NHF netze

Ein Unternehmen der ZEAG Energie AG



TAB - Hochspannung

Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Hochspannungsnetz der NHF Netzgesellschaft Heilbronn-Franken mbH

Version 1.0

Ausgabe: Oktober 2026

Herausgegeben und bearbeitet:

NHF Netzgesellschaft Heilbronn-Franken mbH

Weipertstr. 39

74076 Heilbronn

Ausgabe: 1. Auflage Oktober 2026

„Jede Verwendung bedarf, soweit sie nicht gesetzlich ausdrücklich zugelassen ist, vorheriger schriftlicher Genehmigung des Herausgebers. Eine Verwendung ohne gesetzliche Zulassung oder schriftliche Genehmigung ist unzulässig und strafbar."

Web NHF: www.n-hf.de

Vorwort

Diese „Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Hochspannungsnetz" (TAB Hochspannung) der NHF GmbH (NHF) fasst die wesentlichen Gesichtspunkte zusammen, die für Planung, Bau, Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz der NHF zu beachten sind. Sie dient gleichermaßen der NHF, dem Anlagenerrichter und dem Anlagenbetreiber.

Alle Kundenanlagen sind unter Beachtung der geltenden behördlichen Vorschriften oder Verfügungen, nach den anerkannten Regeln der Technik, insbesondere nach den DIN VDE, den Unfallverhütungsvorschriften sowie den sonstigen Vorschriften/Vorgaben der NHF zu errichten, anzuschließen und zu betreiben.

Grundlage für diese TAB Hochspannung ist die Anwendungsregel VDE-AR-N 4120/A1:2024-11 (VDE-AR-N 4120) „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung)".

Die Gliederung dieser TAB Hochspannung lehnt sich an die Struktur der VDE-AR-N 4120 an und regelt die spezifischen Anforderungen im Versorgungsgebiet der NHF.

Die Abschnitte dieser TAB Hochspannung werden mit jeweils einer der folgenden Anmerkungen eingeleitet:

- keine Ergänzung -

Für diesen Abschnitt gilt vollumfänglich die VDE-AR-N 4120

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Die Anforderungen dieses Abschnittes der VDE-AR-N 4120 werden um folgende Inhalte ergänzt bzw. näher definiert.

Die Inhalte dieses Abschnittes der VDE-AR-N 4120 werden vollständig ersetzt durch:

Abweichend zur VDE-AR-N 4120 sind folgende Anforderungen in diesem Abschnitt zu erfüllen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort ..... **I**

Inhaltsverzeichnis ..... **II**

1 Anwendungsbereich **1**

2 Normative Verweisungen **1**

3 Begriffe und Abkürzungen **1**

4 Allgemeine Grundsätze **2**

4.1 Allgemeine Grundsätze 2

4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen 2

4.2.1 Allgemeines 2

4.2.2 Anschlussanmeldung/Grobplanung (Punkte 1 und 2 der Tabelle 1Tabelle 1: Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses) 5

4.2.3 Reservierung/Feinplanung (Punkte 3,4,5,7 und 9 der Tabelle 1) 5

4.2.4 Bauvorbereitung und Bau (Punkte 6,8 und 10 der Tabelle 1) 6

4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung (Punkte 11 bis 16 der Tabelle 1) 7

4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation 7

4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage 7

5 Netzanschluss **8**

5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes 8

5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel 8

5.3 Betriebsspannung und Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ 1-Anlagen 8

5.4 Netzrückwirkungen 8

5.5 Blindleistungsverhalten 8

6 Übergabestation **10**

6.1 Baulicher Teil 10

6.1.1 Allgemeines 10

6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung 10

6.2 Elektrischer Teil 10

6.2.1 Allgemeines 10

6.2.2 Schaltanlagen 10

6.2.3 Sternpunktbehandlung 12

6.2.4 Erdungsanlage 12

6.3 Sekundärtechnik 12

6.3.1 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle 12

6.3.2 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung 13

6.3.3 Schutzeinrichtungen 13
6.4 Störschreiber 14
6.4.1 Störschreiber am Netzanschlusspunkt 14
6.4.2 Störschreiber in der Kundenanlage 14

7 Abrechnungsmessung 15
7.1 Allgemeines 15
7.2 Zählerplatz 15
7.3 Netz-Steuerplatz 15
7.4 Messeinrichtung 15
7.5 Messwandler 16
7.6 Datenfernübertragung 16
7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung 17

8 Betrieb der Kundenanlage 18
8.1 Allgemeines 18
8.2 Netzführung 18
8.3 Arbeiten in der Übergabestation 18
8.4 Zugang 18
8.5 Bedienung vor Ort 18
8.6 Instandhaltung 18
8.7 Kupplung von 110-kV-Stromkreisen 18
8.8 Betrieb bei Störungen 18
8.9 Notstromaggregate 18
8.9.1 Allgemeines 18
8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebs 18
8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern 18
8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge 20
8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung 20
8.13 Leistungsüberwachung 20

9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage 21

10 Erzeugungsanlagen 21
10.1 Allgemeines 21
10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz 21
10.2.1 Allgemeines 21
10.2.2 Statische Spannungshaltung / Blindleistungsbereitstellung 21
10.2.3 Dynamische Netzstützung 24
10.2.4 Wirkleistungsabgabe 25
10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlagen 25
10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen 25

10.3.1 Allgemeines 25
10.3.2 Netzschutzeinrichtungen 25
10.3.3 Kurzschlussschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers 26
10.3.4 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers 26
10.3.5 Zusammenfassung Schutzkonzept bei Anschluss einer Erzeugungsanlage 26
10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen 26
10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung 26
10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen 26
10.6 Modelle 26

11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen 27
11.1 Gesamter Nachweisprozess 27
11.2 Einheitenzertifikat 27
11.3 Komponentenzertifikat 27
11.4 Anlagenzertifikat 27
11.5 Inbetriebsetzungsphase 27
11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation 27
11.5.2 Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten 27
11.5.3 Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung 27
11.5.4 Konformitätserklärung 27
11.5.5 Betriebsphase 27
11.5.6 Störende Rückwirkungen auf das Netz 28
11.6 Einzelnachweisverfahren 28

12 Prototypen-Regelungen 28

Anhang C 29

Anhang E 29

Anhang H Anforderungen zur Anbindung von 110-kV-Umspannwerken für EE-Einspeisung an das Weitverkehrsnetz der NHF 29
H.1 Grundsätze 29
H.2 Kabelanbindungen zum Weitverkehrsnetz (WV-Netz) 29
H.3 Platzbedarf für Schränke (Gerätetechnik, Kupfer- und/oder LWL-Kabel) 29
H.4. Schrankausführung 30
H.5. Spannungsversorgung 30
H.6. Klimatisierung 30
H.7 Anbindung zur Fernwirktechnik 30

1 Anwendungsbereich

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Diese TAB Hochspannung gilt für den Anschluss von Kundenanlagen (Bezugs- und Erzeugungsanlagen, Speicher, Mischanlagen, sowie für Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge) an das Hochspannungsnetz der NHF, sowie bei wesentlichen Änderungen an bestehenden Kundenanlagen.

Der Anschlussnehmer verpflichtet sich, die Einhaltung der Anschlussbedingungen sicherzustellen und zu gewährleisten, dass alle Anschlussnutzer den Verpflichtungen nachkommen.

Die Anforderungen für den Anschluss von:

- Energieversorgungsnetzen der allgemeinen Versorgung nach § 3 Nr. 17 EnWG
- Energieversorgungsnetzen nach § 3, Nr. 16 EnWG
- Geschlossenen Verteilnetzen nach § 110 EnWG

sind in separaten „Technischen Anschlussbedingungen für Weiterverteiler" (TAB Weiterverteiler) beschrieben.

Änderungen an bestehenden Kundenanlagen mit Auswirkung auf das Netz der allgemeinen Versorgung sind der NHF mitzuteilen. Wird die Änderung durch die NHF als wesentliche Änderung eingestuft ist diese TAB Hochspannung anzuwenden. Neben den aufgeführten Änderungen der VDE-AR-N 4120 gilt die Nutzungsänderung zur Teilnahme am Regelmarkt als eine wesentliche Änderung. Für die nicht von der Änderung betroffenen Anlagenteile gelten weiterhin die zum Zeitpunkt der Errichtung bzw. des Umbaus gültigen Technischen Anschlussregeln.

Für Erzeugungsanlagen und Speicher bis zu einer Leistung von $\sum P_{Amax} \leq 1000$ kW sind die Vereinfachung aus dem Anwendungsbereich der VDE-AR-N 4120 und ggf. EAAV zu beachten.

Diese TAB Hochspannung ist ab dem 01.05.2026 gültig und anzuwenden.

2 Normative Verweisungen

- keine Ergänzung -

3 Begriffe und Abkürzungen

- keine Ergänzung -

4 Allgemeine Grundsätze

4.1 Allgemeine Grundsätze

- keine Ergänzung -

4.2 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

4.2.1 Allgemeines

Die Inhalte dieses Abschnittes der VDE-AR-N 4120 werden vollständig ersetzt durch:

Der Anschlussprozess erfolgt nach dem in Tabelle 1 dargestellten Zeitplan. Prinzipiell muss die Planung des Netzanschlusses in enger Abstimmung mit der NHF erfolgen und Betriebsmittelbestellungen erst nach Bestätigung des Netzanschlusskonzeptes durch die NHF erfolgen. Die angegebenen Zeiten sind Mindestvorgaben. Gesetzliche Bestimmungen zu Fristen gelten darüber hinaus.

Abweichungen zu dem in Tabelle 1 dargestellten Zeitplan sind einvernehmlich zwischen Anschlussnehmer und der NHF zu vereinbaren.

Bei Erzeugungsanlagen und Speichern, welche Momentanreserve bereitstellen, sind die Vordrucke des An-hangs C.II des VDE FNN Hinweises „Technische Anforderungen an netzbildende Eigenschaften inklusive der Bereitstellung von Momentanreserve“ zu berücksichtigen.

ANMERKUNG:
Für Erzeugungsanlagen > 100 MW, die nach der KraftNAV angeschlossen werden, sind die in der KraftNAV formulierten Anmeldeverfahren einzuhalten.

