarkeit durch vereinheitlichte Vorgaben • Erleichterung der Skalierbarkeit im Projektgeschäft • Harmonisierung und Parametrisierung der eigenen Fernwirktechnik 	<ul style="list-style-type: none"> • Vereinheitlichte, standardisierte Daten-Schnittstellen unterstützen den sicheren Netzbetrieb • Perspektivisch geringerer Abstimmungsbedarf bei ggf. zunächst höherem Aufwand

2.5 Messeinrichtungen

2.5.1 Messkonzept

Hintergrund

Es existieren verschiedene Vorgaben für Messkonzepte in der Mittelspannung, wobei nicht alle Verteilnetzbetreiber (VNB) alle Konfigurationen umsetzen. Die verschiedenen Messkonzepte bedeuten für die Anschlussnehmer ein hohes Maß an Komplexität, insbesondere wenn sie durch überregionale Tätigkeit mit verschiedenen VNB zusammenarbeiten. Vor diesem Hintergrund besteht seitens der CPO der Wunsch die standardisierten Messkonzepte weiter auszubauen.

Einordnung TAR MS

Gemäß Abschnitt 7.1 der TAR MS haben Einbau, Betrieb und Wartung der Messeinrichtungen nach VDE-AR-N 4400 sowie den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers zu erfolgen. Anlagenteile, in denen nicht-gemessene Energie fließt, sind plombierbar auszuführen.

Für abrechnungsrelevante Untermessungen im Netz des Anschlussnehmers ist mindestens die VDE-AR-N 4400 maßgebend. Sollten diese Untermessungen in die Grundzuständigkeit des Netzbetreibers zurückfallen, so sind auch diese Untermessungen nach den Technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers aufzubauen.

Netzbetreiber und Anschlussnehmer müssen das Messkonzept und die Art und Anordnung der Messeinrichtung im Verlauf der Netzanschlussplanung abstimmen (siehe Vordruck E.3). Jede Reduzierungs-Anforderung des Netzbetreibers muss über das Messkonzept oder über eine fernwirktechnische Anbindung für den Netzbetreiber nachvollziehbar sein.

Handlungsempfehlung

Insbesondere bei Erweiterung von Bestandsanlagen ist eine Übersicht zum bestehenden Messkonzept relevant für die weitere Planung. Das Messkonzept sollte folgende Aspekte berücksichtigen:

- Messort der Strom- und Spannungswandler inkl. Übersetzungs- und Genauigkeitsangaben
- Zähler (Hersteller, Typ, SNR)
- ggfs. vorhandene weitere Sekundärgeräte für die Zählung (z.B. Fernauslesegerät)
- angeschlossene Geräte bzw. Abgänge
- Zählkonzept (Verrechnungsformel)

Die Realisierung neuer Netzanschlüsse sollte dafür genutzt werden, zu prüfen, ob bestehende Messkonzepte in diesem Zuge vereinfacht werden können, sodass die Integration neuer Zähler

innerhalb von Kundenanlagen einfacher möglich ist. Dies bedeutet zwar einen gewissen Umbauaufwand bei existierenden Ladesäulen, resultiert jedoch auch in verdichteten Messungen.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none">• Vereinheitlichte Vorgaben• Hebung von Kostensenkungspotenzialen bei Bestandsanlagen	<ul style="list-style-type: none">• Vereinfachung bestehender Messkonzepte

2.5.2 Zählerschrank und Anzahl der Zähler

Hintergrund

Teilweise enthalten TABs von Verteilnetzbetreibern (VNB) die Vorgabe, dass im Zählerschrank Platz für mehrere Zähler vorgehalten werden muss, auch wenn zum Zeitpunkt der Errichtung der Anlage nur ein Zähler erforderlich ist. Das führt für die Anschlussnehmer zu einem erhöhten Aufwand und ggf. höheren Kosten. Daher wurde vorgeschlagen, die Möglichkeit zu schaffen ggf. zusätzliche Zähler über Zählersäulen ermöglichen zu können. In jedem Fall besteht der Wunsch nach einer schlankeren und weniger aufwendigen Lösung.

Einordnung TAR MS

Zum Einbau der Messeinrichtungen ist gemäß TAR MS, Abschnitt 7.2, in der Mittelspannungs-Übergabestation (MS-Station) nach Vorgaben des Netzbetreibers ein Zählerplatz mit den Maßen nach DIN VDE 0603-1 bzw. ein Zählerwechselschrank vorzusehen. Die Anzahl der Zählerfelder gibt der Netzbetreiber vor.

