

RHEIN-RUHR Verteilnetz GmbH

Technische Anschlussbedingungen Niederspannung

Gültig ab: 01.01.2012

Gültig für: Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltenden Technischen Anschlussbedingungen Niederspannung treten am gleichen Tage außer Kraft. Für in Planung oder in Bau befindliche elektrische Anlagen gilt eine Übergangsfrist von 6 Monaten, es sei denn, dass gesetzliche Regelungen oder die Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ andere Fristen enthalten. In diesem Zeitraum kann die bisher geltende TAB Niederspannung noch angewandt werden. Diesbezügliche Fragen sind mit dem VNB abzustimmen.

Die RHEIN-RUHR Verteilnetz GmbH oder deren Beauftragte werden im Folgenden VNB genannt. Kunde im Sinne dieser Technischen Anschlussbedingungen sind der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer.

INHALTSVERZEICHNIS

1	GELTUNGSBEREICH	4
2	ANMELDUNG ELEKTRISCHER ANLAGEN UND GERÄTE	5
3	INBETRIEBSETZUNG DER ELEKTRISCHEN ANLAGE	5
4	KUNDENANLAGE	5
4.1	Bauliche Anforderungen	5
4.2	Netzanschlusspunkt	6
4.3	Eigentumsgrenze	6
4.4	Kabellegung	7
4.5	Hausanschlusssäulen	7
4.6	Erbringung von Eigenleistungen	7
5	BETRIEB DER KUNDENANLAGE	7
5.1	Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt	7
5.2	Blindleistungskompensation	7
5.3	Netzsystem	8
5.4	Störungen; Abschaltung der Kundenanlage	8
6	ÄNDERUNGEN, ERWEITERUNGEN, AUßERBETRIEBNAHMEN UND DEMONTAGEN	8
7	RÜCKWIRKUNGEN DURCH KUNDENANLAGEN	8
7.1	Allgemeines	8
7.2	Grenzwerte	9

7.3	Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen	9
7.4	Tonfrequenz-Rundsteuereinrichtungen	10
7.5	Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes	10
8	ABRECHNUNGSMESSUNG	10
8.1	Messeinrichtung	10
8.2	Zählerfernauslesung	12
8.3	Wandler	12
8.4	Vergleichsmessung	12
9	ERZEUGUNGSANLAGEN	13
9.1	Geltungsbereich	13
9.2	Statische Spannungshaltung	13
9.3	Ausführung des Netz- und Anlagenschutzes	15
9.4	Einspeisemanagement	15
9.5	Nachweis der elektrischen Eigenschaften	16
	ANHANG	17
A	ANSCHLÜSSE VON ERZEUGUNGSANLAGEN	17
B	AUFBAU EINER WANDLERMESSUNG	19
C	BEDINGUNGEN DER Q (U)-KENNLINIENREGELUNG	22
D	VORDRUCKE	23

1 Geltungsbereich

Die Technischen Anschlussbedingungen konkretisieren die allgemein anerkannten Regeln der Technik und gelten für Neuanschlüsse an das Verteilnetz des VNB sowie für Netzan-schlussänderungen.

Netzan-schlussänderungen umfassen Umbau, Erweiterung, Rückbau oder Demontage einer Kundenanlage sowie die Änderung der Netzan-schlusskapazität oder des Schutzkonzeptes. Für die technische Ausführung eines Netzan-schlusses wie auch für den umgebauten und erweiterten Teil einer Kundenanlage gilt die zum Erstellungs- oder Umbau-Zeitpunkt gültige TAB.

Für Verweise auf die Homepage des VNB gilt die Internetadresse:

["www.rr-verteilnetz.com"](http://www.rr-verteilnetz.com).

Der Kunde stellt sicher, dass die Kundenanlage nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet, erweitert, geändert und instand gehalten wird. Die Erfüllung der allge-mein anerkannten Regeln der Technik wird vermutet, soweit die Technischen Anschlussbe-dingungen sowie die gültigen DIN-Normen, Richtlinien und Regelwerke eingehalten werden.

Der Kunde verpflichtet sich, die Einhaltung der Anschlussbedingungen sicherzustellen und auf Anforderung nachzuweisen. Er gewährleistet, dass auch diejenigen, die neben ihm den Anschluss nutzen, dieser Verpflichtung nachkommen. Der VNB behält sich vor, eine Kontrol-le der Einhaltung der Anschlussbedingungen vorzunehmen. Werden Mängel festgestellt, so kann die nachgelagerte Anschlussnutzung bis zur Mängelbeseitigung ausgesetzt werden. Durch die Kontrolle der Kundenanlage sowie durch deren Anschluss an das Verteilnetz ü-bernimmt der VNB keine Haftung für die Mängelfreiheit der Kundenanlage.

Es gelten die folgenden Regelungen:

- die „Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungs-netz (TAB 2007)“, Ausgabe 2011 des VDN;
- die FNN-Anwendungsregel VDE-AR-N 4101 „Anforderungen an Zählerplätze in elekt-rischen Anlagen im Niederspannungsnetz“;
- die FNN-Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspan-nungsnetz“;

- die VDN-Richtlinien „Anschlussschränke im Freien“ sowie „Anschluss von Telekommunikations (TK)-Anlagen“. Diese beiden VDN-Richtlinien werden mit der Inkraftsetzung der FNN-Anwendungsregel VDE-AR-N 4102 „Anschlussschränke im Freien am Niederspannungsnetz der allgemeinen Versorgung“ durch diese ersetzt;
- die VDN-Richtlinie „Notstromaggregate“;
- sowie die nachfolgend beschriebenen technischen Anforderungen.

Die vom Kunden bereitzustellenden Einrichtungen müssen die nachfolgenden Anschlussbedingungen erfüllen. Der Einsatz von anderen als in diesen Anschlussbedingungen aufgeführten Einrichtungen ist nur im Einvernehmen mit dem VNB möglich.

2 Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte

Die erforderlichen Formulare für die „Anmeldung zum Netzanschluss“ sowie für die Anmeldung von elektrischen Anlagen und Geräten stellt der VNB unter

["www.rr-verteilnetz.com"](http://www.rr-verteilnetz.com) zur Verfügung.

Für die Anmeldung von Erzeugungsanlagen sind die Vordrucke gemäß Anhang D.1 und D.2 zu verwenden (ebenfalls von der obigen Homepage herunterzuladen).

3 Inbetriebsetzung der elektrischen Anlage

Das vorgesehene Inbetriebsetzungsdatum der Kundenanlage ist nach Annahme des Anschlussangebotes mit dem VNB abzustimmen. Spätestens 14 Tage vorher teilt der Kunde dem VNB das endgültige Inbetriebsetzungsdatum mit.

Vor der Inbetriebsetzung der Kundenanlage legt der Kunde dem VNB den vollständig ausgefüllten, von den zuständigen Personen unterschriebenen Inbetriebsetzungsauftrag (ebenfalls von der obigen Homepage herunterzuladen), vor.