Tabelle 1: Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses

Pkt.	Zeit	Schritt	V.	Vordruck
1	$t_1 = 0$	Anschlussantrag beim Netzbetreiber; Übergabe aller zur Anschlussbewertung notwendigen Unterlagen	AN	Bezugsanlagen: E.1 und E.2 der VDE-AR-N 4120 Erzeugungsanlagen*: E.1, E.6, E.11, E.12 der VDE-AR-N 4120
2	t_1 + 8 Wochen	Grobplanung (Festlegung Netzanschlusspunkt (NAP) und Benennung des ggf. notwendigen Netzausbaus einschließlich dessen Dauer). Mitteilung Netzanschlusspunkt/-verknüpfungspunkt (NVP) Bezug/Einspeisung mit gegebenenfalls: • kostenpflichtigen Leistungen • erforderlichen Netzausbaumaßnahmen • benötigten Zeiträumen Falls erforderlich, weitere Klärung von Fragestellungen zum NAP/NVP mit der NHF	NB	
3	$t_2 = 0$	Bei Bezugsanlagen: Technische Abstimmung zum Zwecke der Erstellung eines/r Bauvertrags/Netzanschlussvertrags/Kostenübernahmeerklärung durch die NHF.	AN/NB	
4	$t_3 = 0$	Annahme des NAP/NVP (Auftrag Anschlussherstellung/Bauvertrag/Netzanschlussvertrag/Kostenübernahmeerklärung). Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe Datenblatt E.6 (aktualisiert zu t_1=0) zur Erstellung des Netzbetreiber-Abfragebogens E.7 durch die NHF. Technisches Abstimmungsgespräch zwischen NHF und Anschlussnehmer	AN AN AN/NB	
5	t_3 + 3 Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe des ausgefüllten Vordrucks E.7 an den Antragsteller	NB	E.7 der VDE-AR-N 4120 (Netzbetreiber-Abfragebogen)
6	t_{BB} – 12 Wochen	Vorlage der Unterlagen zur Errichtungsplanung der Übergabestation bei der NHF.	AN	E.4 der VDE-AR-N 4120 (Errichtungsplanung)
7	t_{BB} – 8 Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung Anlagenzertifikat und Abgabe an die NHF.	AN	E.13 der VDE-AR-N 4120 (Anlagenzertifikat)
8	t_{BB} – 6 Wochen	Rückgabe der durch die NHF gesicherten Unterlagen zur Errichtungsplanung der Übergabestation.	NB	
9	t_{BB} – 2 Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Prüfung des Anlagenzertifikats und endgültige Bestätigung des Netzanschlusspunktes.	NB	
10	$t_{BB} = 0$	Baubeginn der Übergabestation und Anzeige des Baubeginns bei der NHF.	AN	
11	t_{INB} – 12 Wochen	Abstimmung des verbindlichen Inbetriebsetzungstermins der Übergabestation und Information des MSB. Erstellung des Inbetriebsetzungsprogramms für den Netzanschluss (gleichzeitig letztmöglicher Abgabetermin des Anlagenzertifikates bei der NHF)	AN NB	
12	t_{INB} – 12 Wochen	Übergabe noch offener netzwirtschaftlicher Vertragsentwürfe wie NNV/ANV sowie Zusendung netzbetriebsrelevanter Unterlagen und des Betriebsvertrages.		

Pkt.	Zeit	Schritt	V.	Vordruck
13	t_{INB} – 2 Wochen	Übergabe aktualisierte Unterlagen der Errichtungsplanung (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens der NHF) Technische Abnahme der Übergabestation Übergabe der Schutzprüfprotokolle und Erdungsprotokolle Information des Messstellenbetreibers über den Inbetriebsetzungstermin Übergabe unterzeichneter NNV/ANV bzw. netzbetriebsrelevanter Unterlagen und des Betriebsvertrages. Anmeldung des Stromlieferanten und – bei Erzeugungsanlagen – Angabe der Form der Direktvermarktung und desgewünschten Bilanzkreises	AN NB AN AN AN AN	
14	t_{INB} – 5 Werktage	Vorinbetriebsetzung Abrechnungsmessung, Übergabe Prüfprotokolle für Strom- und Spannungswandler	MSB	
15	t_{INB} – 2 Werktage	Abschluss Bittest (Signalübertragung)	AN/NB	
16	t_{INB} = 0	Inbetriebnahme Netzanschluss (Erstmalige Unterspannungssetzung des Netzanschlusses) Inbetriebsetzung Übergabestation Inbetriebsetzung Abrechnungsmessung Erteilung der Erlaubnis zur Zuschaltung	NB AN MSB NB	E.5 der VDE-AR-N 4120 (Inbetriebsetzungsprotokoll) Mit Unterschrift des Anlagenbetreibers und Anlagenerrichters.) E.5 der VDE-AR-N 4120 Unterschrift des Anlagen- und Netzbetreibers.
17	$t_{INB\ EZE}$	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten(en) und Abgabe des (der) Inbetriebsetzungsprotokolle bei der NHF (siehe 11.5.2)	AN	E.8 der VDE-AR-N 4120 (Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher)
18	$t_{INB\ EZE}$ + 6 Monate(max. 12 Monate nach $I_{BN\ EZE}$ der ersten EZE)	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und Abgabe der Inbetriebsetzungserklärung bei der NHF (siehe 11.5.3) Erklärung zum Netzsicherheitsmanagement	AN AN	E.9 der VDE-AR-N 4120 (Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher) Erklärung zum Netzsicherheitsmanagement -Fernwirktechnik-
19		Erteilung der vorübergehenden Betriebserlaubnis	NB	E.14 der VDE-AR-N 4120
20	t_{INB} EZE + 6 Monate (max. 12 Monate nach $t_{INB\ EZE}$ der ersten EZE)	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung der Konformitätserklärung und Abgabe bei NHF (siehe 11.5.4)	AN	E.10 der VDE-AR-N 4120 (Konformitätserklärung für Erzeugungsanlagen/Speicher)
21		Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis durch die NHF	NB	E.14 der VDE-AR-N 4120 (Betriebserlaubnisverfahren)

V	Verantwortlich
AN	Anschlussnehmer
NB	Netzbetreiber (NHF)

Pkt.	Zeit	Schritt	V.	Vordruck

MSB Messstellenbetreiber

t_{BB} Zeitpunkt, zu dem mit der Bestellabwicklung der Komponenten der Übergabestation begonnen wird

t_{IBN} Termin der Inbetriebnahme des Netzanschlusses/der Inbetriebsetzung der Übergabestation

* soweit erforderlich und gegebenenfalls in einer anderen zeitlichen Reihenfolge (siehe Abschnitte 4 und 11)

Alle für eine Erzeugungsanlage in dieser Tabelle 1 und den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen Anforderungen gelten in gleicher Weise auch für eine Erzeugungsanlage innerhalb einer Mischanlage, für Notstromaggregate mit einem Netzparallelbetrieb von > 100 ms nach 8.9 und für Speicher nach 8.10.

Der Netzanschlussprozess lässt sich grob in vier Phasen einteilen (siehe 4.2.2 bis 4.2.5).

4.2.2 Anschlussanmeldung/Grobplanung (Punkte 1 und 2 der Tabelle 1)

- keine Ergänzung -

4.2.3 Reservierung/Feinplanung (Punkte 3,4,5,7 und 9 der Tabelle 1)

Die Inhalte dieses Abschnittes der VDE-AR-N 4120 werden vollständig ersetzt durch:

Bei Netzanschlüssen von Bezugsanlagen erfolgt die Klärung aller notwendigen Informationen zur Erstellung eines Bauvertrages, eines Netzanschlussvertrages oder einer Kostenübernahmeerklärung durch die NHF.

Bei kostenpflichtigen Netzanschlüssen beginnt die Reservierung in der Regel mit der Abgabe des Anschlussangebotes und endet mit Ablauf der Bindungsfrist.

Bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen reserviert die NHF den Netzverknüpfungspunkt mit der vereinbarten Anschlussscheinleistung mit der „Mitteilung zum Netzverknüpfungspunkt“. In der Mitteilung zum Netzverknüpfungspunkt ist die entsprechende Reservierungsfrist aufgeführt.

Eine Kostenübernahmeerklärung (Erklärung zum Netzverknüpfungspunkt) darf die NHF bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen vom Anschlussnehmer einholen, um bei Nichtrealisierung des Anschlussvorhabens die schon aufgelaufenen Netzausbaukosten erstattet zu bekommen.

Nach Annahme des Anschlussangebotes/Kostenübernahmeerklärung findet ein technisches Abstimmungsgespräch zwischen Anschlussnehmer und der NHF statt und die NHF wird anschließend mit der Vorbereitung des Netzanschlusses beginnen. Insbesondere bei einem ggf. notwendigen Netzausbau sind längere Genehmigungsfristen und Realisierungsdauern zu beachten.

Bei Netzanschlüssen von Erzeugungsanlagen müssen Anschlussnehmer und die NHF im Vorfeld der Anlagenzertifizierung Daten austauschen. Der Anschlussnehmer spezifiziert die Netzanschlussplanung auf den im Rahmen der Grobplanung ermittelten Netzanschlusspunkt und teilt der NHF die relevanten Daten der Kundenanlage mit (vollständig ausgefüllter Vordruck E.6). Daraufhin füllt die NHF den Vordruck E.7 aus und sendet diesen an den Anschlussnehmer.

Durch die Vorgaben aus dem Netzbetreiber-Abfragebogen (Vordruck E.7 der VDE-AR-N 4120) werden die relevanten Daten zur Erstellung des Anlagenzertifikates an den Anschlussnehmer übergeben.

ANMERKUNG:
Der Vordruck E.7 wird durch die NHF auch bei Erzeugungsanlagen ausgegeben, bei denen kein Anlagenzertifikat vor dem Anschluss der Erzeugungsanlage angefertigt wird (also bei Prototypen), da der Vordruck die projektspezifischen Vorgaben der NHF bezüglich Schutzeinstellungen, Blindleistungsfahrweise, dynamische Netzstützung usw. enthält. Anschlussnehmer, die Erzeugungsanlage an das Netz anschließen wollen, sollten das Anlagenzertifikat nach

Inkrafttreten der Reservierung erstellen lassen. Spätestens 8 Wochen bevor mit der Bestellabwicklung der Komponenten der Übergabestation begonnen wird (Beginn Bestellabwicklung) ist das Anlagenzertifikat der NHF vorzulegen.

Sofern sich aus der Anlagenzertifizierung noch technische Änderungen an der Übergabestation oder Erzeugungsanlage ergeben, können sie zu diesem Zeitpunkt noch vergleichsweise einfach in das Projekt eingearbeitet werden. Innerhalb von 6 Wochen nach Vorlage des Anlagenzertifikates wird die NHF das Anlagenzertifikat prüfen und den Netzanschlusspunkt bestätigen. Die NHF übernimmt mit dieser Prüfung ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die inhaltliche Richtigkeit des Anlagenzertifikates.

4.2.4 Bauvorbereitung und Bau (Punkte 6,8 und 10 der Tabelle 1)

Die Inhalte dieses Abschnittes der VDE-AR-N 4120 werden vollständig ersetzt durch:

Spätestens 12 Wochen vor Beginn der Bestellabwicklung der Komponenten der Übergabestation (Beginn der Bestellabwicklung) übergibt der Anschlussnehmer der NHF die im Vordruck E.4 (Errichtungsplanung) aufgeführten Unterlagen in deutscher Sprache und möglichst in elektronischer Form bzw. in zweifacher (Papier-) Ausfertigung. Der Vordruck E.4 ist als Deckblatt der durch den Anschlussnehmer einzureichenden Projektunterlagen zu verwenden.