Handlungsempfehlung

Sofern es durch das Nutzungskonzept abgedeckt ist, es sich um eine Kompaktstation und um einen reinen Bezug aus dem Netz handelt, sollte geprüft werden, ob eine Reduzierung auf einen Zähler möglich ist. Bei darüberhinausgehender Nutzung muss die Option der Installation zusätzlicher Zähler und einer entsprechenden Erweiterung des Zählerschranks bestehen bleiben. Das Risiko einer möglichen Erweiterung liegt beim Anschlussnehmer. Dies ist einvernehmlich im Netzanschlussvertrag zu regeln.

Für die Aufnahme in die TAB des VNB wird folgender Mustertextbaustein vorgeschlagen:

In Abstimmung mit dem VNB ist eine Beschränkung des Zählerschranks mit nur einem Zählerfeld möglich, sofern das Nutzungskonzept zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme dieses zulässt, es sich um eine Kompaktstation handelt und die Nutzung auf den Bezug aus dem öffentlichen Netz beschränkt ist. Der Anschlussnehmer trägt das Risiko, den Zählerschrank bei einer späteren erweiterten Nutzung zu erweitern bzw. zu ersetzen. Hierzu wird im Netzanschlussvertrag eine entsprechende Regelung getroffen.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> Kostenvermeidung durch Verzicht von Überkapazitäten zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme 	<ul style="list-style-type: none"> Flexibilität einer nachträglichen Erweiterung bleibt bestehen; Risiko liegt beim CPO

2.5.3 Herstellerspezifische Messschränke

Hintergrund

Über die technisch-funktionalen Anforderungen hinaus machen Verteilnetzbetreiber (VNB) teilweise Vorgaben zur Installation herstellerspezifischer Messschränke und Messeinrichtungen. Mit Blick auf die Messschränke wurde von den Ladesäulenbetreibern (CPO) gewünscht, eine größere herstellerunabhängige Auswahlmöglichkeit zu haben, um so mehr Flexibilität zu erhalten. Die technischen Mindestanforderungen an die Messeinrichtungen werden weiterhin vom jeweiligen VNB vorgegeben und sind entsprechend einzuhalten.

Einordnung TAR MS

Die technischen Mindestanforderungen an die Messeinrichtungen und insbesondere an die Zählerplätze werden gemäß Abschnitt 7.2 der TAR MS vom jeweiligen Netzbetreiber vorgegeben. Unter anderem muss der Abstand vom Fußboden bis zur Mitte der Mess- und Steuereinrichtung mindestens 0,8 m und darf maximal 1,8 m betragen. Der Einbauort muss erschütterungsfrei, ausreichend beleuchtet und mit dem Netzbetreiber abgestimmt sein.

Handlungsempfehlung

Um der oben beschriebenen Thematik Abhilfe zu leisten, wird eine herstellerunabhängige Listung möglicher Komponenten für die Zählung in der Kombination aus Zählerschrank und Messeinrichtung (ggf. inkl. Wandler) durch den VNB empfohlen. Diese gibt dem Anschlussnehmer einen transparenten Überblick über die Wahlmöglichkeiten technisch zulässiger Lösungen.

Sollten noch keine Listen mit den normkonformen Komponenten vorhanden sein, wird empfohlen, eine solche in die TAB aufzunehmen (siehe dazu auch Abschnitt 2.1 zu Übersichtsschaltplänen und Komponententabelle). Wichtig ist hierbei, dass auch die Einhaltung als System (Kombination von Komponenten) geprüft wird.

Mehrwerte für CPO und VNB

CPO	VNB
<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von mehr Transparenz • Mehr Flexibilität bei der Auswahl des Herstellers 	<ul style="list-style-type: none"> • weniger Rückfragen durch größere Transparenz • Einhaltung technischer Vorgaben durch einfacher zu erfassende Darstellung der Anforderungen

3 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Anwendungshilfe zum Netzanschluss von Ladesäulen in der Mittelspannung ergänzt die [erste Anwendungshilfe](#), die der BDEW bereits im Dezember 2023 veröffentlicht hat. Sie soll die VNB dabei unterstützen den Anschlussprozess von Ladesäulen mit Netzanschluss in der Mittelspannung zu optimieren und zu beschleunigen, so dass dieser im beidseitigen Interesse kundenorientiert und effizient gestaltet werden kann. Damit soll den steigenden Netzanschlussanfragen durch CPOs in ihrer Rolle als Anschlussnehmer begegnet werden, die weiter aktiv den bundesweiten Ausbau von Ladesäulen voranbringen.

