

# TAB Hochspannung

Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an  
das Hochspannungsnetz

Stuttgart, August 2020  
Netze BW GmbH

Ein Unternehmen  
der EnBW



---

**TAB Hochspannung**

Herausgegeben und bearbeitet:

Netze BW GmbH  
Schelmenwasenstr. 15  
70567 Stuttgart

Ausgabe: August 2020, Version 4.0

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Vertretung außerhalb der gesetzlichen Vorgaben ist unzulässig und strafbar und muss von den Herausgebern schriftlich genehmigt werden.

© Netze BW GmbH  
Schelmenwasenstr. 15  
70567 Stuttgart

Internet: [www.netze-bw.de](http://www.netze-bw.de)  
Satz: Netze BW GmbH

---

## TAB Hochspannung

### Vorwort

Diese „Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Hochspannungsnetz“ (TAB Hochspannung) der Netze BW GmbH (Netze BW) fasst die wesentlichen Gesichtspunkte zusammen, die für Planung, Bau, Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz der Netze BW zu beachten sind. Sie dient gleichermaßen der Netze BW, 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 Netze BW zu errichten, anzuschließen und zu betreiben.

Grundlage für diese TAB Hochspannung ist die Anwendungsregel VDE-AR-N 4120: 2018-11 (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 Netze BW.

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.

**TAB Hochspannung**

## Inhaltsverzeichnis

<b>TAB Hochspannung</b> .....	<b>I</b>
Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Hochspannungsnetz .....	I
<b>Vorwort</b> .....	<b>II</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Normative Verweisung</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Begriffe und Abkürzungen</b> .....	<b>2</b>
<b>4 Allgemeine Grundsätze</b> .....	<b>2</b>
<b>4.2 Allgemeine Grundsätze</b> .....	<b>2</b>
4.3 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen .....	2
4.3.1 Allgemeines .....	2
4.3.2 Anschlussanmeldung/Grobplanung (Punkte 1 und 2 der Tabelle 1) .....	6
4.3.3 Reservierung/Feinplanung (Punkte 3,4,5,7 und 9 der Tabelle 1) .....	6
4.3.4 Bauvorbereitung und Bau (Punkte 6,8 und 10 der Tabelle 1) .....	7
4.3.5 Vorbereitung der Inbetriebsetzung (Punkte 11 bis 16 der Tabelle 1) .....	8
4.4 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation .....	8
4.5 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage .....	8
<b>5 Netzanschluss</b> .....	<b>8</b>
5.2 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes .....	8
5.3 Bemessung der Netzbetriebsmittel .....	8
5.4 Betriebsspannung und Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ 1-Anlagen .....	9
5.4 Netzurückwirkungen .....	9
5.5 Blindleistungsverhalten .....	9
<b>6 Übergabestation</b> .....	<b>10</b>
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 .....	11
6.2.2.1 Schaltung und Aufbau .....	11
6.2.2.2 Überspannungsableiter .....	11
6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung .....	11

**TAB Hochspannung**

6.2.2.4	Netztransformatoren .....	12
6.2.2.5	Wandler .....	12
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
6.3.3.1	Allgemeines.....	13
6.3.3.2	Netzschutzeinrichtungen.....	14
6.3.3.3	Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers.....	14
6.3.3.4	Automatische Frequenzentlastung .....	14
6.3.3.5	Schnittstellen für Schutzfunktions-Prüfungen .....	14
6.4	Störschreiber .....	14
6.4.1	Störschreiber am Netzanschlusspunkt .....	14
6.4.2	Störschreiber in der Kundenanlage .....	14
<b>7</b>	<b>Abrechnungsmessung .....</b>	<b>15</b>
7.1	Allgemeines .....	15
7.2	Zählerplatz.....	15
7.3	Netz-Steuerplatz .....	16
7.4	Messeinrichtung.....	16
7.5	Messwandler .....	16
7.6	Datenfernübertragung .....	17
7.7	Spannungsebene der Abrechnungsmessung .....	17
<b>8</b>	<b>Betrieb der Kundenanlage.....</b>	<b>18</b>
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.....	19
8.9.1	Allgemeines .....	19
8.9.2	Dauer des Netzparallelbetriebs .....	19
8.10	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Speichern.....	19
8.11	Besondere Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge.....	19
8.12	Lastregelung bzw. Lastzuschaltung.....	19
8.13	Leistungsüberwachung.....	19
<b>9</b>	<b>Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage .....</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>Erzeugungsanlagen .....</b>	<b>20</b>
10.1	Allgemeines .....	20

---

**TAB Hochspannung**

10.2	Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz .....	20
10.2.1	Allgemeines .....	20
10.2.2	Statische Spannungshaltung/Blindleistungsbereitstellung .....	20
10.2.2.1	Allgemeine Randbedingungen .....	20
10.2.2.2	Blindleistungsbereitstellung bei $P_{b\ inst}$ .....	20
10.2.2.3	Blindleistungsbereitstellung unterhalb von $P_{b\ inst}$ .....	21
10.2.2.4	Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung .....	21
10.2.2.5	Besonderheiten bei der Erweiterung von Erzeugungsanlagen .....	23
10.2.2.6	Besonderheiten bei Mischanlagen mit Bezugsanlagen .....	23
10.2.3	Dynamische Netzstützung .....	24
10.2.3.1	Allgemeines.....	24
10.2.3.2	Dynamische Netzstützung für Typ-1-Anlagen.....	24
10.2.3.3	Dynamische Netzstützung für Typ-2-Anlagen.....	24
10.2.4	Wirkleistungsabgabe.....	24
10.2.4.1	Allgemeines.....	24
10.2.4.2	Netzsicherheitsmanagement .....	24
10.2.4.3	Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz .....	24
10.2.5	Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlagen.....	24
10.3	Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen .....	25
10.3.1	Allgemeines .....	25
10.3.2	Netzschutzeinrichtungen .....	25
10.3.3	Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers .....	25
10.3.4	Entkuppelungsschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers.....	25
10.3.5	Zusammenfassung Schutzkonzept bei Anschluss einer Erzeugungsanlage.....	25
10.3.6	Schutzkonzept bei Mischanlagen .....	25
10.4	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung .....	25
10.5	Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen.....	25
10.6	Modelle .....	25
<b>11</b>	<b>Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen .....</b>	<b>26</b>
11.1	Gesamter Nachweisprozess .....	26
11.2	Einheitenzertifikat .....	26
11.3	Komponentenzertifikat.....	26
11.4	Anlagenzertifikat .....	26
11.5	Inbetriebsetzungsphase .....	26
11.5.1	Inbetriebsetzung der Übergabestation.....	26
11.5.2	Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten, des EZA-Reglers und ggf. weiterer Komponenten .....	26
11.5.3	Inbetriebsetzung der gesamten Erzeugungsanlage und Inbetriebsetzungserklärung .....	26
11.5.4	Konformitätserklärung .....	26
11.5.5	Betriebsphase .....	26
11.5.6	Störende Rückwirkungen auf das Netz.....	27
11.6	Einzelnachweisverfahren .....	27
<b>12</b>	<b>Prototypen-Regelung .....</b>	<b>27</b>
<b>Anhang C</b>	<b>.....</b>	<b>28</b>