Die NHF sichtet mit einer Frist von 6 Wochen die nachfolgend aufgeführten einzureichenden Unterlagen (bei Bezugsanlagen können sich in Abhängigkeit der Anschlussstation abweichende Unterlagen ergeben):

- Maßstäblicher Lageplan des Grundstückes mit eingezeichnetem Standort der Übergabestation, der Leitungstrasse des Netzbetreibers, dem Trassenplan der Weitverkehrsanbindung sowie der vorhandenen und geplanten Bebauung.
- Einphasiger Übersichtsschaltplan der Übergabestation einschließlich Eigentums-, Betriebsführungs-, Verfügungs- und Bedienbereichsgrenze, Transformatoren, Mess-, Schutz- und Steuereinrichtungen (wenn Schutzeinrichtungen vorhanden sind: Darstellung, wo die Messgrößen für den Kurzschlussschutz und bei Erzeugungsanlagen zusätzlich für die Entkupplungsschutzeinrichtungen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzeinrichtung wirkt; Daten der Hilfsenergiequelle); Darstellung der kundeneigenen Hochspannungs-Leitungsverbindungen, Angaben von Kabeltypen, -längen und -querschnitten sowie Angabe der technischen Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen Hochspannungsschaltanlagen.
- Zeichnungen aller Hochspannungs-Schaltfelder mit Anordnung der Geräte (Montagezeichnungen).
- Darstellung des Messkonzeptes, Anordnung der Mess- und Zähleinrichtungen mit Einrichtungen zur Datenfernübertragung, Anordnung der Fernwirktechnik und der ggf. notwendigen sekundärtechnischen Komponenten des Netzbetreibers.
- Grundrisse und Schnittzeichnungen, möglichst im Maßstab 1 : 50, der elektrischen Betriebsräume für die Hochspannungs-Schaltanlage und die Transformatoren. Aus diesen Zeichnungen muss auch die Trassenführung der Leitungen sowie der Zugang zur Schaltanlage ersichtlich sein.
- Nachweis des Schutzes vor Gefährdung durch Störlichtbögen nach DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202) bzw. DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) (unter anderem Druckberechnung).
- Einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Übergabestation sowie der Netzbetreiber-Kabeltrasse zwischen dem Haus- und Grundstückseigentümer und dem Errichter bzw. dem Betreiber der Übergabestation, wenn dies unterschiedliche Personen sind.

Eine mit dem (Sicht-) Vermerk, Hinweisen und Ergänzungen der NHF versehene Ausfertigung der Unterlagen erhält der Anschlussnehmer bzw. sein Beauftragter zurück. Dieser Vermerk hat eine befristete Gültigkeit von 6 Monaten und bestätigt ausschließlich eine Prüfung der Belange der NHF. Eintragungen der NHF sind bei der Ausführung vom Anlagenerrichter einzuhalten. Für die Einhaltung der geltenden gesetzlichen und behördlichen Vorschriften oder Verfügungen bleibt der Anschlussnehmer verantwortlich. Mit der Bestellabwicklung der Komponenten der Übergabestation sollte erst begonnen werden, wenn die mit dem Vermerk der NHF versehenen Unterlagen beim Anschlussnehmer bzw. seinem Beauftragten vorliegen. Bei Baubeginn vor Rückgabe der Unterlagen durch die NHF trägt der Anschlussnehmer das Risiko für gegebenenfalls auftretende zusätzliche Aufwendungen.

4.2.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung (Punkte 11 bis 16 der Tabelle 1)

- keine Ergänzung –

4.3 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation

- keine Ergänzung -

4.4 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

- keine Ergänzung –

5 Netzanschluss

5.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Der Netzanschluss für Kundenanlagen erfolgt über einen 110 kV Primäranschluss und einer nachrichten-technischen Anbindung an das Weitverkehrsnetz (siehe Anhang H) der NHF. Informationen hierzu sind der Mitteilung zum Netzverknüpfungspunkt zu entnehmen und werden durch Vorgaben aus dem technischen Abstimmungsgespräches durch die NHF ergänzt.

Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze zwischen Anschlussnehmer und NHF wird im Netzanschlussvertrag geregelt.

5.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

- keine Ergänzung –

5.3 Betriebsspannung und Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ 1-Anlagen

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Bei Übermittlung des Netzanschlussantrages ist der NHF mitzuteilen, wenn eine Stabilität der Typ-1 Erzeugungseinheit für ein Verhältnis S_{kV}/S_{rE} von mind. 6 nicht sichergestellt werden kann.

5.4 Netzrückwirkungen

- keine Ergänzung –

5.5 Blindleistungsverhalten

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Bei Bezug von Wirkleistung aus dem Hochspannungsnetz der NHF ist im gesamten Spannungsband ein Blindleistungsverhalten nach Abbildung 1 einzuhalten. Diese Anforderungen gelten auch für Mischanlagen, bei einem Betrieb der Erzeugungsanlagen mit P = 0 kW.

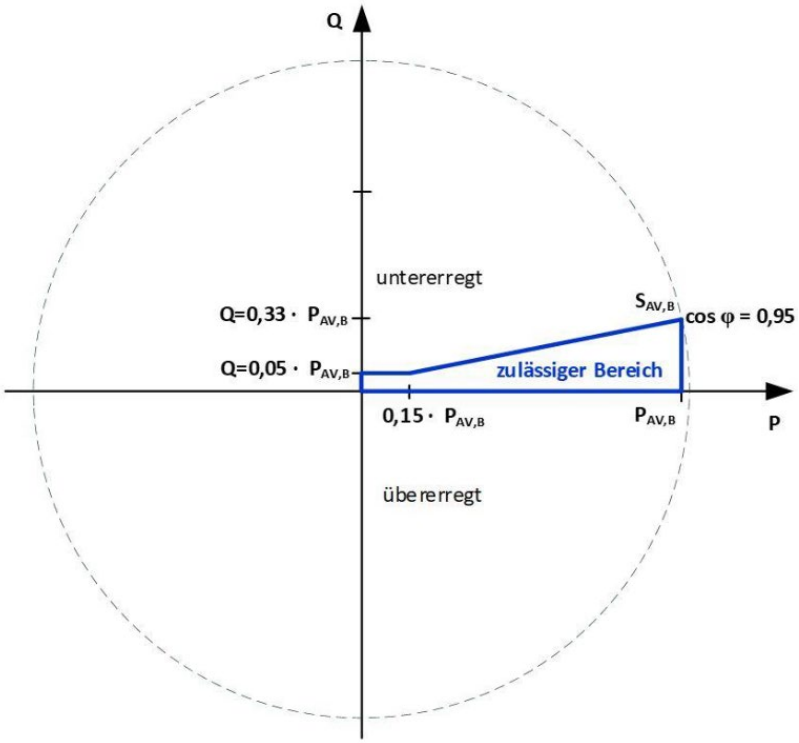


Abbildung 1: Zulässiger Bereich des Verschiebungsfaktors cos φ bei Wirkleistungsbezug der Kundenanlage (dargestellt im Verbraucherzählpfeilsystem)

Die Anforderungen an das Blindleistungsverhalten bei Einspeisung von Wirkleistung in das Hochspannungsnetz sind in Abschnitt 10.2.2 beschrieben.

6 Übergabestation

6.1 Baulicher Teil

6.1.1 Allgemeines

- keine Ergänzung -

6.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Zugang und Türen

Das Schließsystem der Zugangstüren ist mit der NHF abzustimmen. Der Zugang muss jederzeit, auch bei Unterbrechung der Stromversorgung, möglich sein, z.B. bei elektrisch betätigten Toren über eine mechanische Notbetätigung oder Schlupftür. Zugang und Transportweg müssen jederzeit mit einem PKW befahrbar sein.

6.2 Elektrischer Teil

6.2.1 Allgemeines

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Unabhängig von den am Netzanschlusspunkt tatsächlich vorhandenen Werten sind die Betriebsmittel der Übergabestation mindestens für nachfolgend aufgeführte Kenngrößen zu dimensionieren. Falls projektspezifisch höhere Kenngrößen erforderlich sind wird dies durch die NHF vorgegeben.

Tabelle 2: Mindestkenngrößen zur Dimensionierung der Betriebsmittel

Nennspannung (U_n)	110 kV
Nennspannungsfaktor	1,9 x U_n (8 h)
Nennfrequenz (f_n)	50 Hz
Höchste Spannung für Betriebsmittel (U_m)	123 kV
Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung (Up)	650 kV
Bemessungs-Kurzzeitstrom (I_k)	40 kA / t_k = 1s
Bemessungs-Stoßkurzschlussstrom (I_p)	100 kA
Bemessungs-Dauerstrom (I_r)	1.250 A

6.2.2 Schaltanlagen

6.2.2.1 Schaltung und Aufbau

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Der Hochspannungsanschluss im Netz der NHF GmbH erfolgt vorzugsweise wie in Abbildung 2 dargestellt.

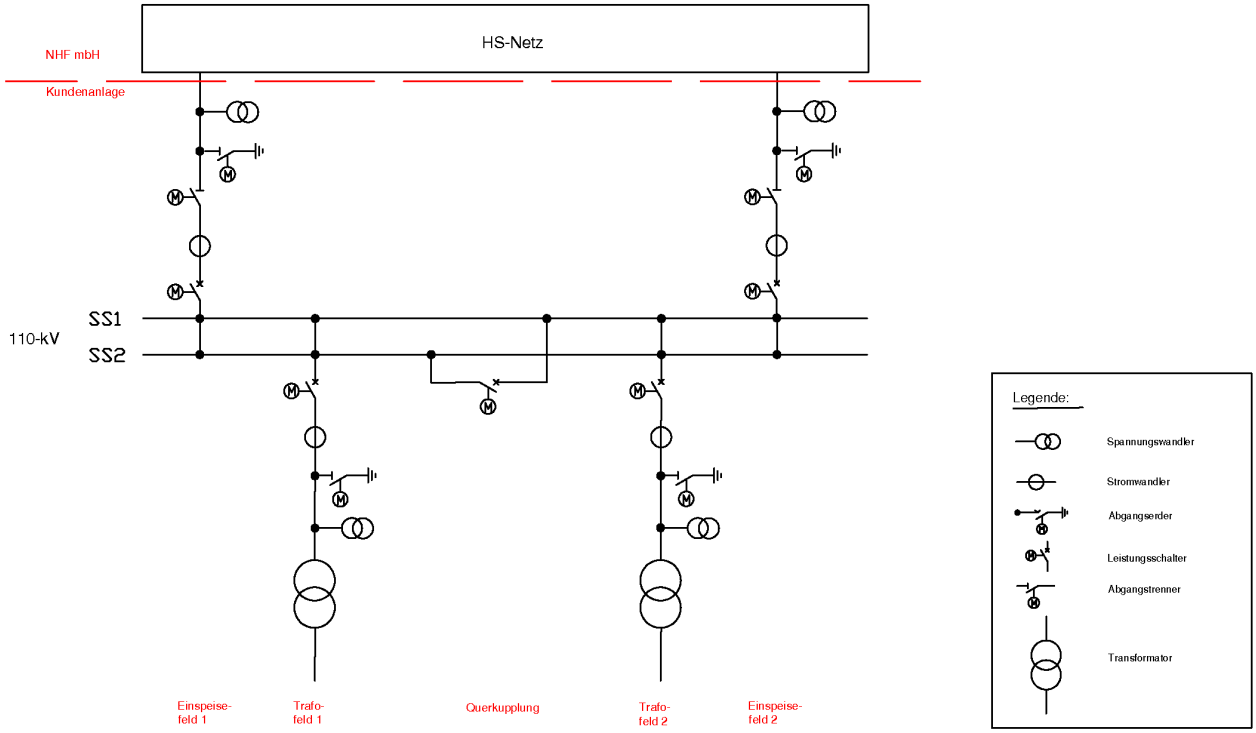


Abbildung 2: Aufbau Hochspannungsanschluss

Ist zur Begrenzung des Inrush-Stromes des HS-/MS-Transformators eine Einschaltsynchronisation mittels Spannungsmessung erforderlich, so ist diese über einen zusätzlichen einphasigen Spannungswandler zwischen Trennschalter und Leistungsschalter umzusetzen.