Der VNB behält sich vor, eine Sichtkontrolle vorzunehmen. Werden Mängel festgestellt, kann die Inbetriebsetzung durch den VNB bis zur Mängelbeseitigung untersagt werden.

4 Kundenanlage

4.1 Bauliche Anforderungen

In der Nähe des Hausanschlusskastens ist ein Zählerplatz zur Aufnahme der erforderlichen Messeinrichtungen zu installieren. Dabei ist auf eine möglichst kurze Hauptleitung zu achten. Hausanschlusskasten und Zählerschrank sind demnach in unmittelbarer räumlicher Nähe zueinander anzuordnen.

4.2 Netzanschlusspunkt

Für Erzeugungsanlagen gilt:

- bei Anlagenleistungen ≤ 30 kW je Grundstück und einem bestehenden Netzanschluss gilt dieser Anschlusspunkt des Grundstückes mit dem Netz als günstigster Netzanschlusspunkt;
- bei einem neuen Netzanschluss für die Erzeugungsanlage ist an einer mit dem VNB abgestimmten Stelle in unmittelbarer Nähe des Netzanschlusspunktes eine kunden-eigene Zähleranschlusssäule (inkl. der Aufnahmevorrichtung für Hausanschluss-sicherungen, z.B. eines Hausanschlusskastens) zur Aufnahme der erforderlichen Messeinrichtungen zu errichten.

Einzelheiten können den Bildern in Anhang A "Anschlüsse von Erzeugungsanlagen" entnommen werden.

Jeder neue Netzanschluss für die Erzeugungsanlage ist sichtbar in der Zähleranschlusssäule mit der Aufschrift „Trennstelle Erzeugungsanlage - Versorgungsnetz“ dauerhaft vom Eigentümer der Erzeugungsanlage zu kennzeichnen. Der dabei ggfs. schon vorhandene, aber für den Anschluss der Erzeugungsanlage nicht geeignete Netzanschluss des Gebäudes/Grundstücks ist - sichtbar am Hausanschlusskasten - mit einem Hinweis auf die Örtlichkeit der Zähleranschlusssäule für die Erzeugungsanlage zu versehen.

4.3 Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze liegt an den Abgangsklemmen der NH-Sicherungsunterteile in dem im Gebäude angebrachten Hausanschlusskasten.

Im Falle des Anschlusses der Kundenanlage über eine Zähleranschlusssäule und bei Anschluss-schränken im Freien liegt die Eigentumsgrenze an den Kabelendverschlüssen des in der Zähleranschlusssäule ankommenden Netzanschlusskabels des VNB. Die im Eigentum des Messstellenbetreibers bzw. des VNB stehenden Messeinrichtungen sind hiervon nicht betroffen.

Den Bemessungsstrom der Netzanschluss-sicherung gibt der VNB vor. Der VNB ist berechtigt, die Netzanschluss-sicherungen zu entnehmen oder zu wechseln. Plombiermöglichkeiten müssen vorhanden sein. Die Plombierung erfolgt nach Vorgabe des VNB, wobei die Plombierschrauben unverlierbar sein müssen. Die Inbetriebnahme des Netzanschlusskabels bis zur Zähleranschlusssäule erfolgt gemäß § 14 NAV durch den VNB.

Die Eigentumsgrenze ist vertraglich zu vereinbaren. Einzelheiten können den Bildern in Anhang A „Anschlüsse von Erzeugungsanlagen“ entnommen werden.

4.4 Kabellegung

Kabeltrassen des VNB dürfen nicht überbaut werden (außer bei Kabelverlegung in Schutzrohren) und es dürfen keine tiefwurzelnden Pflanzen vorhanden sein. Für die Störungsbeseitigung müssen die Kabeltrassen jederzeit zugänglich sein.

4.5 Hausanschlusssäulen

Ab dem Inkraftsetzungsdatum der VDE-AR-N 4102 sind Hausanschlusssäulen im Sinne der Zähleranschlusssäulen entsprechend dieser Anwendungsregel auszuführen.

4.6 Erbringung von Eigenleistungen

Sofern im Zuge der Herstellung des Netzanschlusses durch den Anschlussnehmer Eigenleistungen auf Kundengrund (z.B. Tiefbau, Errichtung der Hausanschlusssäule) erbracht werden, sind die „Mindestanforderungen für die Erbringung der Eigenleistungen im Zuge der Herstellung von Netzanschlüssen“ des VNB zu beachten. Diese stellt der VNB unter ["www.rr-verteilnetz.com"](http://www.rr-verteilnetz.com) zur Verfügung.

5 Betrieb der Kundenanlage

5.1 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt

Die Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt liegt als 10-Minuten-Mittelwert des Spannungs-Effektivwertes jedes Wochenintervalles:

- zu 95 % innerhalb der Toleranz $U_n \pm 10\%$;
- zu 100 % innerhalb der Toleranz $U_n + 10\% / - 15\%$.

In der DIN EN 50160¹ sind weitere Merkmale der Spannung und der Frequenz angegeben.

5.2 Blindleistungskompensation

Der Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ der Bezugskundenanlage muss zwischen 0,9 induktiv und 0,9 kapazitiv liegen.

Bei Erfordernis führt der Kunde - in Abstimmung mit dem VNB - zur Einhaltung des angegebenen Verschiebungsfaktors $\cos \varphi$ auf seine Kosten eine seinen tatsächlichen Belastungsverhältnissen angepasste ausreichende Blindleistungskompensation durch. Die einzubauenden Kompensationsanlagen werden entweder abhängig vom Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ gesteuert oder im Falle der Einzelkompensation gemeinsam mit den zugeordneten Verbrauchsgeräten ein- bzw. ausgeschaltet. Eine lastunabhängige Festkompensation ist

¹ DIN EN 50160, Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen

nicht zulässig. Eine eventuelle Verdrosselung der Kompensationsanlage stimmt der Kunde mit dem VNB ab.

Die Bedingungen zur Blindstromeinspeisung von Erzeugungsanlagen sind in Kapitel 9.2 beschrieben.

5.3 Netzsystem

Grundsätzlich gilt für das gesamte Netzgebiet des VNB die Netzform TN-System. Ausnahmen kann es im Einzelfall im Außenbereich und bei Sonderanschlüssen geben; die Ausnahmen gibt der VNB vor. Bei der Planung der Schutzmaßnahme einer Kundenanlage ist zu berücksichtigen, dass sich der zum Errichtungszeitpunkt gemessene Wert der Schleifenimpedanz durch Änderungen im Netzaufbau verändern kann. Die Schleifenimpedanz kann daher vom VNB nicht garantiert werden. Die Anwendung der Schutzmaßnahme "Schutz durch automatische Ausschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen" erfolgt immer in Eigenverantwortung des Anlagenerrichters.

5.4 Störungen; Abschaltung der Kundenanlage

Es gelten die §§ 17 und 24 der Niederspannungsanschlussverordnung. Für Erzeugungsanlagen gilt ergänzend, dass auch die Einspeisung in ihrer Leistung beschränkt werden kann (siehe z.B. Kapitel 9.4 „Einspeisemanagement“).