---

**TAB Hochspannung**

**Anhang E .....28**

**Anhang H Anforderungen zur Anbindung von 110-kV-Umspanwerken für EE-Einspeisung an das  
Weitverkehrsnetz der Netze BW .....28**

H.1. Grundsätze ..... 28

H.2. Kabelanbindungen zum Weitverkehrsnetz (WV-Netz) ..... 28

H.3. Platzbedarf für Schränke (Gerätetechnik, Kupfer- und/oder LWL-Kabel) ..... 29

H.4. Schrankausführung ..... 29

H.5. Spannungsversorgung ..... 29

H.6. Klimatisierung ..... 30

H.7. Anbindung zur Fernwirktechnik..... 30

---

## TAB Hochspannung

# 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 Netze BW, 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 Netze BW mitzuteilen. Wird die Änderung durch die Netze BW 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.

Diese TAB Hochspannung ist ab dem 01.08.2020 gültig und anzuwenden.



---

**TAB Hochspannung**

## 2 Normative Verweisung

- keine Ergänzung -

## 3 Begriffe und Abkürzungen

- keine Ergänzung -

## 4 Allgemeine Grundsätze

### 4.2 Allgemeine Grundsätze

- keine Ergänzung -

### 4.3 Anschlussprozess und anschlussrelevante Unterlagen

#### 4.3.1 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 sollte die Planung des Netzanschlusses in enger Abstimmung mit der Netze BW erfolgen und Betriebsmittelbestellungen erst nach Bestätigung des Netzanschlusskonzeptes durch die Netze BW 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 Netze BW zu vereinbaren.

#### ANMERKUNG:

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

**TAB Hochspannung**

**Tabelle 1 Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses**

Punkt	Zeit	Schritt	V	Vordruck
1	$t_1 = 0$	Anschlussantrag beim Netzbetreiber; Übergabe aller zur Anschlussbewertung notwendigen Unterlagen	AN	Bezugsanlagen: Anmeldung zum Netzanschluss (siehe <a href="http://www.netze-bw.de">www.netze-bw.de</a> ), und E.2 (Datenblatt zur Beurteilung von Netzurückwirkungen)  Erzeugungsanlagen*: Anfrageformulare zum Anschluss einer Erzeugungsanlage (siehe <a href="http://www.netze-bw.de">www.netze-bw.de</a> )
2	$t_1 + 8$ Wochen	Grobplanung (Festlegung Netzanschlusspunkts (NAP), Anschlusspunkt Weitverkehrsnetz 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 Netze BW.	NB	
3	$t_2 = 0$	Bei Bezugsanlagen: Technische Abstimmung zum Zwecke der Erstellung eines/r Bauvertrags/Netzanschlussvertrags/Kostenübernahmeerklärung durch die Netze BW.	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 Netze BW.  Technisches Abstimmungsgespräch zwischen Netze BW und Anschlussnehmer.	AN  AN  AN/NB	E.6 (Datenblatt einer EZA)  E.11 (Einheitenzertifikat) E.12 (Komponentenzertifikat)
5	$t_3 + 3$ Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Übergabe des ausgefüllten Vordrucks E.7 an den Antragsteller	NB	E.7 (Netzbetreiber-Abfragebogen)
6	$t_{BB} - 12$ Wochen	Vorlage der Unterlagen zur Errichtungsplanung der Übergabestation bei der Netze BW.	AN	E.4 (Errichtungsplanung)
7	$t_{BB} - 8$ Wochen	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung Anlagenzertifikat und Abgabe an die Netze BW.	AN	E.13 (Anlagenzertifikat)

**TAB Hochspannung**

Punkt	Zeit	Schritt	V	Vordruck
8	$t_{BB} - 6$ Wochen	Rückgabe der durch die Netze BW 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 Netze BW.	AN	
11	$t_{IBN} - 12$ Wochen	Abstimmung des verbindlichen Inbetriebsetzungstermins der Übergabestation und Information des MSB.	AN	
		Erstellung des Inbetriebsetzungsprogramms für den Netzanschluss (gleichzeitig letztmöglicher Abgabetermin des Anlagenzertifikates bei der Netze BW)	NB	
12	$t_{IBN} - 12$ Wochen	Übergabe noch offener netzwirtschaftlicher Vertragsentwürfe wie NNV/ANV, sowie Zusendung netzbetriebsrelevanter Unterlagen und des Betriebsvertrages.	NB	
13	$t_{IBN} - 2$ Wochen	Übergabe aktualisierte Unterlagen der Errichtungsplanung (mit Nachweis der Erfüllung eventueller Auflagen seitens der Netze BW)	AN	
		Technische Abnahme der Übergabestation	NB	
		Übergabe der Schutzprüfprotokolle und Erdungsprotokolle	AN	
		Information des Messstellenbetreibers über den Inbetriebsetzungstermin	AN	
		Übergabe unterzeichneter NNV/ANV bzw. netzbetriebsrelevanter Unterlagen und des Betriebsvertrages.	AN	
		Anmeldung des Stromlieferanten und – bei Erzeugungsanlagen – Angabe der Form der Direktvermarktung und des gewünschten Bilanzkreises	AN	
14	$t_{IBN} - 5$ Werktage	Vorinbetriebsetzung Abrechnungsmessung, Übergabe Prüfprotokolle für Strom- und Spannungswandler	MSB	
15	$t_{IBN} - 2$ Werktage	Abschluss Bittest (Signalübertragung)	AN/NB	
16	$t_{IBN} = 0$	Inbetriebnahme Netzanschluss (Erstmalige Unterspannungssetzung des Netzanschlusses)	NB	E.5 (Inbetriebsetzungsprotokoll) Mit Unterschrift des Anlagenbetreibers und Anlagenerrichters.
		Inbetriebsetzung Übergabestation	AN	
		Inbetriebsetzung Abrechnungsmessung	MSB	
		Erteilung der Erlaubnis zur Zuschaltung	NB	E.5