Der Fokus des vorliegenden Dokuments liegt auf den technischen Anforderungen an die Mittelspannungs-Übergabestation im Einflussbereich der Netzbetreiber. Wie zu Beginn des Papiers formuliert, handelt es sich bei den hier adressierten Themen um Herausforderungen, die von den CPO an den BDEW gemeldet wurden. Es besteht dabei kein Anspruch auf Vollständigkeit. Die Anwendungshilfe wird bei Bedarf angepasst, um rechtliche Änderungen und zukünftige Herausforderungen beim Netzanschluss von Ladesäulen in der Mittelspannung weiterhin zu berücksichtigen.

4 Abkürzungen

BMDV	-	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMWK	-	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BNetzA	-	Bundesnetzagentur
CPO	-	Charge Point Operator (Ladesäulenbetreiber)
NLL	-	Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur
TAB	-	Technische Anschlussbedingungen
USV	-	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VDE-AR-N 4110 (TAR 4110/TAR MS)	-	Technische Anschlussregel Mittelspannung
VNB	-	Verteilnetzbetreiber

5 Links zu weiterführenden Dokumenten

Masterplan Ladeinfrastruktur II: https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/masterplan-ladeinfrastruktur-2.pdf?__blob=publicationFile

Koalitionsvertrag der Bundesregierung: <https://www.tagesschau.de/koalitionsvertrag-147.pdf>

VDE-AR-N 4110: <https://www.vde.com/de/fnn/themen/tar/tar-mittelspannung-vde-ar-n-4110>

Anlage

Anhang I – Vorlage Komponententabelle und Beispiel Übersichtsschaltplan

Ansprechpartnerin

Christiane Kutz
Fachgebietsleiterin Mobilität
Tel.: +49 30 300199-1755
christiane.kutz@bdew.de

Anhang I – Vorlage Komponententabelle und Beispiel Übersichtsschaltplan

Angabe der wichtigsten elektrischen Kenngrößen	Spezifika der relevanten Primär- und Sekundärtechnik für ein Anschlussbeispiel	Angabe der bereits durch den Netzbetreiber geprüften Komponenten	
Schaltanlage / Gebäude	Primärtechnik	Sekundärtechnik	Bemerkung
<p>Schaltanlage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabrikfertige, metall-gekapselter Ausführung gemäß IEC 62271-200 & -202 - Nennspannung: 20kV - Isolationspegel: Liste 2 - Nennstoßstrom: 50 kA - Nennkurzzeitstrom (1sec.): 16 kA - Nennstrom Kabelschaltfelder: 630 A - Temperaturklasse: -25°C bis + 40°C - Störlichtbogensicherheit: 16kA/1s - IAC A FL(R) - Isoliermedium: SF6 (oder Luft) - Schutzgrad Gasraum: IP 65 - Schutzgrad Antriebe: IP 2X - Schutzgrad Kabelraum: IP 3X - Drucküberwachung: Manometer - Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung/Kabelprüfung 	<p>Feld 1 (Links): Netzseitige(s) Eingangsschaltfeld(er)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lasttrennschalter M1/E3 630A / Sprungantrieb - Motorantrieb & Fern/Ort-Umschaltung (>500 KW Anschl. Leistung) - Erdungsschalter E1 / Sprungantrieb - Verschleißbarkeit der Antriebe - Hilfsschalter 2S und 2 Ö am Lasttrenner <p>Feld 2: Übergabe/Abgang</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vakuum-Leistungsschalter 630A ≤ 1 MVA mögl. Lasttrennschalter - Motorantrieb (ab PAV, E >500 KW) - Arbeitsstromauslöser - Unterspannungsauslöser - Abschließvorrichtung - Hilfsschalter 2S & 2Ö am Lasttrenner und Leistungsschalter 	<p>3-phasiger kapazitiver Spannungsabgriff</p> <p>kapazitives Spannungsprüfsystem mit Messprinzip HR oder LRM (gemäß DIN EN 61243-5 (VDE 0682 Teil 415))</p> <p>Kurzschlussanzeiger (Meldung FWA ja/nein)</p> <p>Erdschlussrichtungs-erfassung (möglich: Multifunktionsschutzgerät)</p> <p>3-phasiger kapazitiver Spannungsabgriff einschl.</p> <p>Schutzfunktionen > 1 MVA: UMZ EZA: UMZ + Entkupplungsschutz</p>	
<p>Gebäude</p> <p>Fabrikfertige Stationen: DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202). IAC AB mit 20-kV-Netz: IAC AB 16 kA/1 s. Stationen gemäß DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) Nachweis mittels Druckberechnung und statischer Beurteilung des Baukörpers bezüglich des ermittelten Maximaldruckes.</p>	<p>Feld 3: Messfeld Wandlerhinweise</p> <p>U: Zähl- / Mess- / Schutzwicklung I: Zähl- / Mess- / Schutzkern</p>	<p>Fernwirkgerät mit Schnittstelle IEC 60870-5-104er (zur Umsetzung Datenpunktliste)</p>	<p>Beistellung-NB: fernwirktechnische <u>Einrichtung</u> (Angabe: Spannung, Leistungsbedarf, Maße, Link-Datenpunktliste)</p>
<p>Auflistung Zubehör</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p>	<p>Zählerplatz: Zählerwechselfel-Schrank (ZWT-Schrank) > Größe I. Dreipunktbestfestigung nach DIN VDE 0603-1 (VDE0603-1)</p> <p>...</p>	<p>USV-Anlage: min. 8h nach Netzausfall Auslegung nach Bedarf de Sekundärtechnik)</p>	<p>Weiteres 2</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p>
<p>NAME DER VARIANTE – 20 kV – VERSION - DATUM</p>			