6 Änderungen, Erweiterungen, Außerbetriebnahmen und Demontagen

Plant der Kunde Änderungen, Erweiterungen, die Außerbetriebnahme oder die Demontage der Kundenanlage, so ist der VNB rechtzeitig über dieses Vorhaben zu informieren. Dies gilt auch für eine vom Kunden geplante Änderung der Betriebsführung seiner Anlage, die Auswirkungen auf den Betrieb des VNB-Netzes hat. Bei beabsichtigten Änderungen der Kundenanlage wird der Kunde vor deren Durchführung die Zustimmung des VNB einholen, soweit diese Änderungen Auswirkungen auf den Betrieb des Netzes des VNB haben können.

Für die Demontage einer Messeinrichtung legt der Kunde dem VNB den vollständig ausgefüllten, von den zuständigen Personen unterschriebenen Inbetriebsetzungsauftrag, vor.

7 Rückwirkungen durch Kundenanlagen

7.1 Allgemeines

Die elektrischen Einrichtungen der Kundenanlage sind so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass Rückwirkungen auf das Verteilnetz des VNB und die Anlagen anderer Kunden auf ein zulässiges Maß begrenzt werden. Treten störende Rückwirkungen auf das Verteilnetz des VNB auf, so hat der Kunde auf seine Kosten in seiner Anlage Maßnahmen zur Begrenzung der Rückwirkungen zu treffen, die mit dem VNB abzustimmen sind.

Werden die in der TAB 2007 in Kapitel 10 „Elektrische Verbrauchsgeräte“ aufgeführten pauschal zugelassenen Grenzwerte für Netzurückwirkungen überschritten, so ist eine Anschlussbewertung durch den VNB erforderlich.

Richtwerte für zulässige Netzurückwirkungen sind in den "Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen" des VDN² festgelegt. In Einzelfällen können spezielle vertragliche Festlegungen für die zulässige Störaussendung einer Kundenanlage getroffen werden.

7.2 Grenzwerte

Schnelle Spannungsänderungen

Einzelne Spannungsänderungen durch das Zu- und Abschalten einer einzelnen Anlage bzw. einer Erzeugungseinheit dürfen am Netzverknüpfungspunkt der Kundenanlage mit dem Niederspannungsnetz 3 % der Nennspannung nicht überschreiten.

Flicker

Die zulässigen Flickerstärken, die eine einzelne Anlage am Netzverknüpfungspunkt der Kundenanlage mit dem Niederspannungsnetz maximal bewirken darf, betragen $P_{lt} = 0,5$ und $P_{st} = 0,8$.

Abweichend gilt bei Erzeugungsanlagen: Der zulässige Wert für den Langzeitflickerstörfaktor, den alle Erzeugungsanlagen am Netzverknüpfungspunkt mit dem Niederspannungsnetz maximal bewirken dürfen, beträgt $P_{lt} = 0,5$.

Oberschwingungen und Zwischenharmonische

Der VNB gibt in Abhängigkeit des Leistungsbezuges bei Bezugsanlagen bzw. der Einspeisleistung bei Erzeugungsanlagen und den Gegebenheiten am Netzverknüpfungspunkt Obergrenzen für die Einspeisung von Oberschwingungsströmen vor. Maßnahmen zur Reduzierung der Oberschwingungsströme - insbesondere der Einbau von Filterkreisen - erfolgen in Absprache mit dem VNB.

Spannungsunsymmetrien

Für Bezugsanlagen ist der resultierende Unsymmetriegrad mit $k_u = 0,7$ % begrenzt, wobei zeitlich über 10 Minuten zu mitteln ist.

Bei Erzeugungsanlagen darf die einphasige Erzeugungsleistung 4,6 kVA am Netzverknüpfungspunkt mit dem Niederspannungsnetz nicht übersteigen.

7.3 Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

² Zu beziehen über den Verlag und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke (VVEW-Verlag)

Sind elektrische Einrichtungen des Kunden gegen kurzzeitige Spannungsabsenkungen oder Versorgungsunterbrechungen empfindlich, so sind vom Kunden selbst geeignete Vorkehrungen zum störungsfreien Betrieb seiner Anlagen zu treffen.

7.4 Tonfrequenz-Rundsteuereinrichtungen

Die verwendeten Rundsteuerfrequenzen im Netzgebiet des VNB betragen 168 Hz, 183 1/3 Hz, 216 2/3 Hz, 283 1/3 Hz und 316 2/3 Hz.

Der Betrieb der Kundenanlage darf zu einer Reduzierung des Tonfrequenzpegels im Niederspannungsnetz von maximal 10 V führen. Die Kundenanlage darf zudem nicht mehr als 0,1% U_n der verwendeten Tonfrequenz und nicht mehr als 0,3% U_n bei Frequenzen einspeisen, die einen Abstand von +/- 100 Hz zur verwendeten Tonfrequenz haben.

Der VNB kann vom Kunden Maßnahmen zur Vermeidung unzulässiger Beeinträchtigungen, die durch Betriebsmittel der Kundenanlage verursacht werden, verlangen.

Verwendet der Kunde elektrische Betriebsmittel, deren Funktion durch Rundsteuersendungen beeinträchtigt werden kann, so sorgt der Kunde selbst dafür, dass durch den Einbau geeigneter technischer Mittel oder durch Wahl entsprechender Geräte eine Beeinträchtigung vermieden wird.

7.5 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

Betreibt der Kunde eine Anlage mit trägerfrequenter Nutzung seines Stromnetzes, so ist durch geeignete Einrichtungen (z.B. eine Trägerfrequenzsperre) sicherzustellen, dass störende Beeinflussungen anderer Kundenanlagen sowie der Anlagen des VNB vermieden werden.

Das Verteilnetz darf vom Kunden nur mit Genehmigung des VNB zur trägerfrequenten Übertragung von Signalen mitbenutzt werden.

8 Abrechnungsmessung

8.1 Messeinrichtung

Art der Messeinrichtungen

Die Messeinrichtungen sind gemäß den gesetzlichen Technischen Mindestanforderungen in Anhängigkeit folgender Bedingungen zu installieren:

- Jahresenergieverbrauch (Bezugsanlagen);
- eingespeiste Energiemenge (Erzeugungsanlagen nach KWK-G sowie Erzeugungsanlagen ohne gesetzliche Förderung);
- Anlagenleistung/Art der erneuerbaren Energie (Erzeugungsanlagen nach EEG).

Technische Auslegung der Messeinrichtung

Die Messeinrichtungen sind mit Drehstrom- bzw. mit Wechselstromzählern auszustatten. Es sind die entsprechenden Bedingungen in der TAB 2007 sowie die gesetzlichen Technischen Mindestanforderungen für Messeinrichtungen einzuhalten. Ab einer elektrischen Wirkleistung von mehr als 100.000 kWh/a (bei Bezugsanlagen) bzw. 100 kW (bei Erzeugungsanlagen) sind Lastgangzähler einzusetzen.

Der VNB als Messstellenbetreiber setzt in Neubauten und in Bestandsgebäuden mit größeren Renovierungen standardmäßig elektronische Arbeitszähler in eHZ-Stecktechnik ein.