**TAB Hochspannung**

Punkt	Zeit	Schritt	V	Vordruck
				Unterschrift des Anlagen- und Netzbetreibers.
17	t <sub>IBN EZE</sub>	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungseinheiten(en) und Abgabe des (der) Inbetriebsetzungsprotokolle bei der Netze BW (siehe 11.5.2)	AN	E.8 (Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungseinheiten und Speicher)
18	t <sub>IBN EZA</sub> (ca. 2 Wochen nach t <sub>IBN</sub> der letzten EZE)	Bei Erzeugungsanlagen: Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und Abgabe der Inbetriebsetzungserklärung bei der Netze BW (siehe 11.5.3)  Erklärung zum Netzsicherheitsmanagement	AN  AN	E.9 (Inbetriebsetzungserklärung Erzeugungsanlage/Speicher)  Erklärung zum Netzsicherheitsmanagement -Fernwirktechnik-
19		Erteilung der vorübergehenden Betriebserlaubnis	NB	E.14
20	t <sub>IBN EZA</sub> +6 Monate (max. 12 Monate nach t <sub>IBN EZE</sub> der ersten EZE)	Bei Erzeugungsanlagen: Erstellung der Konformitätserklärung und Abgabe bei der Netze BW (siehe 11.5.4)	AN	E.10 (Konformitätserklärung für Erzeugungsanlagen/Speicher)
21		Erteilung der endgültigen Betriebserlaubnis durch die Netze BW	NB	E.14 (Betriebserlaubnisverfahren)
<p>V Verantwortlich  AN Anschlussnehmer  NB Netzbetreiber (Netze BW)  MSB Messstellenbetreiber  t<sub>BB</sub> Zeitpunkt, zu dem mit der Bestellabwicklung der Komponenten der Übergabestation begonnen wird  t<sub>IBN</sub> Termin der Inbetriebnahme des Netzanschlusses/der Inbetriebsetzung der Übergabestation</p> <p>* soweit erforderlich und gegebenenfalls in einer anderen zeitlichen Reihenfolge (siehe Abschnitte 4 und 11)</p> <p>Alle für eine Erzeugungsanlage in dieser Tabelle 1 und den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen Anforderungen gelten in gleicher Weise auch für eine Erzeugungsanlage innerhalb einer Misanlage, für Notstromaggregate mit einem Netzparallelbetrieb von &gt; 100 ms nach 8.9 und für Speicher nach 8.10.</p>				

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

---

## **TAB Hochspannung**

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

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

Es sind die von der Netze BW im Internet veröffentlichten Formulare und Datenblätter für Bezug, Erzeugung, Speicher, Notstromaggregate und Elektromobilität zu verwenden und die in dieser TAB Hochspannung genannten Fristen sind einzuhalten. Eine Grobplanung erfolgt erst bei vollständiger Vorlage aller notwendigen Vordrucke.

### **4.3.2 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 Klärung aller notwendigen Informationen zur Erstellung eines/r Bauvertrags/Netzanschlussvertrags/Kostenübernahmeerklärung durch die Netze BW.

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

Bei nicht kostenpflichtigen Netzanschlüssen reserviert die Netze BW 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 Netze BW 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 Netze BW statt und die Netze BW 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 Netze BW im Vorfeld der Anlagenzertifizierung Daten austauschen. Der Anschlussnehmer spezifiziert die Netzanschlussplanung auf den im Rahmen der Grobplanung ermittelten Netzanschlusspunkt und teilt der Netze BW die relevanten Daten der Kundenanlage mit (vollständig ausgefüllter Vordruck E.6). Daraufhin füllt die Netze BW den Vordruck E.7 aus und sendet diesen an den Anschlussnehmer.

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

#### **ANMERKUNG:**

Der Vordruck E.7 wird durch die Netze BW 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 Netze BW bezüglich Schutzeinstellungen, Blindleistungsfahrweise, dynamische Netzstützung usw. enthält.

---

## TAB Hochspannung

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 Netze BW 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 Netze BW das Anlagenzertifikat prüfen und den Netzanschlusspunkt bestätigen. Die Netze BW übernimmt mit dieser Prüfung ausdrücklich keine Verantwortung oder Haftung für die inhaltliche Richtigkeit des Anlagenzertifikates.

### 4.3.3 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 Bestellabwicklung) übergibt der Anschlussnehmer der Netze BW 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 Netze BW 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, Darstellung, wo die Messgrößen für die Kurzschluss- und bei Erzeugungsanlagen zusätzlich für die Entkopplungsschutzeinrichtungen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Schutzeinrichtung wirkt, Daten der Hilfsenergiequelle); Darstellung der kundeneigenen Hochspannungs-Leitungsverbindungen, Angaben von Kabeltypen, -längen und -querschnitten und Angabe der technischen Kennwerte der nachgelagerten kundeneigenen Hochspannungsschaltanlagen).
- › Zeichnungen aller Hochspannungs-Schaltfelder mit Anordnung der Geräte (Montagezeichnungen).
- › Darstellung des Messkonzeptes, Anordnung der Mess- und Zähleinrichtung 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 Transformatoren. Aus diesen Zeichnungen muss auch die Trassenführung der Leitungen und 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)

## TAB Hochspannung

- › einvernehmliche Regelung bezüglich des Standortes und Betriebes der Übergabestation und 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 Netze BW versehene Ausfertigung der Unterlagen erhält der Anschlussnehmer bzw. sein Beauftragter wieder zurück. Dieser Vermerk hat eine befristete Gültigkeit von 6 Monaten und bestätigt ausschließlich eine Prüfung der Belange der Netze BW. Eintragungen der Netze BW 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 Netze BW versehenen Unterlagen beim Anschlussnehmer bzw. seinem Beauftragten vorliegen. Bei Baubeginn, vor Rückgabe der Unterlagen durch die Netze BW, trägt der Anschlussnehmer das Risiko für gegebenenfalls auftretende zusätzliche Aufwendungen.