6.2.2.2 Überspannungsableiter

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Zum Schutz der Übergabestationen und der Transformatoren ist der Einsatz von Überspannungsableitern vorzusehen.

	Leiter-Erde-Ableiter	Sternpunkt-Ableiter
Bemessungsspannung U_r	150 kV	90 kV
Dauerspannung U_C	123 kV	72 kV
Restspannung U_{res} bei Stoßstrom 10 kA 8/20 µs	<= 360 kV	<= 230 kV
Thermische Energieaufnahmevermögen W_{th}	>= 5 kJ / kV_{Ur}	>= 5 kJ / kV_{Ur}
Wiederholtes Nenn-Ladungsableitvermögen Qrs	>= 1,6 C	>=1,6 C

6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Die Art und Ausführung der Beschriftungen sind der NHF zur Freigabe vorzulegen.

6.2.2.4 Netztransformatoren

Die NHF prüft auf Anfrage des Anschlussnehmers, ob eine Transformatorimpedanz kleiner 40 Ohm am Netzanschlusspunkt möglich ist.

Bei einer Transformatorleistung größer 63 MVA ist vor Bestellung der Hauptkomponenten durch den Anschlussnehmer eine Bewertung des Inrush-Stromes der NHF vorzulegen. Im Falle einer zu starken Belastung des Hochspannungsnetzes müssen im Vorfeld Maßnahmen zur Begrenzung des Inrush-Stromes vorgesehen werden (z. B. Einschaltsynchronisation mit einpolig schaltbaren Leistungsschaltern).

6.2.2.5 Wandler

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Die erforderlichen Kerne und Wicklungen sind rechtzeitig zwischen dem Anschlussnehmer und der NHF abzustimmen. Stromwandler für Schutzzwecke sind mit der Genauigkeitsklasse TPZ zu errichten.

Messkerne und Messwicklungen zum Anschluss von EZA-Reglern für die Blindleistungsregelung / statische Spannungshaltung, Störschreiber oder einer technischen Einrichtung zur $P_{AV,E}$–Überwachung müssen die Genauigkeitsanforderungen der VDE-AR-N 4120 erfüllen.

6.2.3 Sternpunktbehandlung

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Die Art der Sternpunktbehandlung wird durch die NHF vorgegeben. Das 110 kV Netz der NHF wird kompensiert betrieben.

6.2.4 Erdungsanlage

- keine Ergänzung -

6.3 Sekundärtechnik

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Der Anschlussnehmer stellt der NHF einen Stellplatz für einen Sekundärtechnik - Schrank mit den Mindestabmessungen von 900x2200x600 (B x H x T in mm) zur Verfügung.

Innerhalb der Anlage sind Uhren von Informationsverarbeitungssystemen anhand einer einzigen Zeitquelle zu synchronisieren. Hierzu zählen insbesondere alle fernwirktechnischen Anbindungen zur NHF, alle Schutzsysteme und Störschreiber.

Seitens NHF wird keine Zeitsynchronisation zur Verfügung gestellt. Auf allen Geräten / Schnittstellen gilt MEZ bzw. MESZ. Auf IEC 60870-5-101/104-Schnittstellen ist das Sommerzeit-Bit entsprechend zu setzen und auszuwerten.

Der Anschlussnehmer hat die funktionierende und überwachte Zeitsynchronisation aller Systeme innerhalb der Anlage sicherzustellen.

6.3.1 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Die in Anhang C VDE-AR-N 4120 aufgeführten Prozessdaten dienen als Grundlage. Die Signalpläne der NHF sind umzusetzen.

Der Umfang und die Art der Bereitstellung, sowie die Übertragung der Prozessdaten sind im Einzelnen abzustimmen. Der Signalumfang ist in den folgenden Signalplänen der NHF dargestellt:

TTU 6012 – Signalplan Teil E110 – Kundenanschlüsse in Umspannwerken:

Im Rahmen der Projektabwicklung wird der Signalplan der NHF GmbH kommuniziert.

Dieser ist sowohl bei reinen Bezugs- als auch bei Misch- sowie Einspeiseanlagen mit dem entsprechenden Anschlussfall heranzuziehen.

TTU 6011 – Signalplan Teil E110 – Erzeugungsanlagen und Speicher:

Im Rahmen der Projektabwicklung wird der Signalplan der NHF kommuniziert.

Befinden sich in der Kundenanlage auch Erzeugungsanlagen und/oder Speicher, so ist der Signalplan TTU 6011 zusätzlich zum Signalplan TTU 6012 heranzuziehen.

TTU 6310 – Kompatibilitätsliste IEC 60870-5-101 Ausgabe zur Ankopplung von Fernwirkeinrichtungen an das Netzleitsystem:

Im Rahmen der Projektabwicklung wird die Kompatibilitätsliste der Netze kommuniziert.

Die Festlegungen der Richtlinie TTU 6310 sind vom Kunden umzusetzen.

6.3.2 Eigenbedarfs- und Hilfsenergieversorgung

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Eigenbedarfsversorgung (AC-Anlage)

Für die Eigenbedarfsversorgung der Abrechnungsmessung ist eine gesicherte 230-V-AC-Versorgung zur Verfügung zu stellen.

Hilfsenergieversorgung (DC-Anlage)

Für die Hilfsspannungsversorgung der Einrichtungen der Abrechnungsmessung ist eine Gleichspannung aus einer netzunabhängigen Gleichspannungsanlage zur Verfügung zu stellen. Die Gleichspannung beträgt vorzugsweise U = 110 V DC.

Die Batteriekapazität ist so zu bemessen, dass bei fehlender Netzspannung die Anschlussanlage mit allen Schutz-, Sekundär-, Kommunikations- und Hilfseinrichtungen einschließlich der Zähl- und Messeinrichtungen mindestens zwölf Stunden betrieben werden kann.

6.3.3 Schutzeinrichtungen

6.3.3.1 Allgemeines

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Ausführung, Funktionalitäten sowie Redundanzanforderungen der Schutzeinrichtungen und deren Peripherie haben den gültigen Regeln der Technik zu entsprechen. Diese sind unter anderem im technischen Hinweis des VDE-FNN „Leitfaden für Schutzsysteme“ beschrieben.

Der Anlagenschutz sowie die Schutzwandler sind mit dem Schutzkonzept des vorgelagerten Netzes abzustimmen.

Grundsätzlich ist eine Platzreserve für einen gegebenenfalls notwendigen Schutztechnikschrank der NHF mit den Mindestabmessungen 2.200 × 900 × 600 mm (H × B × T) für jedes HS-Feld vorzusehen.

6.3.3.2 Netzschutzeinrichtungen

– keine Ergänzung –

6.3.3.3 Kurzschlussschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

– keine Ergänzung –

6.3.3.4 Automatische Frequenzentlastung

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Es gelten die Anforderungen der VDE-AR-N 4142.

6.3.3.5 Schnittstellen für Schutzfunktionsprüfungen

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Die Art und Aufbau der Prüfklemmleiste ist vorab mit der NHF abzustimmen. Grundsätzlich werden die Ströme, Spannungen, Hilfsspannung zur Betätigung des Kuppelschalters, Anregung und der AUS-Befehl als Mindestanforderung vorausgesetzt.

6.4 Störschreiber

6.4.1 Störschreiber am Netzanschlusspunkt

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Der Störschreiber ist durch den Anlagenbetreiber zu installieren und verbleibt im Eigentum des Anschlussnehmers. Der Anschlussnehmer ist verpflichtet, den Störschreiber auf Anforderung der NHF auszulesen und die Daten innerhalb von 5 Werktagen der NHF zur Verfügung zu stellen.

6.4.2 Störschreiber in der Kundenanlage

– keine Ergänzung –

7 Abrechnungsmessung

7.1 Allgemeines

Es gilt die VDE-AR-N 4120 sowie ergänzend:

Einbau, Betrieb und Wartung der Messeinrichtungen erfolgen nach der VDE-AR-N 4400 „Messwesen Strom (Metering Code)“ sowie den technischen Mindestanforderungen für Messeinrichtungen und Mindestanforderungen an Datenumfang und Datenqualität im Stromverteilnetz der NHF.

Der Aufbau der Messeinrichtungen wird durch die NHF technisch vorgegeben. Hier ist eine rechtzeitige (innerhalb der Planungsphase) Abstimmung zwischen Anschlussnehmer und der NHF bzw. dem Messstellenbetreiber erforderlich.

Die Vor-Ort-Prüfung und Inbetriebnahme der Messeinrichtungen erfolgen ausschließlich durch oder im Beisein der NHF oder deren Beauftragten.

Die Messeinrichtung besteht aus dem/den Elektrizitätszähler(n), den Messwandlern sowie Zusatzeinrichtungen.

Die Vorgaben des Mess- und Eichgesetzes (MessEG) und der Mess- und Eichverordnung (MessEV) sind einzuhalten. Die Anforderungen im Einzelfall gibt die NHF im Rahmen der technischen Abstimmung bzw. des technischen Abstimmungsgesprächs vor.

Für die Plombierung aller ungemessenen Anlagenteile gilt die DIN VDE 0603-1 (VDE 0603-1)

7.2 Zählerplatz

Es gilt die VDE-AR-N 4120 sowie ergänzend:

Der Anschlussnehmer stellt für den Zählerschrank der Abrechnungs- und Vergleichsmesseinrichtung eine Stellfläche von mindestens 900 × 2.200 × 600 mm (B × H × T) zur Verfügung.

Für die Zählerschränke sind gesonderte Abstimmungen im Rahmen des technischen Abstimmungsgesprächs notwendig. Die NHF übergibt in diesem Zusammenhang Hinweise zur technischen Ausführung der Zählerschränke.

Die durch den NB/MSB beigestellten Zählerschränke sind durch den Anschlussnehmer in die Anlage einzubinden. Hierzu übergibt der NB/MSB entsprechende Schaltungsunterlagen. Durch den Anschlussnehmer sind dann die Schnittstellen in diesen Unterlagen einzutragen (Gegenziele, Kabeltyp, Querschnitt, verwendete Adern).

Die Abstimmung der sekundärtechnischen Schnittstellen ist vor Baubeginn durchzuführen und zu protokollieren.

Für das Aufstellen der beigestellten Schränke, das Anbringen von Komponenten, für den Anschluss der anlagenseitigen Kabel sowie für die Verbindung der Schränke untereinander und zu anderen Anlagenteilen ist der Anschlussnehmer verantwortlich.