Beim Einsatz von Lastgangzählern ist ein Zählerplatz mit Dreipunktbefestigung vorzusehen (siehe auch Anhang B „Aufbau einer Wandlermessung“).

Plombenverschlüsse werden ausschließlich durch den VNB, sofern er den Messstellenbetrieb wahrnimmt, andernfalls durch den Messstellenbetreiber oder durch deren Beauftragte angebracht oder entfernt. Sie dürfen durch Dritte nicht unzulässig geöffnet werden. Plombierungen von Elektroinstallateuren, die in ein Installateurverzeichnis eines anderen VNB eingetragen sind, werden vom VNB anerkannt, sofern anhand des Plombiermaterials die Herkunft erkennbar ist (VNB-Name).

Ist bei Erzeugungsanlagen nach EEG eine einheitenscharfe Abrechnung erforderlich, hat der Kunde dafür Sorge zu tragen, dass eine geeichte Messeinrichtung für jede Erzeugungseinheit installiert wird.

Bereitstellung und Montage von Messeinrichtungen

Der Einbau, der Betrieb und die Wartung von Messeinrichtungen (einschließlich Modems) sowie die Messung der gelieferten/eingespeisten Energie sind Aufgabe des VNB, soweit nicht eine anderweitige Vereinbarung nach § 21b Abs. 2 und 3 EnWG getroffen wird. Sofern es sich um eine EEG-Anlage handelt, legt der Anlagenbetreiber gemäß § 7 Abs. 1 EEG den Betreiber der Messeinrichtung fest.

Den Zählerschrank stellt der Kunde zur Verfügung. Falls der VNB mit der Inbetriebsetzung von Neuanlagen oder der Wiederinbetriebsetzung von Bestandsanlagen nach größeren Renovierungen den Messstellenbetrieb übernehmen soll, sind vom Kunden Zählerplätze nach DIN 43870-1 / A1 mit integrierter Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung (BKE-I nach DIN V VDE V 0603-5) vorzusehen. Eine ggfs. hierfür erforderliche Umrüstung ist durch den Kunden zu veranlassen; hierfür trägt der Kunde auch die Kosten.

Der Anlagenerrichter prüft die korrekte Zuordnung des Zählerfeldes zur Kundenanlage. Er kennzeichnet die Zählerfelder und die Trennvorrichtung für die Kundenanlage derart, dass

deren Zuordnung zur jeweiligen Kundenanlage eindeutig und dauerhaft erkennbar ist (siehe auch VDE-AR-N 4101).

8.2 Zählerfernauslesung

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den VNB, so setzt er bei Lastgangzählern für die Zählerfernauslesung standardmäßig eine Funklösung ein.

Sollte eine Funklösung nicht möglich sein, so ist der Kunde verpflichtet, in unmittelbarer Nähe zur Abrechnungsmesseinrichtung dauerhaft einen durchwahlfähigen, analogen und betriebsbereiten Telekommunikations-Endgeräteanschluss in der Ausführung TAE N für die Fernauslesung der Messwerte bereitzustellen.

Bei Bedarf stellt der Kunde eine Spannungsversorgung (230 V Wechselspannung) zur Verfügung.

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den VNB, so stellt er dem Kunden für die Datenregistrierung und Datenübertragung auf Wunsch Steuerimpulse aus der Abrechnungsmesseinrichtung zur Verfügung.

8.3 Wandler

Ist in der Kundenanlage regelmäßig wiederkehrend ein Betriebsstrom von mehr als 63 A zu erwarten, wird der Einbau einer Wandlermessung notwendig. Die Wandlermessung bis zu einem regelmäßig wiederkehrenden Betriebsstrom von 250 A ist in Anhang B „Aufbau einer Wandlermessung“ dargestellt. Die Ausführung der Wandlermessung bei Betriebsströmen von mehr als 250 A ist mit dem VNB abzustimmen.

8.4 Vergleichsmessung

Jeder Vertragspartner ist berechtigt, eine eigene Vergleichsmesseinrichtung zu betreiben. Aufbau und Auslegung, insbesondere die gemeinsame Nutzung der Wandler, sind zwischen den Vertragspartnern abzustimmen.

Abrechnungs- und Vergleichsmesseinrichtung sind technisch gleichwertig auszuführen.

9 Erzeugungsanlagen

9.1 Geltungsbereich

Alternativ zur FNN-Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ und diesem Kapitel 9 „Erzeugungsanlagen“ darf die VDEW-Richtlinie „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ (4. Ausgabe 2001 mit VDN-Ergänzungen von März 2004 und September 2005) noch mit folgenden Übergangsfristen angewendet werden:

- für Photovoltaikanlagen noch bis zum 01.01.2012 und
- für alle anderen Erzeugungsanlagen noch bis zum 01.07.2012

Die Entscheidung hierüber trifft der Anschlussnehmer. Es gilt jeweils das Inbetriebsetzungsdatum der Erzeugungsanlage, also der erstmalige Netzparallelbetrieb.

9.2 Statische Spannungshaltung

Die Erzeugungsanlagen müssen sich spätestens ab den in Kapitel 9.1 aufgeführten Datumsangaben zur Inbetriebsetzung – möglichst früher - in Form einer geeigneten Blindstromeinspeisung an der statischen Spannungshaltung – also an der Stützung der Netzbetriebsspannung - beteiligen. Hierzu müssen Erzeugungsanlagen - unabhängig von der Anzahl der einspeisenden Phasen - unter normalen stationären Betriebsbedingungen im Spannungstoleranzband $U_n \pm 10 \%$ und in ihren zulässigen Betriebspunkten ab einer Leistungsabgabe $> 20 \%$ von $S_{E_{\max}}$ mit folgenden Verschiebungsfaktoren $\cos \varphi$ betrieben werden können:

- Erzeugungsanlage $\sum S_{E_{\max}} \leq 3,68 \text{ kVA}$:
 $\cos \varphi = 0,95_{\text{untererregt}}$ bis $0,95_{\text{übererregt}}$ keine Vorgabe des VNB
- Erzeugungsanlage $3,68 \text{ kVA} < \sum S_{E_{\max}} \leq 13,8 \text{ kVA}$:
 $\cos \varphi$ (P)-Kennlinie nach Bild 1 bis max. $\cos \varphi = 0,95_{\text{untererregt}}$
- Erzeugungsanlage $\sum S_{E_{\max}} > 13,8 \text{ kVA}$:
 $\cos \varphi$ (P)-Kennlinie nach Bild 1 bis max. $\cos \varphi = 0,90_{\text{untererregt}}$

Anmerkung zu $\sum S_{E_{\max}}$:

Summe aller Erzeugungseinheiten eines Primärenergieträgers an einem Netzanschlusspunkt.