### 4.3.4 Vorbereitung der Inbetriebsetzung (Punkte 11 bis 16 der Tabelle 1)

- keine Ergänzung -

### 4.4 Inbetriebnahme des Netzanschlusses/Inbetriebsetzung der Übergabestation

- keine Ergänzung -

### 4.5 Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage

- keine Ergänzung -

## 5 Netzanschluss

### 5.2 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 nachrichtentechnischen Anbindung an das Weitverkehrsnetz (siehe Anhang G) der Netze BW. Informationen hierzu sind der Mitteilung zum Netzverknüpfungspunkt zu entnehmen und werden durch Vorgaben aus dem technischen Abstimmungsgespräch durch die Netze BW ergänzt.

### Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze zwischen Anschlussnehmer und Netze BW wird im Netzanschlussvertrag geregelt.

### 5.3 Bemessung der Netzbetriebsmittel

- keine Ergänzung -

## TAB Hochspannung

### 5.4 Betriebsspannung und Mindestkurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt für Typ 1-Anlagen

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

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

### 5.4 Netzurückwirkungen

- keine Ergänzung -

### 5.5 Blindleistungsverhalten

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

Bei Bezug von Wirkleistung aus dem Hochspannungsnetz der Netze BW 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.

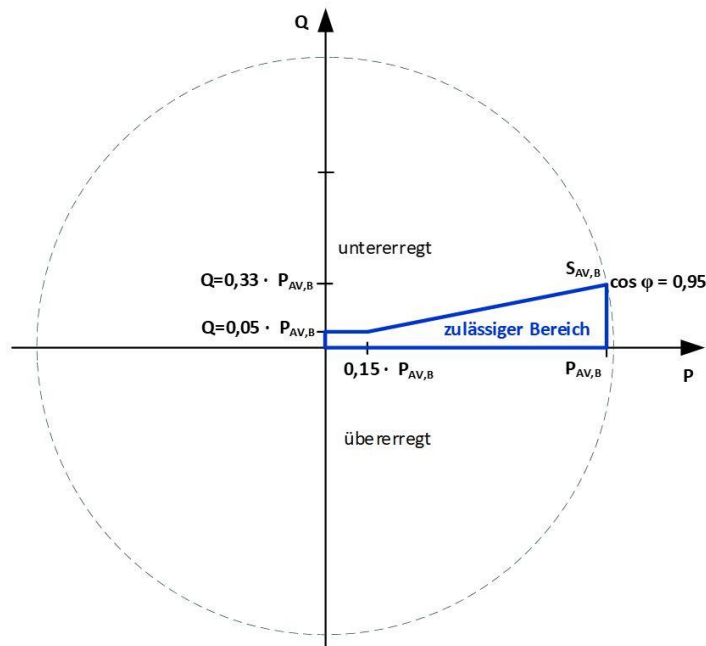


Abbildung 1: Zulässiger Bereich des Verschiebungsfaktors  $\cos \phi$  bei Wirkleistungsbezug der Kundenanlage

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



**TAB Hochspannung**

## 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 Netze BW 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 Netze BW 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-Blitzstoßspannung ( $U_w$ )	550 kV
Kurzschlussstrom ( $I_k$ )	25 kA / 1s
Stoßkurzschlussstrom ( $I_p$ )	63 kA

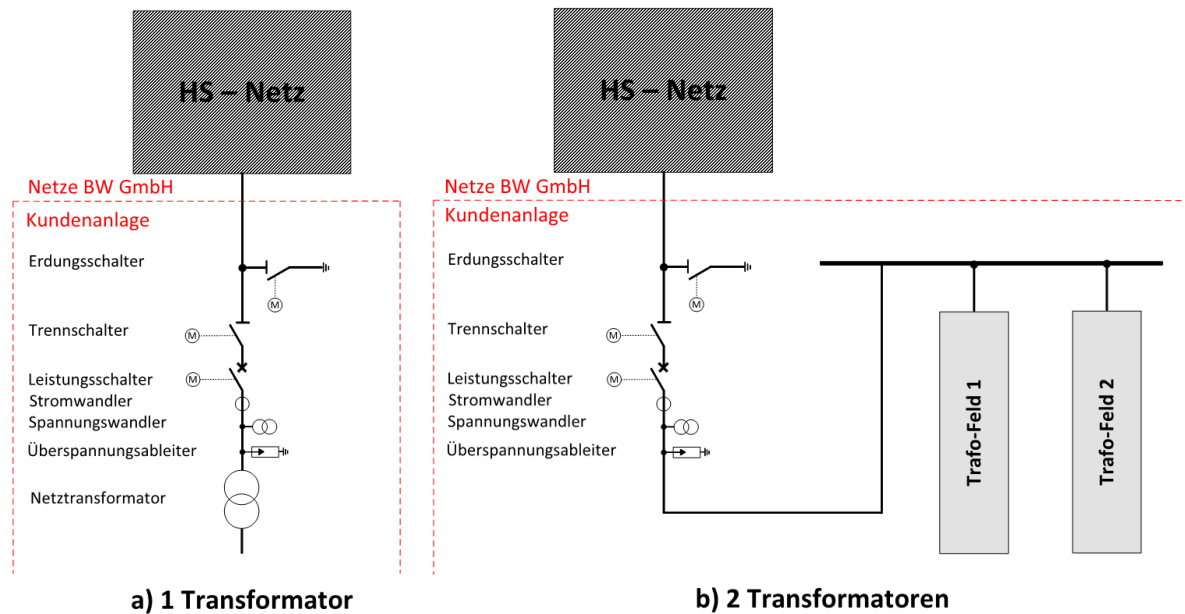
**TAB Hochspannung**

**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 Netze BW GmbH erfolgt vorzugsweise über ein definiertes 110-kV-Übergabefeld. Der Aufbau bei einer unterschiedlichen Anzahl an Netztransformatoren ist Abbildung 2 prinzipiell skizziert.



**Abbildung 2: Aufbau Hochspannungsanschluss**

**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.

**6.2.2.3 Kennzeichnung und Beschriftung**

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

Die Art und Ausführung der Beschriftungen sind der Netze BW zur Freigabe vorzulegen.

---

## **TAB Hochspannung**

### **6.2.2.4 Netztransformatoren**

- keine Ergänzung -

### **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 Netze BW abzustimmen.

### **6.2.3 Sternpunktbehandlung**

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

Die Art der Sternpunktbehandlung wird durch die Netze BW im Rahmen des technischen Abstimmungsgesprächs vorgegeben.

### **6.2.4 Erdungsanlage**

- keine Ergänzung -

## **6.3 Sekundärtechnik**

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

Der Anschlussnehmer stellt der Netze BW einen Stellplatz für einen Sekundärtechnik - Schrank mit den Abmessungen von 900 x 2200 x 600 (B x H x T in mm) zur Verfügung.