Zählerschränke aus Metall sind mit der Erdungseinrichtung der Schaltanlage zu verbinden. Eventuell ist eine separate Erdungsleitung erforderlich (Mindestquerschnitt 16 mm² Cu oder vergleichbar).

7.3 Netz-Steuerplatz

Die Inhalte des Abschnitts 7.3 der VDE-AR-N 4120 werden vollständig ersetzt durch:

Ein Netz-Steuerplatz innerhalb des Zählerschrankes ist nicht erforderlich.

7.4 Messeinrichtung

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Die Messstelle besteht aus einer Abrechnungs- und einer Vergleichsmesseinrichtung, die entsprechend der VDE-AR-N 4400 technisch gleichwertig auszuführen und zu betreiben sind. Aufbau und Auslegung sind zwischen den Vertragspartnern abzustimmen.

Wird aus einer Hochspannungs-Übergabestation ein weiterer Anschlussnutzer (Unterabnehmer) versorgt, sind die hierfür verwendeten Messeinrichtungen nach VDE-AR-N 4400 und mindestens als Lastgangmessung mit Fernablesung oder als intelligentes Messsystem aufzubauen. Dies gilt auch für die für den Eigenbedarf bezogene Wirk- und Blindarbeit.

Es steht dem Anschlussnehmer frei, zusätzlich auf seine Kosten eine nicht abrechnungsrelevante Messeinrichtung getrennt von den Messungen des NB/MSB einzubauen. Aufbau und Auslegung sind mit der NHF abzustimmen.

7.5 Messwandler

Es gilt die VDE-AR-N 4120 sowie ergänzend:

Die einzubauenden Strom- und Spannungswandler für die Abrechnungs- und Vergleichsmessung müssen folgende Anforderungen erfüllen:

Tabelle 3: Stromwandler

	Zählkern 1 (Abrechnungsmessung)	Zählkern 2 (Vergleichsmessung)
Nennstrom (Sekundärseitig)	1 A	1 A
Klasse	0,2S	0,2S
Bemessungsleistung	10 VA	10 VA

Die Übersetzung des Stromwandlers ist an die Netzanschlusskapazität anzupassen. Details sind mit dem NB/MSB abzustimmen.

Tabelle 4: Spannungswandler

	Zählwicklung 1 (Abrechnungsmessung)	Zählwicklung 2 (Vergleichsmessung)
Nennstrom (Sekundärseitig)	100 V / $\sqrt{3}$	100 V / $\sqrt{3}$
Klasse	0,2	0,2
Bemessungsleistung	15 VA	15 VA
Thermische Grenzleistung	250 VA	250 VA

Die Spannungswandlerkreise erhalten für Abrechnungs- und Vergleichsmessung separate Wicklungen, die Stromwandler separate Kerne.

An die Sekundäranschlüsse der Messwandler (Zählkerne, Zählwicklungen) dürfen ausschließlich Mess-einrichtungen des Messstellenbetreibers zur Abrechnungs- bzw. Vergleichsmessung angeschlossen werden.

Die 110-kV-Strom- und Spannungswandler sind über einen Wandlerzwischenkasten mit standardisiertem Klemmenleistenaufbau anzuschließen. Die Zählerklemmleiste wird von der NHF beigestellt.

Die Sekundärkreise aller Messwandler müssen so nahe wie möglich an den Sekundäranschlussklemmen der Messwandler geerdet werden. Als Mindestquerschnitt ist 4 mm² Cu zu verwenden. Spannungswandler-sekundärkreise sind möglichst nahe am Wandler (im Wandlerzwischenkasten) abzusichern.

Die Leiterquerschnitte der Messwandler-Sekundärleitungen werden von der NHF vorgegeben. Die Messwandler-Sekundärleitungen sind jeweils in getrennten Steuerkabeln zu führen. Die Messwandler-Sekundärleitungen sind ungeschnitten von den Wandlerklemmen bis zum Wandlerklemmenkasten und vom Wandlerklemmenkasten zum Zählerschrank zu führen.

7.6 Datenfernübertragung

– keine Ergänzung –

7.7 Spannungsebene der Abrechnungsmessung

Die Inhalte des Abschnitts 7.7 der VDE-AR-N 4120 werden vollständig ersetzt durch:

Die Zählung der von der an das Hochspannungsnetz angeschlossenen Kundenanlage bezogenen bzw. eingespeisten elektrischen Energie erfolgt auf der 110-kV-Seite. In Abstimmung mit der NHF kann in begründeten Ausnahmefällen eine Zählung der elektrischen Energie sekundärseitig am Netztransformator erfolgen. In diesem Ausnahmefall gelten weiterhin die Anforderungen für die Hochspannung.

8 Betrieb der Kundenanlage

8.1 Allgemeines

- keine Ergänzung –

8.2 Netzführung

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Die Eigentumsgrenze und die Grenzen des Schaltanweisungsberechtigungsbereichs sind zwischen der NHF und dem Anlagenbetreiber schriftlich zu vereinbaren. Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Bereich der Schaltanweisungsberechtigung liegenden Schaltfelder der Übergabestation nach Aufforderung der NHF abzuschalten.

Bei Änderungen des Anlagenverantwortlichen oder der Kontaktdaten ist die NHF unverzüglich in schriftlicher Form darüber zu informieren.

8.3 Arbeiten in der Übergabestation

- keine Ergänzung -

8.4 Zugang

- keine Ergänzung –

8.5 Bedienung vor Ort

- keine Ergänzung –

8.6 Instandhaltung

- keine Ergänzung –

8.7 Kupplung von 110-kV-Stromkreisen

- keine Ergänzung –

8.8 Betrieb bei Störungen

- keine Ergänzung –

8.9 Notstromaggregate

8.9.1 Allgemeines

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Der Einsatz von Anlagen zur Ersatzstromerzeugung (Notstromaggregate) ist mit der NHF abzustimmen. Bei inselnetzfähigen Erzeugungsanlagen ist der Anlagenbetreiber dafür verantwortlich, während des Inselbetriebs die Signale des Netzsicherheitsmanagements zu verriegeln.

8.9.2 Dauer des Netzparallelbetriebs

- keine Ergänzung –

8.10 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Speicher müssen ihr vollständiges Blindleistungsvermögen (Q bei 100 % $P_{b\ inst}$) nach Eintritt in den Bereich zwischen **– 20 % und + 20 % $P_{mom}/P_{b,inst}$** für mindestens **7 Minuten** entsprechend dem vorgegebenen Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung aufrechterhalten (siehe Abbildung 3). Nach Ablauf dieses Zeitfensters darf die Reduktion der aktuell ausgetauschten Blindleistung maximal mit einem Gradienten von **2 % $Q/P_{b,inst}$** pro Minute erfolgen. Speicher müssen bei Teillast und im Leerlauf (wirkleistungsunabhängiger Betrieb) die zuvor beschriebenen Blindleistungsanforderungen erfüllen.

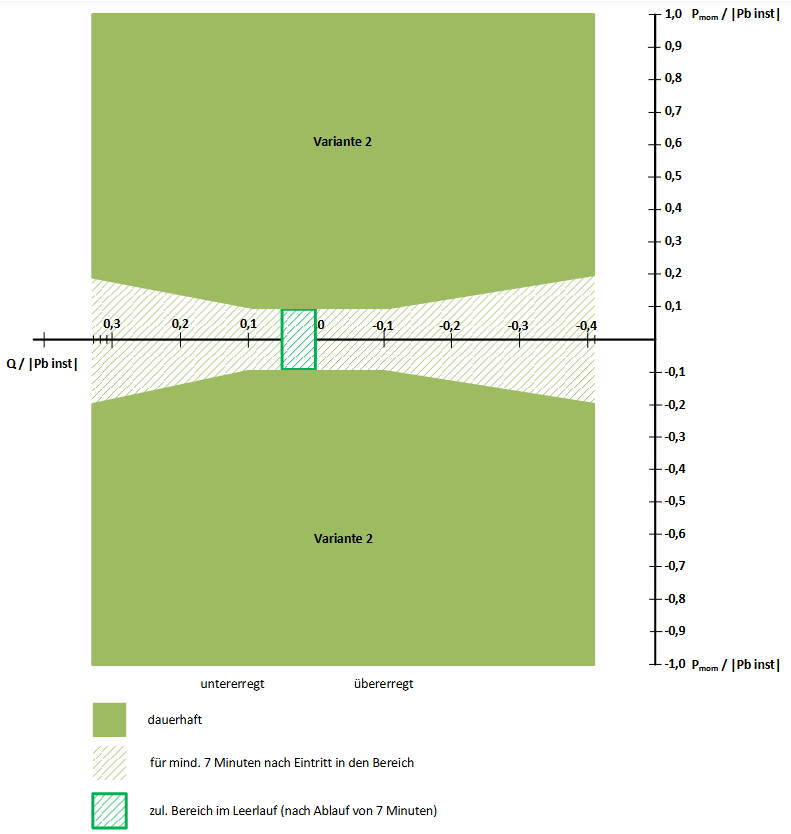


Abbildung 3: Blindleistungsvorgaben Batteriespeicher

Zusätzliche Anforderungen an Batteriespeicher mit Primärregelleistung

Speicher mit Primärregelleistung müssen dauerhaft und somit wirkleistungsunabhängig ihr vollständiges Blindleistungsvermögen (Q bei 100 % PPRL) bereitstellen (STATCOM-Betrieb nach Abbildung 4). Die Anforderung besteht nur für den Leistungsanteil des Speichers, welcher Primärregelleistung bereitstellt.

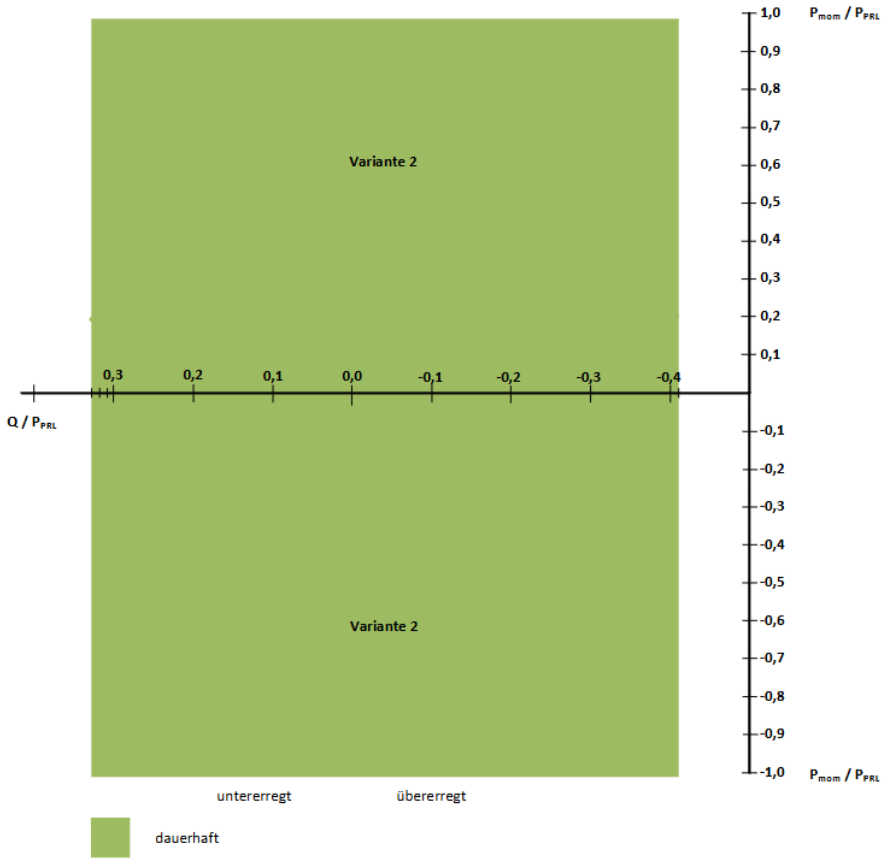


Abbildung 4: Blindleistungsvorgaben Batteriespeicher mit Primärregelleistung

8.11 Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Derzeit gibt es keine Vorgabe der NHF, Ladeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit Anschluss am Hochspannungsnetz steuerbar auszuführen. Dies kann jederzeit durch die NHF nachgefordert werden und ist innerhalb einer angemessenen Frist nach Vorgaben der NHF durch den Anschlussnehmer umzusetzen. Es empfiehlt sich eine Datenverbindung zwischen Netzanschlusspunkt und Ladeeinrichtung vorzubereiten (z. B. Vorhalten eines Leerrohrs). Für abrechnungsrelevante Untermessungen gelten die Anforderungen aus Abschnitt 7.