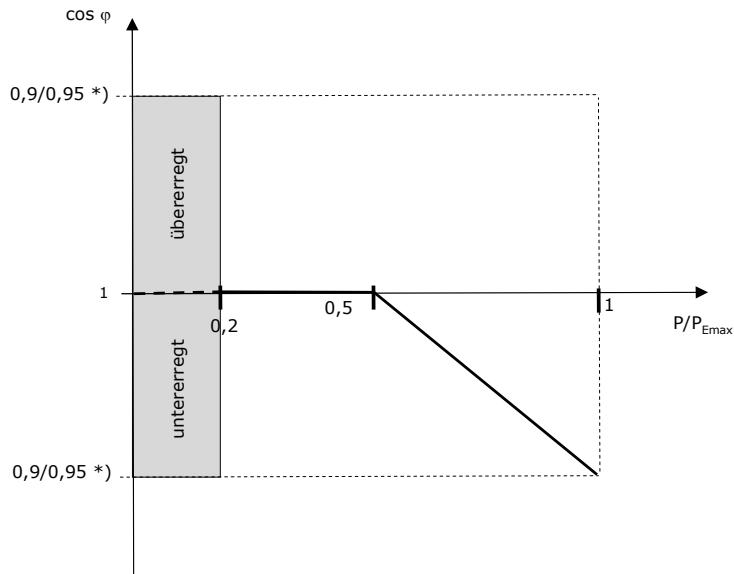


Bild 1: $\cos \varphi$ (P)-Kennlinie nach Kap. 9.2 b) und Kap. 9.2 c)

Abhängig von Netztopologie, Netzbelastung und Einspeiseleistung kann der VNB auch eine von der Standard-Kennlinie für $\cos \varphi$ (P) abweichende Kennlinie fordern. Bei Erzeugungsanlagen, die so ausgelegt sind, dass sie über die oben aufgeführten Grenzwerte für die Verschiebungsfaktoren $\cos \varphi$ hinaus betrieben werden können, holt der VNB für den erweiterten Betrieb die Zustimmung des Anlagenbetreibers ein.

Für Erzeugungseinheiten mit direkt an das Netz gekoppelten Generatoren, die prinzipbedingt keine Blindleistung regeln können und deshalb konstante Kapazitäten verwenden (wie z. B. BHKW mit Asynchron- oder Lineargeneratoren) wird vom VNB grundsätzlich keine Kennlinienregelung, sondern folgender fester Verschiebungsfaktor vorgegeben:

- $\cos \varphi = 0,95_{\text{untererregt}}$ (bei Erzeugungsanlagen $3,68 \text{ kVA} < \sum S_{\text{Emax}} \leq 13,8 \text{ kVA}$) bzw.
- $\cos \varphi = 0,90_{\text{untererregt}}$ (bei Erzeugungsanlagen $\sum S_{\text{Emax}} > 13,8 \text{ kVA}$).

Ist unter besonderen Umständen – z.B. bei besonderen Netztopologien oder besonders leistungsstarken Erzeugungsanlagen – eine netzspannungsabhängige Blindstromregelung der Erzeugungsanlagen erforderlich, so kann der VNB hierfür die Q (U)-Kennlinienregelung nach Bild C.1 und dem Regelverhalten nach Bild C.2 verlangen. Der VNB achtet darauf, dass für jede aus der Ortsnetzstation abgehende NS-Leitung nicht mehr als eine Erzeugungsanlage mit einer Q (U)-Kennlinienregelung ausgestattet wird.

Gemäß Kapitel 5.2 ist für den Eigenbedarf der Erzeugungsanlage ein Verschiebungsfaktorbereich von $\cos \varphi \pm 0,9$ einzuhalten.

9.3 Ausführung des Netz- und Anlagenschutzes

Ab einer Summe der maximalen Scheinleistungen aller Erzeugungsanlagen an einem Netzanschlusspunkt $\Sigma S_{Amax} > 30 \text{ kVA}$ ist ein zentraler Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) am zentralen Zählerplatz erforderlich. Ausnahme hiervon bilden BHKW, bei denen auch bei Anlagenleistungen $> 30 \text{ kVA}$ ein integrierter NA-Schutz zulässig ist, wenn am Netzanschlusspunkt eine für das VNB-Personal jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion vorhanden ist.

9.4 Einspeisemanagement

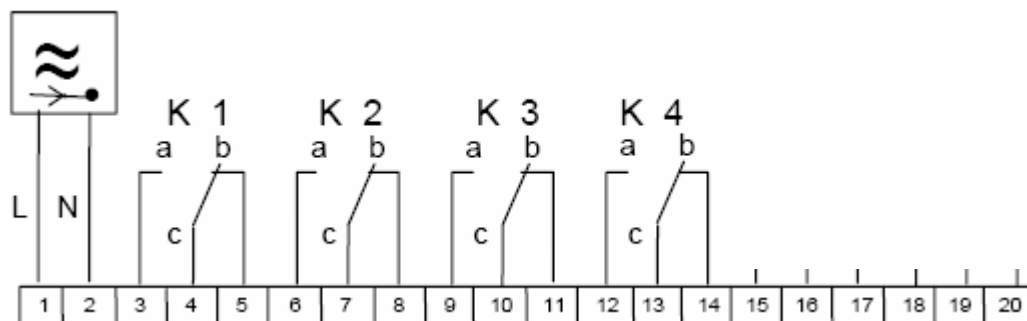
Unter Einspeisemanagement versteht sich die Reduzierung der Wirkleistung von Erzeugungsanlagen bis zu deren kompletter Abschaltung im Falle von Netzengpässen. Leistungsabregelung kann auch im Rahmen der Systemsicherheit erfolgen.

In Erzeugungsanlagen ab einer installierten elektrischen Leistung von mehr als 100 kW (gemäß EEG 2012 ab dem 01.01.2012 auch in PV-Anlagen $< 100 \text{ kW}$) installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten einen Funkrundsteuerempfänger/ ein GSM-Modul * mit den folgenden technischen Spezifikationen für die Befehle des VNB zur Leistungsabregelung. Dies gilt auch für Photovoltaikanlagen. Hierzu errichtet der Anlagenbetreiber ein TSG-Feld nach DIN 43870, Teil 1 mit Dreipunktbefestigung. Auf diesem TSG-Feld ist der Funkrundsteuerempfänger/ das GSM-Modul * zu installieren. Es ist darauf zu achten, dass der Abstand zwischen Funkrundsteuerempfänger/ GSM-Modul und anderen elektronischen Geräten (wie z.B. dem Einspeisezähler oder einem Umrichter) mindestens 60 cm beträgt. Die Installation nimmt eine in das Installateurverzeichnis des VNB eingetragene Elektroinstallationsfirma vor.

Der Anlagenbetreiber stellt sicher, dass der Funkrundsteuerempfänger/ das GSM-Modul * zuverlässig angesteuert und die Befehle ordnungsgemäß von der Anlagensteuerung verarbeitet werden können. In jedem Fall hat der Anlagenbetreiber dem VNB eine Bestätigung des ordnungsgemäßen Anschlusses und der ordnungsgemäßen Inbetriebsetzung des für die Leistungsabregelung installierten Funkrundsteuerempfängers/ des GSM-Moduls * und der Wirkung auf die Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage vorzulegen. Hierfür stellt der VNB ein entsprechendes Formular auf seiner Homepage zur Verfügung.