### **6.3.1 Fernwirk- und Prozessdatenübertragung an die netzführende Stelle**

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

Die in Anhang C.3 VDE-AR-N 4120 aufgeführten Prozessdaten dienen als Grundlage. Die Signalpläne der Netze BW GmbH 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 Netze BW dargestellt:

### **TTU 6012 – Signalplan Teil E110 – Kundenanschlüsse in Umspannwerken:**

Im Rahmen der Projektabwicklung wird der Signalplan der Netze BW GmbH kommuniziert.

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

---

## **TAB Hochspannung**

### **TTU 6011 – Signalplan Teil E110 – Erneuerbare Energien:**

Im Rahmen der Projektabwicklung wird der Signalplan der Netze BW kommuniziert.

Besteht über die Kundenanlage die Möglichkeit, Energie ins Netz der Netze BW einzuspeisen, so ist der Signalplan TTU 6011 zusätzlich zum Signalplan TTU 6012 heranzuziehen.

### **TTU 6310 – Kompatibilitätsliste IEC 60870-5-101 Ausgabe zur Ankopplung von Fernwirkrichtungen 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  $U = 220 \text{ V DC}$

Die Batteriekapazität ist so zu bemessen, dass bei fehlender Netzspannung die Anschlussanlage mit allen Schutz-, Sekundär-, Kommunikations- und Hilfseinrichtungen inklusive Zähl- und Messeinrichtung mindestens zehn 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. Sie 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. Bei digitalen Schutzgeräten ist eine maximale Abweichung der Einstellwerte von  $\pm 5 \%$  zulässig. Bei der Zeitmessung ist eine Abweichung von  $-50/+100 \text{ ms}$  einzuhalten.

Grundsätzlich ist eine Platzreserve für einen evtl. notwendigen Schutztechnik-Schrank der Netze BW mit den Maßen (H x B x T mm): 2200 x 900 x 600 vorzusehen.

---

## **TAB Hochspannung**

### **6.3.3.2 Netzschutzeinrichtungen**

- keine Ergänzung -

### **6.3.3.3 Kurzschlusschutzeinrichtungen 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 Schutzfunktions-Prüfungen**

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

Die Art und Aufbau der Prüfklemmleiste ist vorab mit der Netze BW 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 Netze BW auszulesen und die Daten innerhalb von 5 Werktagen der Netze BW zur Verfügung zu stellen.

### **6.4.2 Störschreiber in der Kundenanlage**

- keine Ergänzung -

---

**TAB Hochspannung**

## 7 Abrechnungsmessung

### 7.1 Allgemeines

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und 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 Netze BW.

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

Die Vor-Ort-Prüfung und Inbetriebnahme der Messeinrichtungen erfolgen nur durch oder im Beisein der Netze BW oder deren Beauftragten.

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

Die Vorgaben des Mess- und Eichgesetz (MessEG) und der Mess- und Eichverordnung (MessEV) sind einzuhalten. Die Anforderungen im Einzelfall gibt die Netze BW im Rahmen der technischen Abstimmung / des technischen Abstimmungsgespräch 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 und ergänzend:

Der Anschlussnehmer stellt für den Zählerschrank der Abrechnungs- und Vergleichsmesseinrichtung eine Stellfläche 900 x 2200 x 600 (B x H x T in mm) zur Verfügung.

Für die Zählerschränke sind gesonderte Abstimmungen im Rahmen des technischen Abstimmungsgespräch notwendig. Die Netze BW 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.

## TAB Hochspannung

Zählerschränke aus Metall sind mit der Erdungseinrichtung der Schaltanlage zu verbinden. Eventuell ist eine separate Erdungsleitung erforderlich (Mindestquerschnitt 16 mm<sup>2</sup> Cu oder vergleichbar).

### 7.3 Netz-Steuerplatz

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

Ein Netz-Steuerplatz innerhalb des Zählerschranks 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 Netze BW abzustimmen.

### 7.5 Messwandler

Es gilt die VDE-AR-N 4120 und 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.

**TAB Hochspannung**

**Tabelle 4: Spannungswandler**

	Zählwicklung 1 (Abrechnungsmessung)	Zählwicklung 2 (Vergleichsmessung)
Nennspannung (Sekundärseitig)	100 V / $\sqrt{3}$	100 V / $\sqrt{3}$
Klasse	0,1	0,1
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 Messeinrichtungen 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 Netze BW beigestellt

Die Sekundärkreise aller Messwandler müssen so nahe wie möglich an den Sekundäranschlussklemmen der Messwandler geerdet werden. Als Mindestquerschnitt ist 4 mm<sup>2</sup> Cu zu verwenden. Spannungswandlersekundärkreise sind möglichst nahe am Wandler (im Wandlerzwischenkasten) abzusichern.

Die Leiterquerschnitte der Messwandler-Sekundärleitungen werden von der Netze BW 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 Abschnittes 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 Netze BW kann in begründeten Ausnahmefällen eine Zählung der elektrischen Energie sekundärseitig am Netztransformator erfolgen. In diesem Ausnahmefall gelten weiterhin die Anforderungen für die Hochspannung.



---

**TAB 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 Schaltenweisungsbereichs sind zwischen der Netze BW und dem Anlagenbetreiber schriftlich zu vereinbaren. Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, die in seinem Bereich der Schaltenweisungsberechtigung liegenden Schaltfelder der Übergabestation nach Aufforderung der Netze BW abzuschalten.

Bei Änderungen des Anlagenverantwortlichen oder der Kontaktdaten ist die Netze BW 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 -

---

## **TAB Hochspannung**

### **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 Netze BW 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**

- keine Ergänzung -

### **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 Netze BW, Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit Anschluss am Hochspannungsnetz steuerbar auszuführen. Dies kann jederzeit durch die Netze BW nachgefordert werden und ist innerhalb einer angemessenen Frist nach Vorgaben der Netze BW 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.

## TAB Hochspannung

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

- keine Ergänzung -

## 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 $P_{b\text{ inst}}$

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 3 dieser TAB erfüllen. Im Einzelfall kann die Netze BW auch eine andere Variante fordern.