8.12 Lastregelung bzw. Lastzuschaltung

- keine Ergänzung –

8.13 Leistungsüberwachung

- keine Ergänzung -

9 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Mit der Demontage und der Entsorgung von Übergabestationen oder Teilen davon sollten nur geeignete Fachfirmen beauftragt werden, die eine sachgerechte Ausführung dieser Arbeiten und die vorgeschriebene Entsorgung eventuell dabei anfallender Reststoffe gewährleisten. Hierbei sind die geltenden Gesetze und Verordnungen einzuhalten.

Ergeben sich notwendige Anpassungen an der Kundenanlage aufgrund veränderter Netzverhältnisse, so trägt der Anschlussnehmer die Kosten für Maßnahmen an seiner Kundenanlage.

10 Erzeugungsanlagen

10.1 Allgemeines

Bei Erzeugungsanlagen und Speichern, welche Momentanreserve bereitstellen, sind die zugehörigen Anforderungen dem VDE FNN Hinweis „Technische Anforderungen an netzbildende Eigenschaften inklusive der Bereitstellung von Momentanreserve“ zu entnehmen. Der Anschluss ist auch dann möglich, wenn das im VDEFNN Hinweis geforderte Verhalten in einzelnen Punkten den Anforderungen der VDE-AR-N 4120 entgegen-steht (z. B. FRT, statische Spannungshaltung sowie Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz).

Erzeugungsanlagen und Speicher mit Momentanreserve müssen der NHF vorab angemeldet werden.

10.2 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

10.2.1 Allgemeines

– keine Ergänzung –

10.2.2 Statische Spannungshaltung / Blindleistungsbereitstellung

10.2.2.1 Allgemeine Randbedingungen

– keine Ergänzung –

10.2.2.2 Blindleistungsbereitstellung bei $P_{b\,inst}$

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Jede anzuschließende Erzeugungsanlage muss die Anforderungen am Netzanschlusspunkt nach **Variante 2** des Bildes 5 der VDE-AR-N 4120 bzw. Abbildung 5 dieser TAB erfüllen. Im Einzelfall kann die NHF auch eine andere Variante fordern.

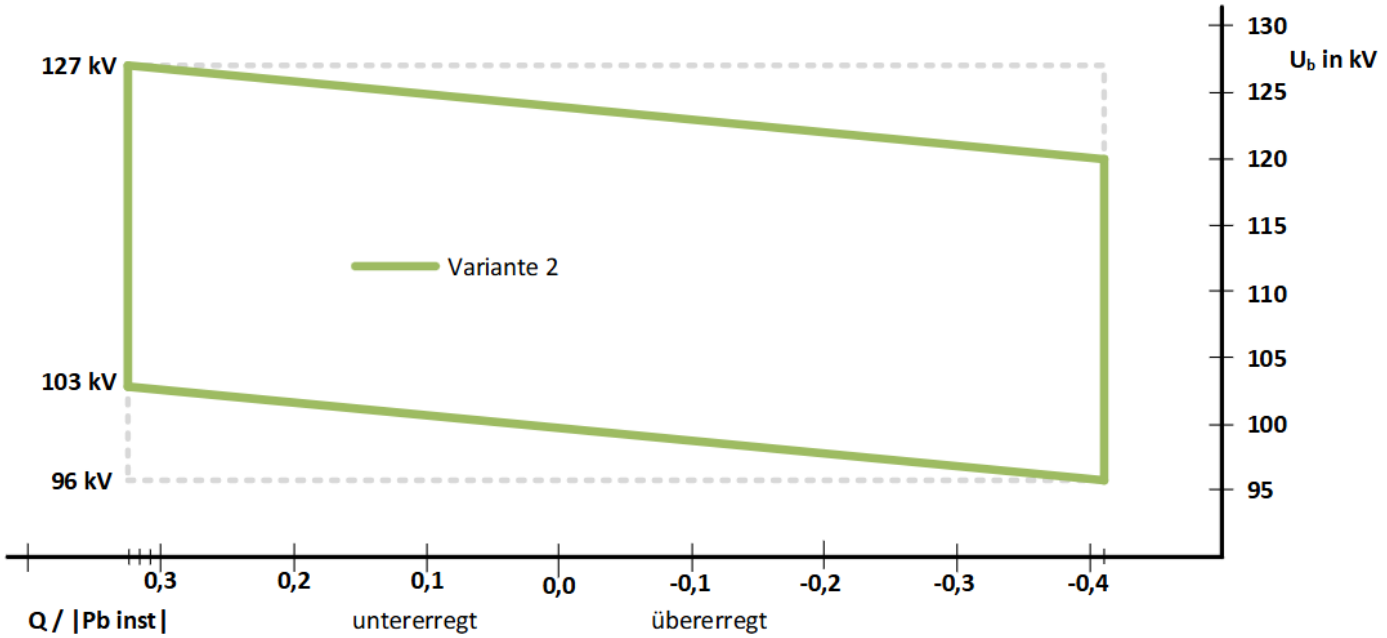


Abbildung 5: Anforderung an Erzeugungsanlagen an die Blindleistungsbereitstellung am Netzanschlusspunkt

10.2.2.3 Blindleistungsbereitstellung unterhalb von $P_{b\,inst}$

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Jede anzuschließende Erzeugungsanlage muss die Anforderungen am Netzanschlusspunkt nach **Variante 2** des Bildes 6 der VDE-AR-N 4120 bzw. Abbildung 6 dieser TAB erfüllen.

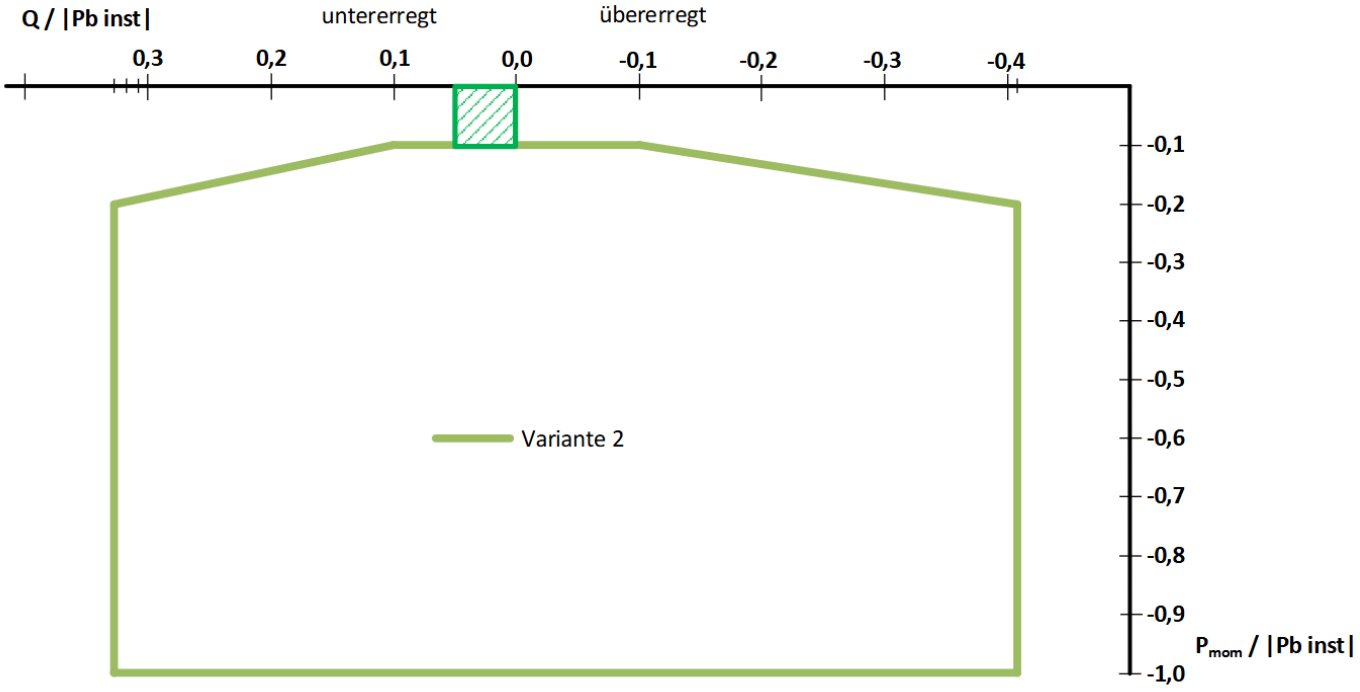


Abbildung 6: PQ-Diagramm der Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt im Verbraucherzählpfeilsystem

Die Erzeugungsanlage darf nicht über die hier aufgeführten Grenzwerte für die Blindleistungsbereitstellung hinaus betrieben werden.

10.2.2.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Die NHF fordert die fernwirktechnische Umschaltung folgender Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung am Netzanschlusspunkt:

a) Blindleistungs-Spannungskennlinie Q(U)

b) Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion

Bei Ausfall der fernwirktechnischen Anbindung (t > 1 Minute) ist mit folgender Priorisierung vorzugehen:

1) Verfahren nach Blindleistungs-Spannungskennlinie Q(U)

2) Die Erzeugungsanlage wird mit einem cos φ = 1 betrieben.

Für die Anschwingzeit gilt ein Wert von 5 s für $Tan_{90\,\%}$.