Im Falle einer Reduzierung der Wirkleistungsabgabe gibt der VNB Sollwerte für die vereinbarte Anschlusswirkleistung P_{AV} in den Stufen 100 % / 60 % / 30 % / 0 % vor. Diese Werte werden durch den VNB mit Hilfe der Funkrundsteuerung/ der GSM-Technik übertragen und anhand vier potentialfreier Relaiskontakte (je P_{AV} -Stufe ein Kontakt) wie nachfolgend aufgeführt zur Verfügung gestellt.

Da der Anlagenbetreiber die vier Steuerbefehle des VNB in seiner Anlagensteuerung umsetzen muss, besteht kein Direkteingriff des VNB in die Kundenanlage.



Betriebsspannung: 230 V_{AC}

- K 1 100 % P_{AV} (keine Reduzierung der Einspeiseleistung)
- K 2 60 % P_{AV} (Reduzierung auf maximal 60 % der Einspeiseleistung)
- K 3 30 % P_{AV} (Reduzierung auf maximal 30 % der Einspeiseleistung)
- K 4 0 % P_{AV} (keine Einspeisung)

Die Relais sind als potentialfreie Wechsler (250 V, 25 A) ausgeführt. Die Steuerung durch den VNB gewährleistet, dass immer nur 1 Relais (K1, K2, K3 oder K4) auf Kontakt „a“ geschaltet ist. An die Relais K2, K3 und K4 ist die Steuerung zur Reduktion der Einspeiseleistung anzuschließen. Am Relais K1 kann das Signal zur Freigabe der reduzierten Einspeiseleistung abgegriffen werden.

Die Reduzierung der Einspeiseleistung nach der Signalübertragung per Funkrundsteuerung durch den VNB ist von der Erzeugungsanlage so schnell wie möglich, spätestens nach 5 Minuten, umsetzen (Anmerkung: Vorgabe „5 Minuten“ ist mit den Betreibern von Wasserkraftanlagen gesondert zu vereinbaren).

Von dem vorhandenen Lastgangzähler für die Abrechnungsmessung sind die ¼h-Zählwerte am zweiten Zählerplatz bereitzustellen. Für den Fall eines aktiv durchgeführten Einspeisemanagements stellt der Anlagenbetreiber dem VNB die ¼h-Messwerte auf der Basis eines EDIFACT-Datenformates online zur Verfügung.

9.5 Nachweis der elektrischen Eigenschaften

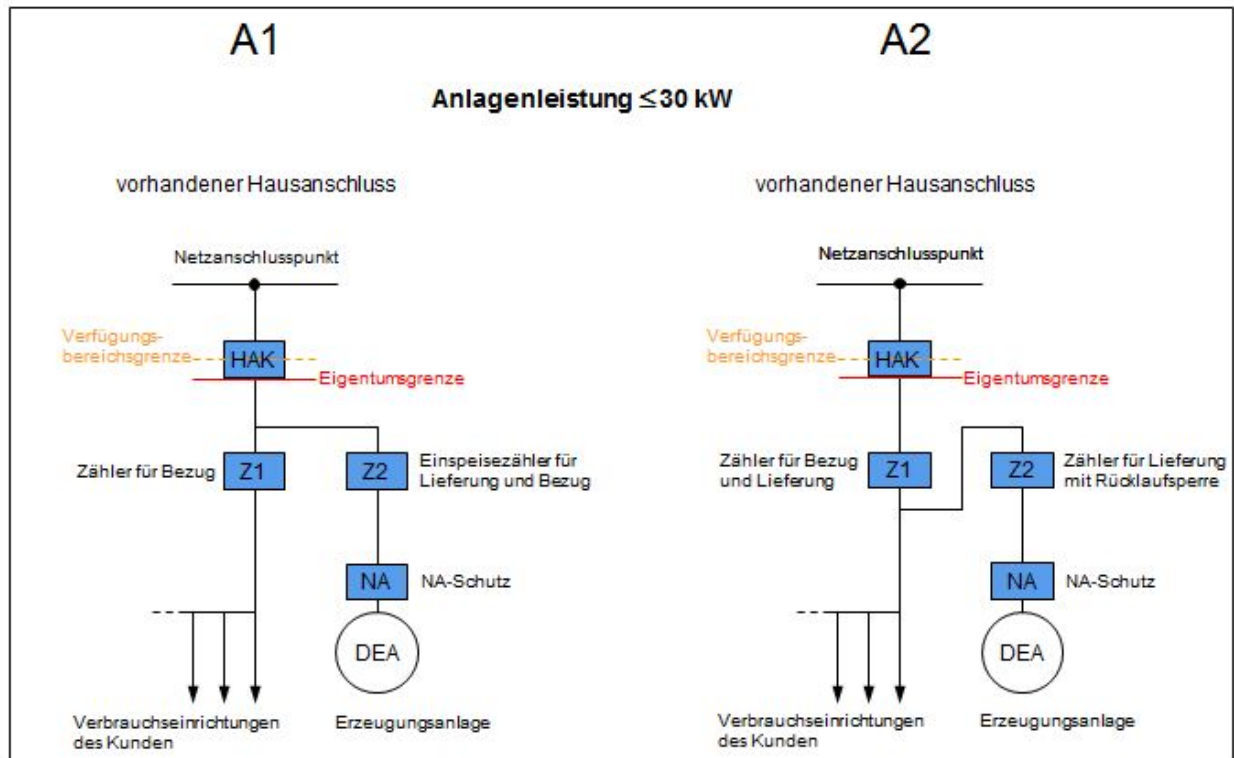
Hinsichtlich des Nachweises der elektrischen Eigenschaften der Erzeugungseinheiten, der Erzeugungsanlagen und des Netz- und Anlagenschutzes ist die Unterlage „Nachweis der elektrischen Eigenschaften“ des BDEW, Ausgabe 2011, anzuwenden.