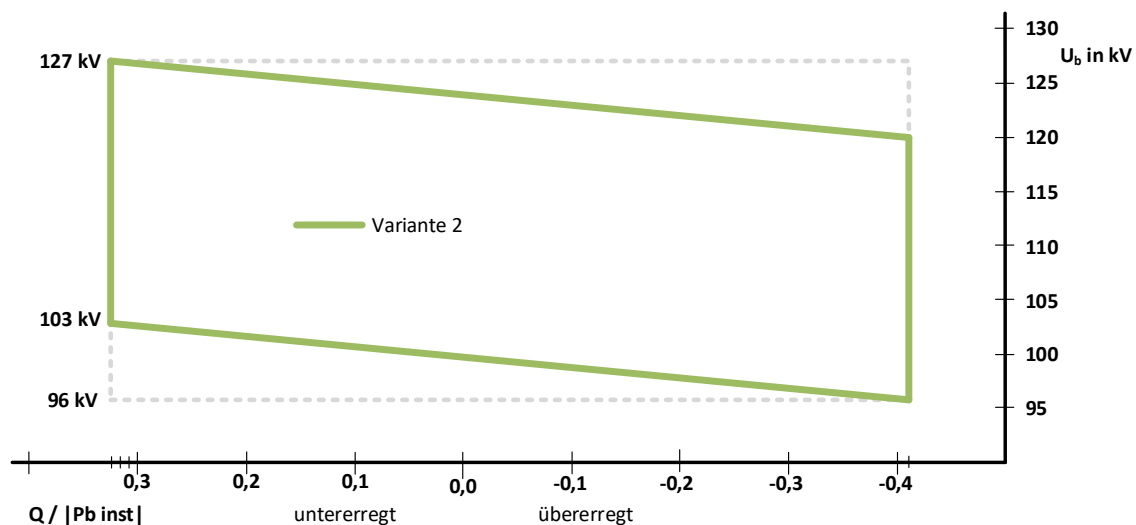


Abbildung 3: Anforderung an Erzeugungsanlagen an die Blindleistungsbereitstellung am Netzanschlusspunkt

## TAB Hochspannung

### 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 4 dieser TAB erfüllen.

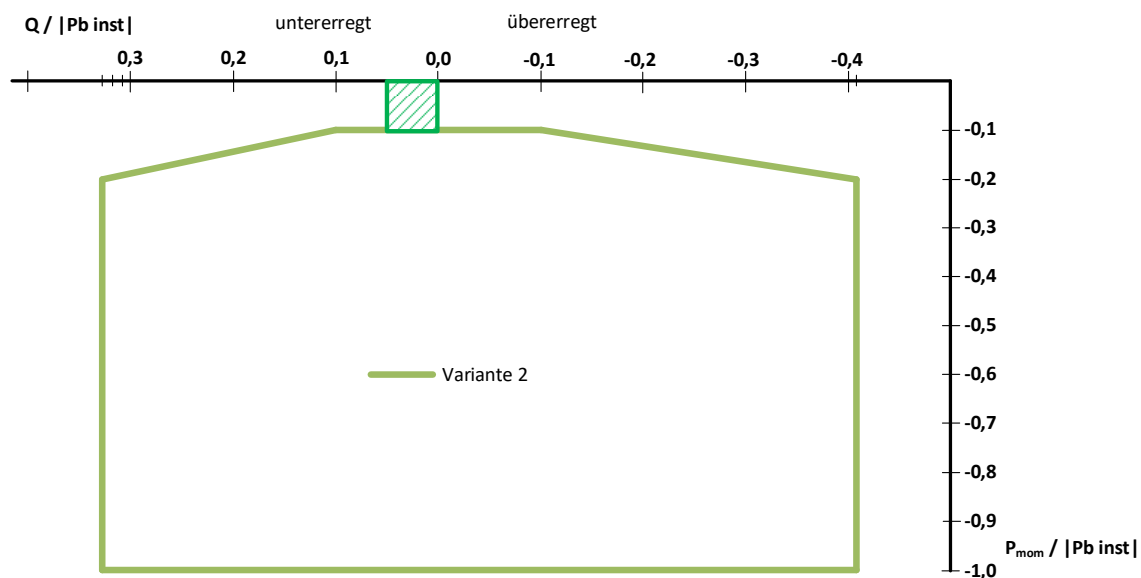


Abbildung 4 PQ-Diagramm der Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt im Verbraucherschlupfsystem

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 Netze BW fordert die fernwirktechnische Umschaltung folgender Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung am Netzanschlusspunkt:

- a) Blindleistungs-Spannungskennlinie  $Q(U)$
- b) Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion

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

1. Verfahren nach Blindleistungs-Spannungskennlinie  $Q(U)$
2. Die Erzeugungsanlage wird mit einem  $\cos \varphi = 1$  betrieben.