Zu a) Blindleistungs-Spannungskennlinie

Spannungstotband

Es ist ein Spannungstotband von ± 0,5 % U_n einzustellen

Definition der Kennlinie

Referenzspannung: $U_{Q0,ref} / U_n = 1,04$

Obere Spannungsgrenze: $U_{MAX} / U_n = 1,09$

Maximale Blindleistung: $Q_{MAX\ untererregt} / P_{b\ inst} = 0,33$

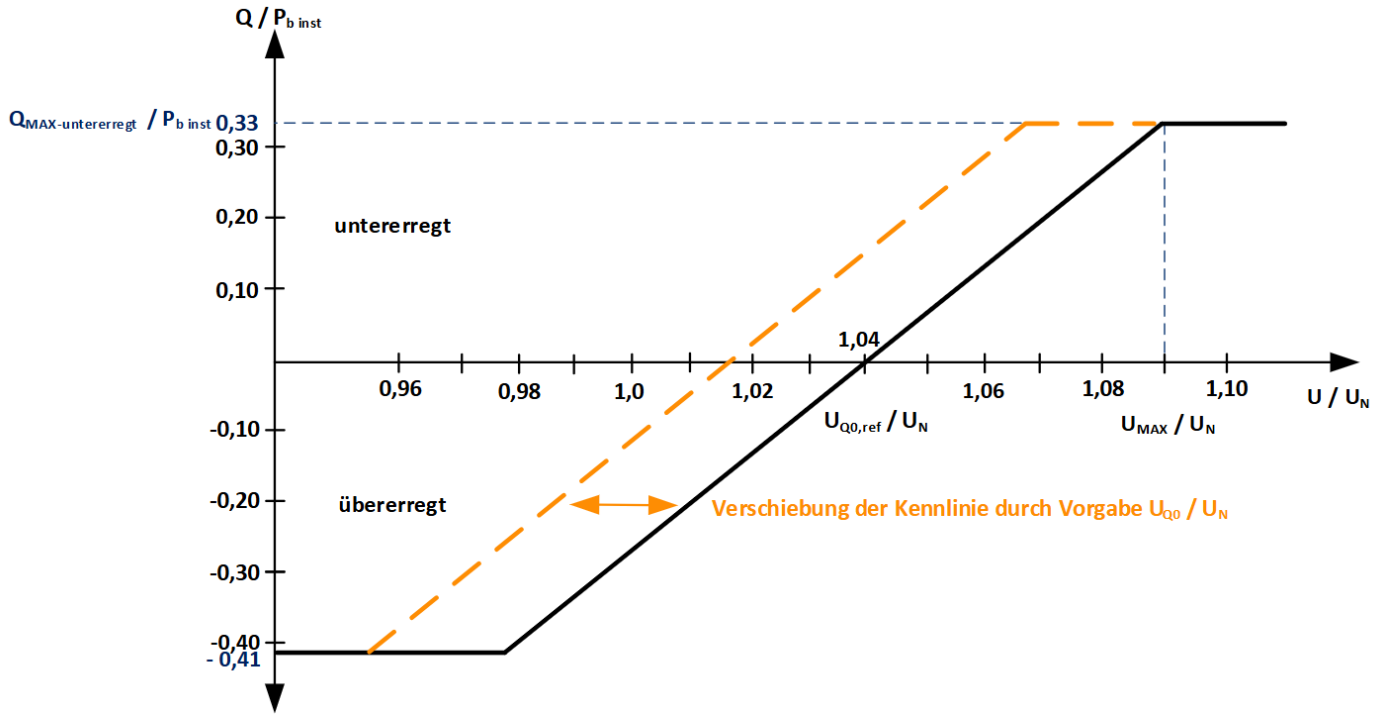


Abbildung 7: Blindleistungs-Spannungskennlinie Q(U)

Zu b) Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion

Folgende Wertepaare gelten im Versorgungsgebiet der NHF:

P1 (0,94; -0,41) P2 (0,96; 0)

P3 (1,08; 0) P4(1,10; 0,33)

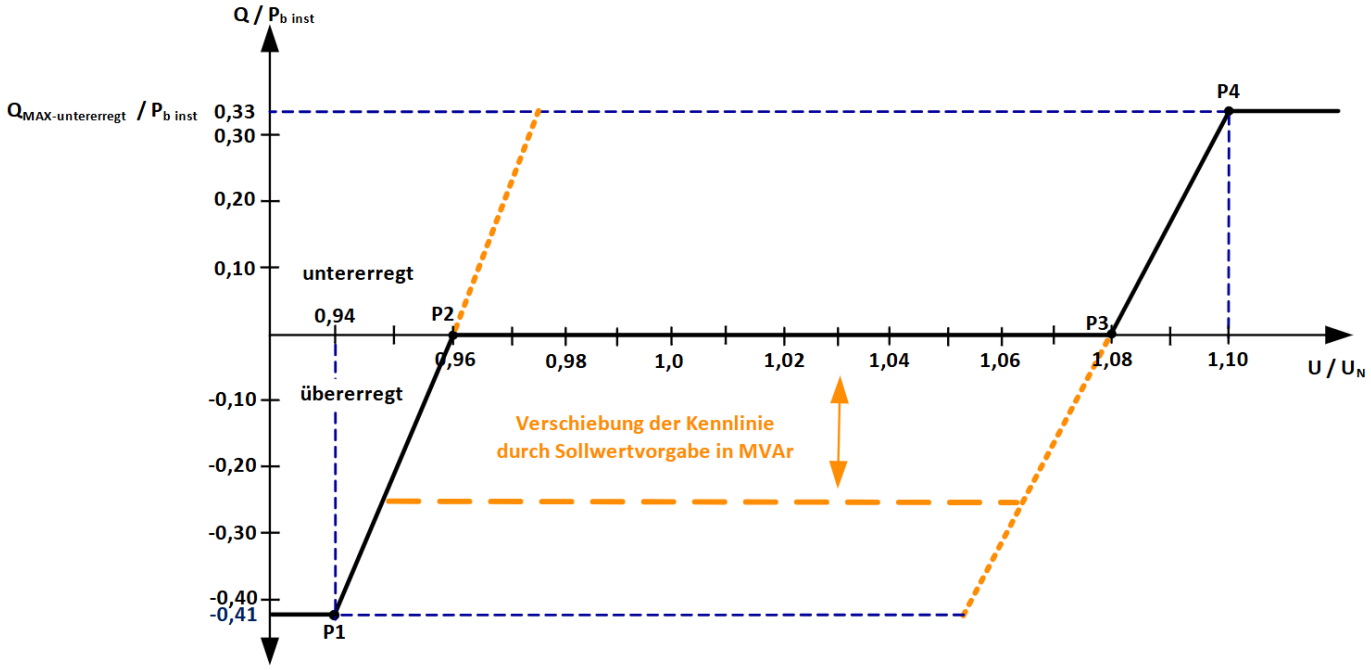


Abbildung 8:Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion

Abweichende Forderungen werden im Rahmen der Planungsphase von der NHF GmbH vorgegeben.

10.2.2.5 Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen

– keine Ergänzung –

10.2.2.6 Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Grundsätzlich sind die Anforderungen der statischen Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung nach10.2.2 auch für Erzeugungsanlagen und Speicher innerhalb von Mischanlagen umzusetzen. Erzeugungsanlagen und Speicher bis $\sum P_{Amax} \leq 500$ kW sind mit einem $\cos(\varphi) = 1$ an der EZE zu betreiben. Erzeugungsanlagen und Speicher, welche über eine gemeinsame NS-HV mit Verbrauchsanlagen angeschlossen sind, dürfen mit einer $\cos(\varphi)/(P)$-Kennlinie nach VDE-AR-N 4105 betrieben werden.

In jedem Fall sind mögliche Wechselwirkungen zwischen der Erzeugungsanlage und einer vorhandenen Blindstromkompensationsanlage für die Bezugsanlage zu berücksichtigen.

10.2.3 Dynamische Netzstützung

10.2.3.1 Allgemeines

– keine Ergänzung –

10.2.3.2 Dynamische Netzstützung für Typ-1-Anlagen

– keine Ergänzung –

10.2.3.3 Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Sofern NHF nichts anderes vorgibt, sind die Erzeugungseinheiten so einzustellen, dass sich am Netzanschlusspunkt der Verstärkungsfaktor k = 2 ergibt.

ANMERKUNG:
Der k-Faktor beschreibt die Verstärkung der netzstützenden Einspeisung von Blindstrom im Fehlerfall in Abhängigkeit der Spannungseinbruchtiefe.

10.2.4 Wirkleistungsabgabe

10.2.4.1 Allgemeines

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Erzeugungsanlagen und Speicher vom Typ 2 müssen bei Wirkleistungsvorgaben durch die NHF (Netzsicherheitsmanagement) ihre Wirkleistung mit einer Geschwindigkeit von mindestens 2 % bis maximal 3 % $P_{b\,inst}$ je Sekunde anpassen. Für Typ 1 Anlagen ist die Wirkleistungsvorgabe durch die NHF so schnell wie tech-nisch möglich, jedoch nicht schneller als 3 % $P_{b\,inst}$ umzusetzen.

Der maximal zulässige Leistungsgradient bei Sollwertvorgaben durch Dritte (z. B. Direktvermarktung) für die Änderung der Wirkleistung bei Erzeugungsanlagen (technische Mindestleistung ↔ 100 % $P_{b\,inst}$) und Speicher(- 100 % $P_{b\,inst}$ ↔ 100 % $P_{b\,inst}$) beträgt bei der NHF 0,37 % $P_{b\,inst}$ pro Sekunde.

Die Umsetzung der Anforderung ist im Rahmen der Nachweisführung zu erbringen. Die NHF behält sich vor, die Geschwindigkeit im Rahmen von Tests zu überprüfen.

10.2.4.2 Netzsicherheitsmanagement

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Erzeugungsanlagen müssen ihre Wirkleistung auf jeden beliebigen Wert reduzieren können, ohne sich vom Netz zu trennen. Die Sollwertvorgabe der Wirkleistung erfolgt über die fernwirktechnische Einrichtung und entspricht einem Absolutwert in MW. Die Leistungsreduzierung muss bei jedem Betriebszustand und aus jedem Betriebspunkt möglich sein.

10.2.4.3 Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Der Anschlussnehmer teilt der NHF den Wert der anfänglichen Zeitverzögerung TV nur dann mit, wenn diese mehr als 2 Sekunden beträgt.

10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlagen

– keine Ergänzung –

10.3 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen

10.3.1 Allgemeines

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Die Einstellung der Schutzeinrichtungen bei Fehlern im Netz (d. h. die Staffelung zu anderen Schutzeinrichtungen) wird zwischen Anlagenbetreiber und der NHF abgestimmt. Bei digitalen Schutzgeräten ist eine maximale Abweichung der Einstellwerte von ± 5 % zulässig. Bei der Zeitmessung ist eine Abweichung von −50 / +100 ms einzuhalten.

10.3.2 Netzschutzeinrichtungen

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Auf Anforderung des Netzbetreibers ist eine Differentialschutzfunktion nach Vorgabe zu realisieren.

10.3.3 Kurzschlussschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

– keine Ergänzung –

10.3.4 Entkupplungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers

– keine Ergänzung –

10.3.5 Zusammenfassung Schutzkonzept bei Anschluss einer Erzeugungsanlage

– keine Ergänzung –

10.3.6 Schutzkonzept bei Mischanlagen

– keine Ergänzung –

10.4 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

– keine Ergänzung –

10.5 Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen

– keine Ergänzung –

10.6 Modelle

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Für Erzeugungsanlagen > 950 kW ist der NHF spätestens mit der Konformitätserklärung ein EZA-Modell zu übergeben.