Anhang

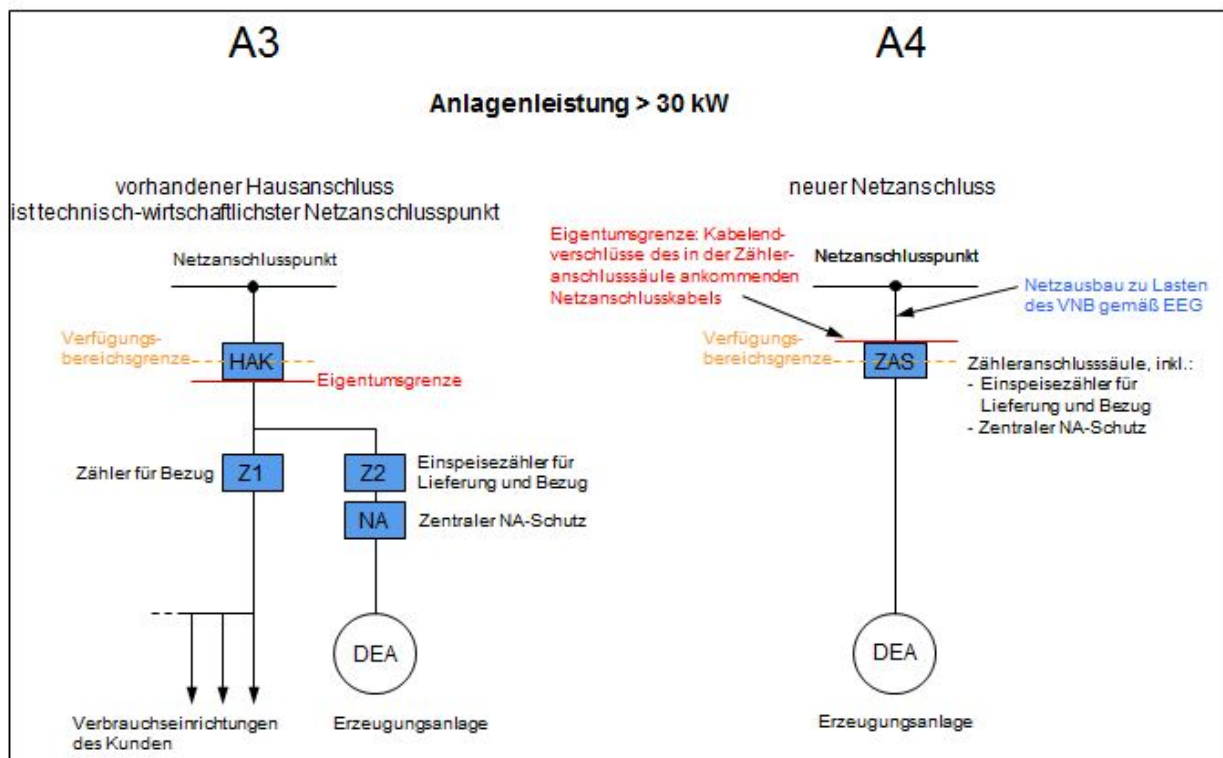
A Anschlüsse von Erzeugungsanlagen

Bilder A1 und A2: Anschluss bei Anlagenleistungen ≤ 30 kW

Anmerkung zu Bild A2: Eigenverbrauchsregelung nach § 33 Abs. 2 EEG und § 4 Abs. 3a KWKG