**TAB Hochspannung**

**Zu a) Blindleistungs-Spannungskennlinie**

**Spannungstotband**

Es ist ein Spannungstotband von  $\pm 0,5 \% U_n$  einzustellen

**Definition der Kennlinie**

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

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

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

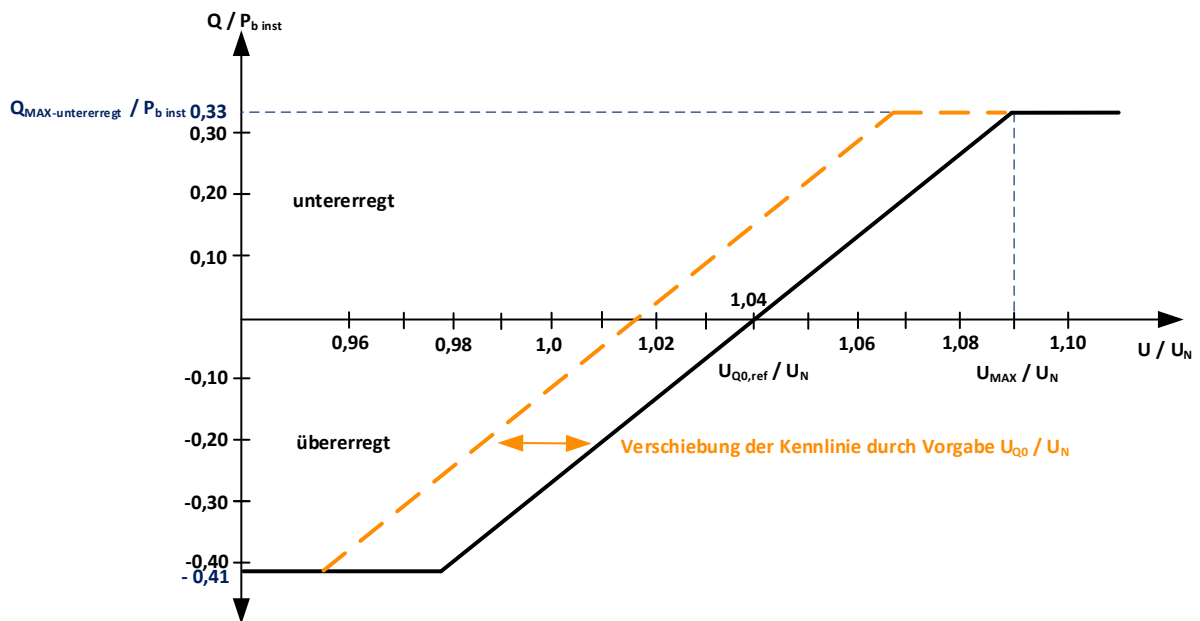


Abbildung 5 Blindleistungs-Spannungskennlinie  $Q(U)$

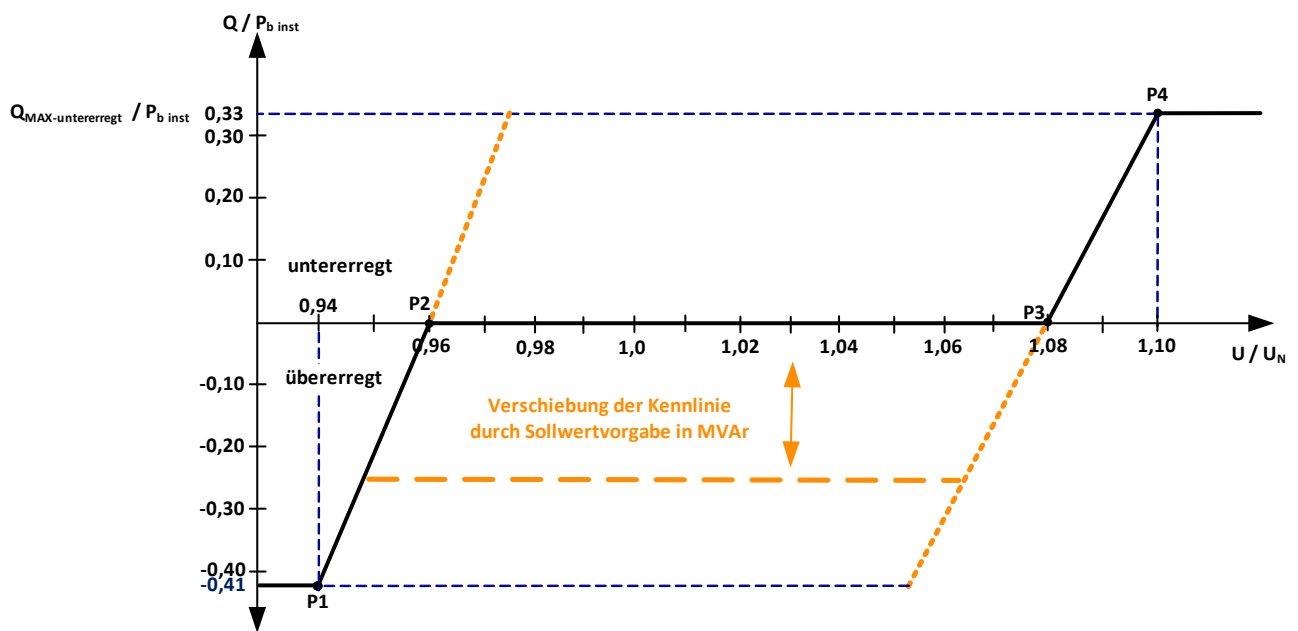
**TAB Hochspannung**

**Zu b) Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion**

Folgende Wertepaare gelten im Versorgungsgebiet der Netze BW:

P1 (0,94; -0,41)      P2 (0,96; 0)

P3 (1,08; 0)      P4(1,10; 0,33)



**Abbildung 6 Blindleistung mit Spannungsbegrenzungsfunktion**

Abweichende Forderungen werden im Rahmen der Planungsphase von der Netze BW 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 nach 10.2.2 auch für Erzeugungsanlagen und Speicher innerhalb von Mischanlagen umzusetzen. Bei im Verhältnis zur Bezugsleistung sehr kleinen Erzeugungsanlagen, die innerhalb der Kundenanlage (nicht unmittelbar am NAP) angeschlossen werden sollen, ist in Abstimmung mit der Netze BW ein Betrieb der Erzeugungsanlage mit einem Verschiebungsfaktor von  $\cos \varphi = 1$  möglich.

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

---

## **TAB Hochspannung**

### **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 Netze BW nichts anderes vorgibt, sind die Erzeugungseinheiten so einzustellen, dass sich am Netzan-schlusspunkt der Verstärkungsfaktor  $k = 2$  ergibt.

ANMERKUNG:

Der k-Faktor beschreibt die Verstärkung der netzstützenden Einspeisung von Blindstrom im Fehlerfall in Ab-hängigkeit der Spannungseinbruchtiefe.

### **10.2.4 Wirkleistungsabgabe**

#### **10.2.4.1 Allgemeines**

- keine Ergänzung -

#### **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 je-dem Betriebspunkt möglich sein.

#### **10.2.4.3 Wirkleistungsanpassung bei Über- und Unterfrequenz**

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

Der Anschlussnehmer teilt Netze BW den Wert der anfänglichen Zeitverzögerung  $T_V$  nur dann mit, wenn diese mehr als 2 Sekunden beträgt.

### **10.2.5 Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlagen**

- keine Ergänzung -

---

## **TAB Hochspannung**

### **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 Anlagen- und der Netze BW 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 Kurzschlusschutzeinrichtungen des Anschlussnehmers**

- keine Ergänzung -

#### **10.3.4 Entkopplungsschutzeinrichtungen 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 Netze BW spätestens mit der Konformitätserklärung ein EZA-Modell zu übergeben.



---

**TAB Hochspannung**

## **11 Nachweis der elektrischen Eigenschaften für Erzeugungsanlagen**

### **11.1 Gesamter Nachweisprozess**

- keine Ergänzung -

### **11.2 Einheitszertifikat**

- 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 Netze BW vorzulegen:

- 1) Der zuletzt übermittelte Netzbetreiber-Abfragebogen E.7.
- 2) Schutzprüfprotokoll der Schutzeinrichtungen am Netzanschlusspunkt und an den Erzeugungseinheiten.