Abb. 1.: Vorschlag für eine Basistabelle zur tabellarischen Darstellung der elektrotechnischen Komponenten in der Kundenanlage (siehe Kapitel 2.1 dieser Anwendungshilfe)

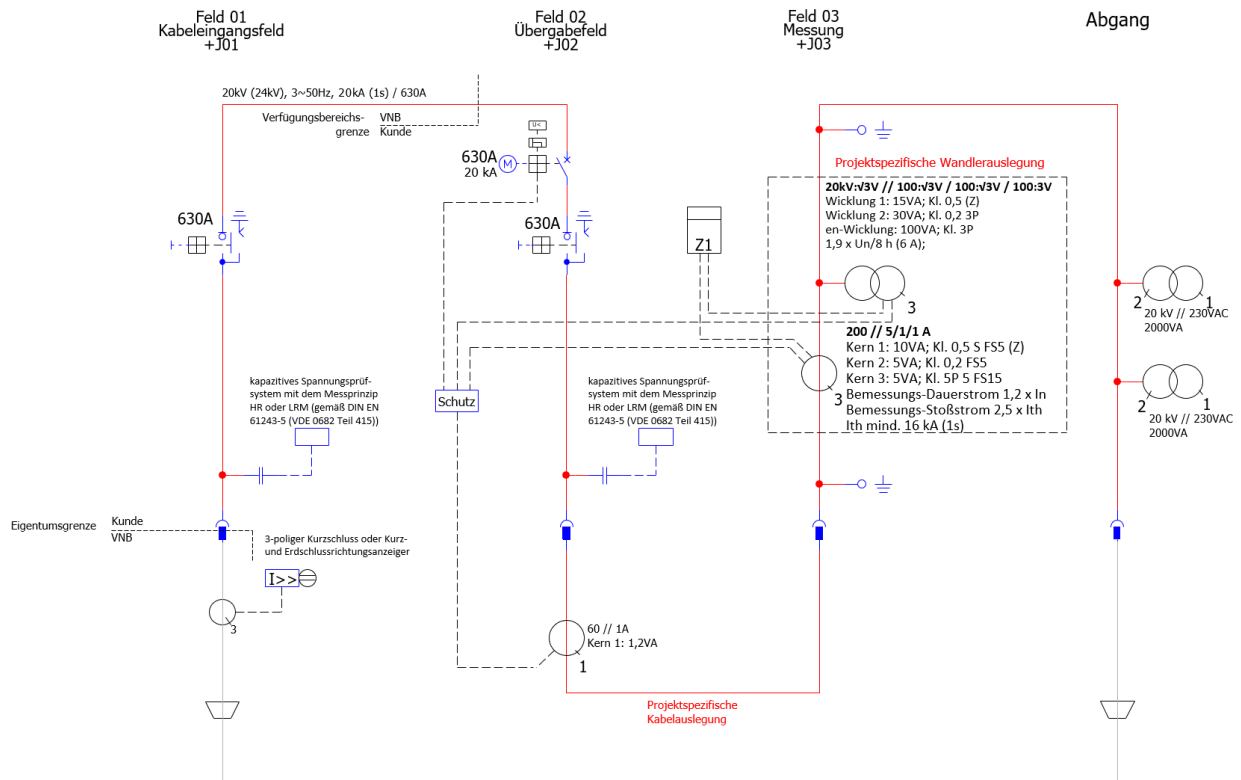


Abb. 2: Beispiel eines einpoligen Übersichtsschaltplans (siehe Kapitel 2.1 dieser Anwendungshilfe)