11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen

11.1 Gesamter Nachweisprozess

Bei Erzeugungsanlagen und Speichern, welche Momentanreserve bereitstellen, sind die Anforderungen an die zugehörigen Nachweise dem VDE FNN Hinweis „Technische Anforderungen an netzbildende Eigenschafteninklusive der Bereitstellung von Momentanreserve“ zu entnehmen.

11.2 Einheitenzertifikat

– keine Ergänzung –

11.3 Komponentenzertifikat

– keine Ergänzung –

11.4 Anlagenzertifikat

– keine Ergänzung –

11.5 Inbetriebsetzungsphase

– keine Ergänzung –

11.5.1 Inbetriebsetzung der Übergabestation

– keine Ergänzung –

11.5.2 Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten

– keine Ergänzung –

11.5.3 Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung

– keine Ergänzung –

11.5.4 Konformitätserklärung

– keine Ergänzung –

11.5.5 Betriebsphase

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Der Anlagenbetreiber hat die folgenden Unterlagen und Prüfnachweise alle vier Jahre zu erstellen und der NHF vorzulegen:

1) Der zuletzt übermittelte Netzbetreiber-Abfragebogen E.7.
2) Schutzprüfprotokoll der Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt und an den Erzeugungseinheiten.
3) Funktionsprüfung der Hilfsenergieversorgung der Sekundärtechnik der Übergabestation.
4) Funktionsprüfung der vom Netzbetreiber vorgegebenen Wirkleistungssteuerung und der Blindleistungsbereitstellung sowie der Regelungsfunktion, sofern nicht im Rahmen des Netzbetriebes innerhalb dieses Zeitraumes eine Nutzung dieser Funktionalitäten erfolgte. Die Überprüfung der Signalkette erfolgt in Zusammenarbeit mit und auf Anforderung der NHF.
5) Einstellprotokoll der Erzeugungseinheiten und Komponenten nach Kapitel 11.5.3 der VDE-AR-N 4120.

6) Übersichtsschaltplan der elektrischen Kundenanlage mit den elektrischen Kennwerten.

Die NHF behält sich darüber hinaus eine regelmäßige Überprüfung der ordnungsmäßigen Funktion vor.

11.5.6 Störende Rückwirkungen auf das Netz

– keine Ergänzung –

11.6 Einzelnachweisverfahren

– keine Ergänzung –

12 Prototypen-Regelungen

– keine Ergänzung –

Anhang C

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Die folgenden Technischen Richtlinien zur Fernwirktechnik werden im Laufe der Projektplanung von der NHF zur Verfügung gestellt:

- TTU 6012 Signalplan Teil E110 – Kundenanschlüsse 110 kV
- TTU 6011 Signalplan Teil E110 – Dezentrale Einspeiseanlagen
- TTU 6301 Kompatibilitätsliste IEC 60870-5-101, Ausgabe zur Ankopplung von Fernwirkeinrichtungen an das Netzleitsystem

Anhang E

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und ergänzend:

Zum Teil hat die NHF eigene Vordrucke, welche auf der Homepage der NHF veröffentlicht sind.

Anhang H Anforderungen zur Anbindung von 110-kV-Umspannwerken für EE-Einspeisung an das Weitverkehrsnetz der NHF

H.1 Grundsätze

Jedes 110-kV-Umspannwerk ist möglichst redundant an das Weitverkehrsnetz der NHF anzubinden, welches für die Bereitstellung von Übertragungskanälen zur Netzführung der Transport- und Verteilnetze benötigt wird.

Zur Deckung der Bedarfe der Weitverkehrstechnik wird neben den passiven Komponenten zur Beschaltung der Nachrichtenkabel auch aktive Übertragungstechnik (Gerätetechnik) benötigt. Zur Unterbringung dieser Komponenten werden geeignete Schränke – i. d. R. 19″-Bauweise – benötigt, sowie die Bereitstellung des erforderlichen Eigenbedarfs zur Versorgung der Geräte mit Strom.

Die Geräte zur Anbindung eines neuen UW werden in das vorhandene Weitverkehrsnetz integriert und sind damit Bestandteil eines Gesamtsystems. Je nach vorhandener Bestandstechnik bzw. Infrastruktur ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich, um den Anschluss zu realisieren. Die Bedarfe der Weitverkehrstechnik können somit nicht umfänglich standardisiert werden.

H.2 Kabelanbindungen zum Weitverkehrsnetz (WV-Netz)

In jedem Fall ist durch die NHF oder einem von NHF beauftragten Dritten zu prüfen, ob ein Fernmeldekabel (LWL oder Kupfer) auf der 110-kV-Trasse vorhanden ist und für die Anbindung des Umspannwerkes genutzt werden kann.

Zur Anbindung an das WV-Netz muss von dem Weitverkehrsverknüpfungspunkt ein LWL- und/oder Kupferkabel bis zum Übertragungstechnikraum, bzw. dem Weitverkehrsschrank im Gebäude der Übergabestation verlegt werden. Der Trassenverlauf auf dem Grundstück der Übergabestation ist zwischen der NHF odereinem von der NHF GmbH beauftragten Dritten und dem Anschlussnehmer abzustimmen.

H.3 Platzbedarf für Schränke (Gerätetechnik, Kupfer- und/oder LWL-Kabel)

Es wird mindestens ein Weitverkehrsschrank zur Unterbringung von passiven Kabelverteilern sowie aktiver Übertragungstechnik und eine Platzreserve benötigt. Es ist somit der Platzbedarf für mindestens zwei Schrankplätze nach H.4 vorzusehen.

Der genaue Platzbedarf kann aufgrund der technischen Vorrausetzungen im Weitverkehrsnetz stark variieren und wird projektspezifisch im technischen Abstimmungsgespräch abgestimmt

H.4. Schrankausführung

Der NHF Weitverkehrsschrank hat die Außenmaße (H x B x T mm) 2200 x 800 x 800, wofür der Anschlussnehmer eine Stellfläche zur Verfügung stellt.

Alle Schränke sind mit einem Sockel, in Höhe von 100 mm, vertikal geteilten Türen und Schließzylindern ausgerüstet und werden von der NHF bereitgestellt. Die Schränke sind entsprechend der Vorgaben an das Erdungsnetz des Umspannwerks anzuschließen.

H.5. Spannungsversorgung

Für den Betrieb von Weitverkehrstechnik wird eine gesicherte 48 V DC (isoliert) Spannungsversorgung benötigt.

Die 48 V DC werden durch einen eigenen DC/DC-Wandler, Gleichrichter oder eine Batterie erzeugt und sind bauseits zur Verfügung zu stellen.

Die Selektivität und Auslösung der Sicherungen ist zu gewährleiten.

- Für den sicheren Betrieb des Weitverkehrsnetzes wird folgendes benötigt:
- Die Leistungsaufnahme beträgt **ca. 500 W**. Die Stromzuführungen von der Unterverteilung zu den Schränken erfolgt durch den Errichter des Umspannwerkes und ist mit der NHF GmbH im Einzelfall abzustimmen. Die 48 V DC Stromkreise werden ausnahmslos zweiadrig, 2 x 10 mm² (Kabel-Typnach Vorgabe der NHF GmbH) ausgeführt.
- Für Steckdosenleisten, Schrankbeleuchtung, etc. wird zusätzlich eine ungesicherte Spannungsversorgung von 230 V AC / 16 A (mit Fehlerstromschutz) benötigt.

Optional erforderlich:

- Es können auch Geräte im Einsatz sein, die eine gesicherte 230 V AC Versorgung voraussetzen. Hierbei handelt es sich um Ausnahmefälle, es muss jedoch möglich sein diese Spannung auf Anforderung der NHF GmbH im Einzelfall bereitzustellen oder nachzurüsten.

H.6. Klimatisierung

Die im Weitverkehrsnetz eingesetzte Übertragungstechnik ist auf eine Betriebstemperatur von max. 40 °C im Gerät ausgelegt, diese sollte nur kurzeitig überschritten werden. Die Raumtemperatur darf einen Wert von 30 °C nicht dauerhaft überschreiten.

H.7 Anbindung zur Fernwirktechnik

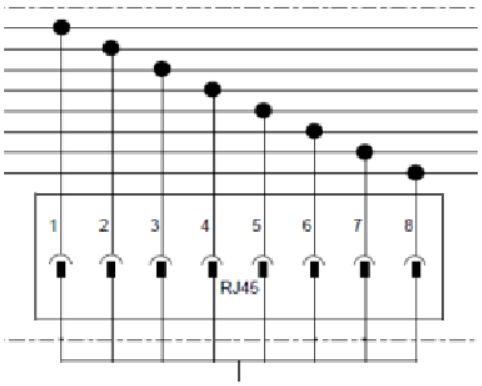
Die V.11-Schnittstellen in den Geräten des Weitverkehrs sind sowohl aus Überspannungsschutz- als auch aus EMV-technischen Gründen nur dafür geeignet, innerhalb desselben Gebäudes mit entsprechenden Leitungen verlängert zu werden. Die Übergabe erfolgt im Schrank bzw. der Gestellreihe des Weitverkehrs. Es wird pro Anbindung zum zentralen Netzleitsystem jeweils ein Verbindungskabel vom Übertragungstechnik-Schrank zum Fernwirkgerät (mindestens CAT 6) benötigt. Die Verlegung und der Anschluss des Kabels erfolgen durch den Errichter des Umspannwerks.

Grundsätzlich ist anzustreben, dass die Übergabe der Fernwirkschnittstellen (Standort des Fernwirkzentralschranks) in der Nähe der Weitverkehrstechnik erfolgt.

Die Signalübergabe erfolgt über eine Kopplung einer zentralen Fernwirkanlage des Kunden mit der Übertragungstechnik. Die physikalische Anbindung (Bitübertragungsschicht im OSI-Modell) ist für diese Schnittstelle wie unten dargestellt ausgebildet.

Alle von der NHF bereitzustellenden Signale werden per Fernwirkprotokoll IEC 60870-5-101 zur Verfügung gestellt. Sind die Signale beim Kunden in einem anderen Format vorliegend, so sind diese von ihm entsprechend umzuwandeln.

Die genaue Ausgestaltung des Fernwirkprotokolls ist der Richtlinie „TTU 6302 Kompatibilitätsliste IEC 60870-5-101 – Ausgabe zur Kopplung von Fernwirkeinrichtungen“ zu entnehmen. Bei der Kopplung handelt es sich um eine Punkt-zu-Punkt-, nicht aber um eine Mehrfach-zu-Punkt-Verbindung.



Übertragungseinrichtung /
Sternkoppler (IEC870-5-103/104)

Signale

Pin	V.24	V.11
1	CTS	--
2	RTS	TX-
3	DSR	SGND
4	TxD	TX+
5	RxD	RX+
6	GND	RX-
7	DCD	(S+)
8	DTR	(S-)

TxD / TX = Melderichtung

RxD / RX = Steuerrichtung

Abbildung 9: Pin-Belegung Schnittstelle zur Übertragungstechnik V.11/V.24