---

### **TAB Hochspannung**

- 3) Funktionsprüfung der Hilfsenergieversorgung der Sekundärtechnik der Übergabestation.
- 4) Funktionsprüfung der vom Netzbetreiber vorgegebenen Wirkleistungssteuerung und der Blindleistungsbereitstellung und 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 Netze BW.
- 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 Netze BW 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-Regelung**

- keine Ergänzung -

---

## TAB Hochspannung

## Anhang C

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

Die folgenden Technischen Richtlinien zur Fernwirktechnik werden im Laufe der Projektplanung von der Netze BW 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 Netze BW eigene Vordrucke, welche auf der [Homepage](#) der Netze BW veröffentlicht sind.

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

### H.1. Grundsätze

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

Zu Deckung der Bedarfe der Weitverkehrstechnik wird neben den passiven Komponenten zur Beschaltung der Nachrichtenkanäle 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 Netze BW GmbH oder einem von Netze BW GmbH beauftragten Dritten zu prüfen, ob ein Fernmeldekabel (LWL oder Kupfer) auf der 110-kV-Trasse vorhanden ist und für die Anbindung genutzt werden kann.

## TAB Hochspannung

Zur Anbindung an das WV-Netz ist von dem Weitverkehrsverknüpfungspunkt (Muffe auf der 110-kV-Anlage) ein Leerrohr HD-PE 50 x 4,6 mm bis zum Übertragungstechnikraum, bzw. dem Weitverkehrsschrank im Gebäude der Übergabestation zu verlegen. Das Leerrohr endet in der Regel auf der Anlagenseite am Mastfundament und ist in Absprache mit Netze BW GmbH geeignet im Mast zur Kupfer- oder LWL-Muffe zu führen.

Je nach bereits vorhandener Kabelinfrastruktur auf der 110-kV-Anlage wird ein LWL- und/oder Kupferkabel durch die Netze BW GmbH oder einem von der Netze BW GmbH beauftragten Dritten für das Leerrohr bereitgestellt und beidseitig montiert. Das Fernmeldekabel verbleibt im Eigentum der Netze BW GmbH, die Nutzung des Leerrohres ist kostenfrei. Die Verlegung des Leerrohres und Fernmeldekabels erfolgt durch den Errichter des Umspannwerkes. Erfolgt die Verlegung des Leerrohres auf dem Gelände der Netze BW, sind die Vorgaben der Netze BW für Tiefbauarbeiten anzuwenden. Der Anschlussnehmer führt die Vermessung der Leerrohrtrasse nach Vorgaben der Netze BW durch und stellt die Informationen in einem für die Netze BW geeigneten Format kostenfrei zur Verfügung.

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

Mindestanforderung ist jeweils ein Weitverkehrsschrank zur Unterbringung von passiven Kabelverteilern sowie aktiver Übertragungstechnik und einer Platzreserve. Zusammengefasst sind mindestens zwei Schrankplätze vorzusehen.

Der genaue Platzbedarf kann aufgrund der technischen Voraussetzungen im Weitverkehrsnetz stark variieren.

### H.4. Schrankausführung

Der Netze BW GmbH Weitverkehrsschrank hat die Außenmaße (H x B x T mm) 2200 x 800 x 800 oder 2200 x 800 x 600.

Alle Schränke sind mit einem Sockel, in Höhe von 100 mm und vertikal geteilten Türen ausgerüstet und werden von der Netze BW GmbH bereitgestellt. Die Schränke sind entsprechend der Vorgaben an das Erdungsnetz des Umspannwerkes 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 gewährleisten.

Für den sicheren Betrieb des Weitverkehrsnetzes wird folgendes benötigt:

- Die Leistungsaufnahme beträgt **ca. 500 VA**. Die Stromzuführungen von der Unterverteilung zu den Schränken erfolgt durch den Errichter des Umspannwerkes und ist mit der Netze BW GmbH im Einzelfall abzustimmen. Die 48 V DC Stromkreise werden ausnahmslos zweiadrig, 2 x 10 mm<sup>2</sup> (Kabel-Typ nach Vorgabe der Netze BW GmbH) ausgeführt.
- Für Steckdosenleisten, Schrankbeleuchtung, etc. wird zusätzlich eine **ungesicherte** Spannungsversorgung von **230 V AC / 16 A (mit Fehlerstromschutz)** benötigt.

---

## TAB Hochspannung

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 Netze BW 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 kurzzeitig überschritten werden. Die Raumtemperatur darf einen Wert von 30 °C nicht dauerhaft überschreiten.

### H.7. Anbindung zur Fernwirktechnik

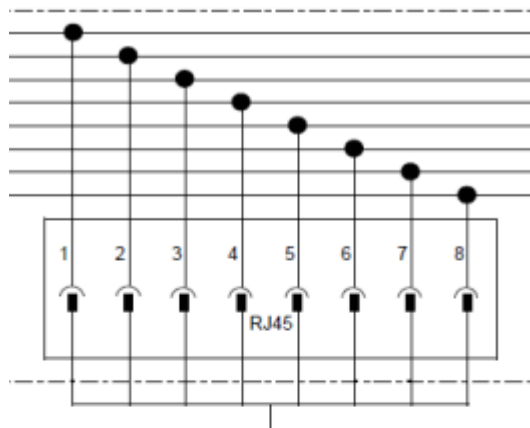
Die V.11-Schnittstellen in den Geräten des Weitverkehrs sind sowohl aus Überspannungsschutz, als auch EMV-technischen Gründen nur dafür geeignet, damit diese innerhalb desselben Gebäudes mit entsprechenden Leitungen verlängert werden können. Die Übergabe erfolgt im Schrank/Gestellreihe des Weitverkehrs. Es wird pro Anbindung zum zentralen Netzleitsystem je ein Verbindungskabel vom Übertragungstechnik-Schrank zum Fernwirkgerät (mind.CAT6) benötigt. Die Verlegung und der Anschluss des Kabels erfolgen durch den Errichter des Umspannwerkes.

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

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 Netze BW 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 [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.](https://info.enbw.net/irj/portal?NavigationTarget=sapnps://organisation/gesellschaften/netz/06_service/02_seite_wissen_nachschlagen/auftritt_technikportal_strom/01_ms_ns/technische_richtlinien_anweisungen/e-mob-infrastruktur&NavigationContext=sapnps://organisation/gesellschaften/netz/06_service/02_seite_wissen_nachschlagen/auftritt_technikportal_strom/01_ms_ns/technische_richtlinien_anweisungen/e-mob-infrastrukturentsprechend umzuwandeln.</a></p></div><div data-bbox=)

TAB Hochspannung



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