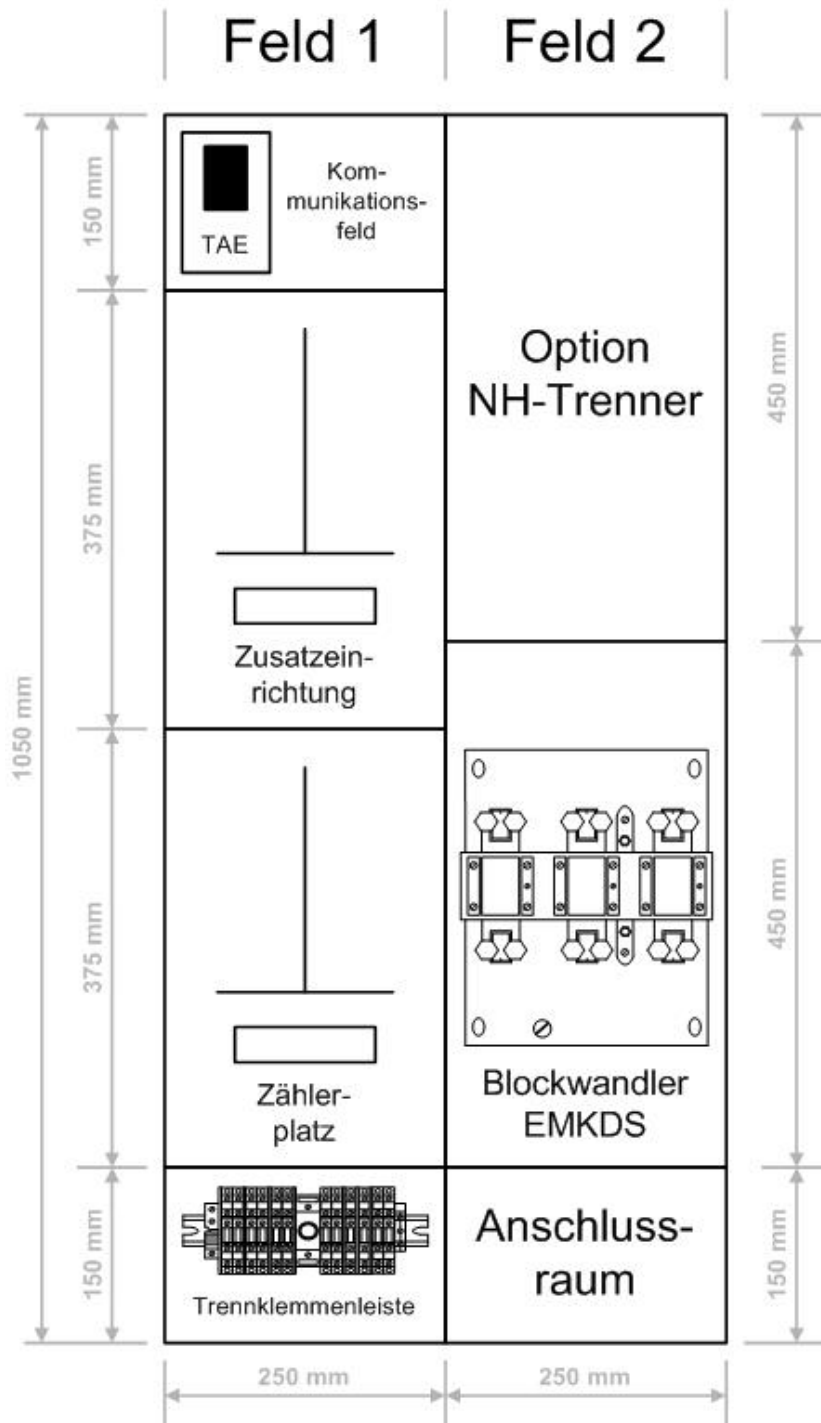


Bilder A3 und A4: Anschluss bei Anlagenleistungen > 30 kW

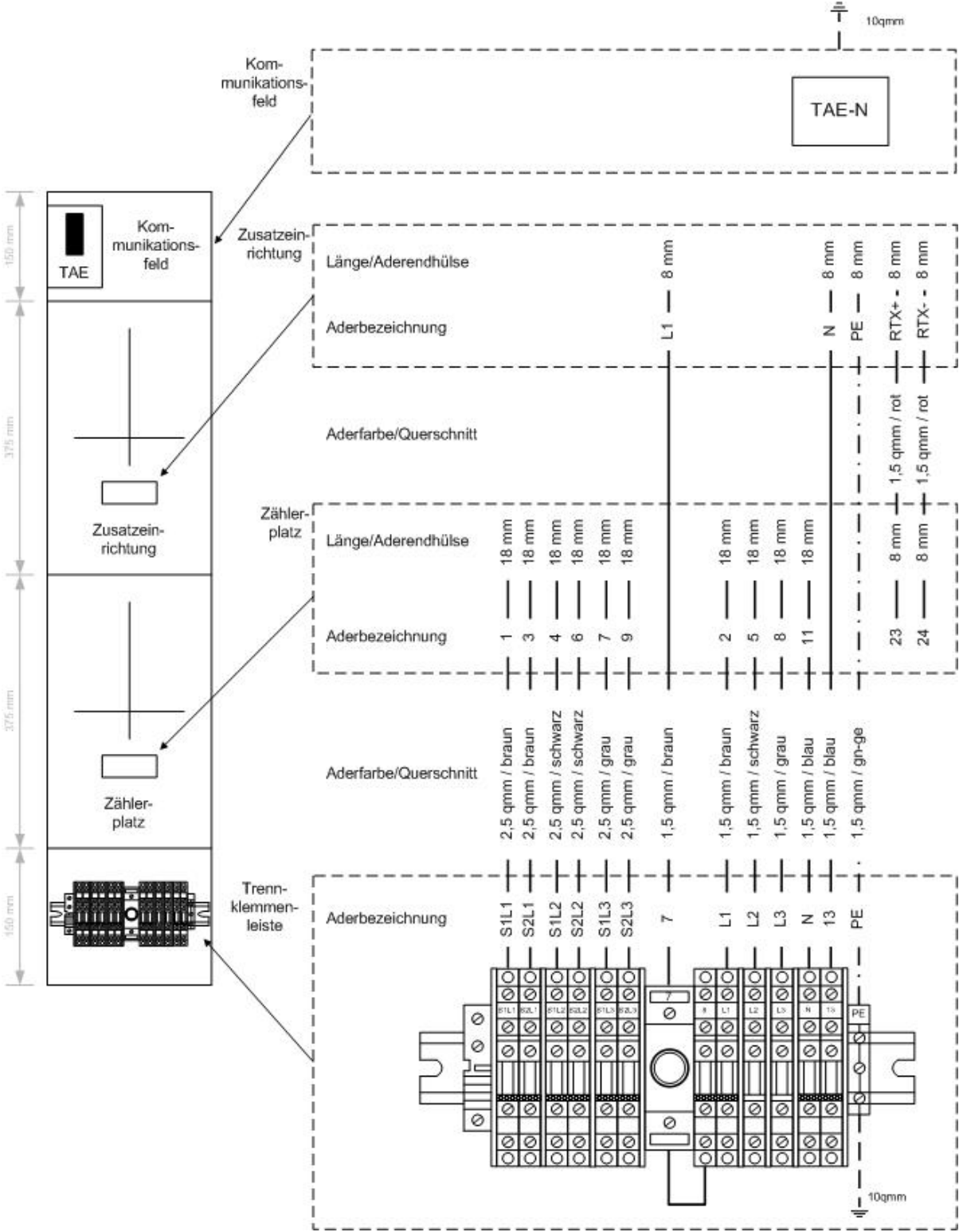


B Aufbau einer Wandlermessung

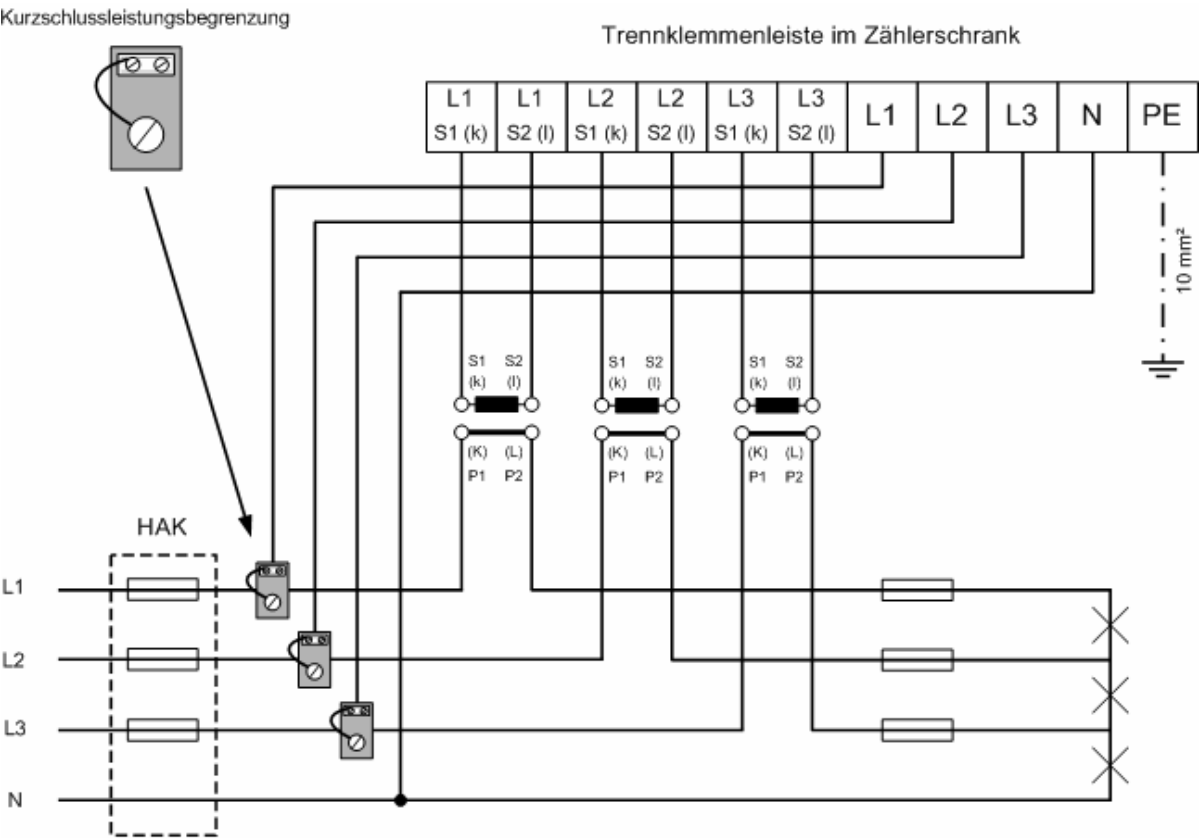
B.1 Beispiel für die Anordnung eines Zählerplatzes für eine Kundenanlage mit einer Messeinrichtung



B.2 Verdrahtung zwischen Trennklemmenleiste und Zählerplatz bzw. Platz für Zusatzeinrichtungen



B.3 Sekundärverdrahtung vom Wandler bzw. Spannungsabgriff zur Trennklemmenleiste



Achtung: Beim Blockwandler EMKDS ist die Kurzschlussleistungsbegrenzung integriert.

Verdrahtung vom Wandler bis zur Trennklemmenleiste:

Die Verdrahtung vom Wandler bis zur Trennklemmenleiste ist grundsätzlich ungeschnitten, in kurzschluss- und erdschlussicherer Bauart auszuführen und muss eindeutig gekennzeichnet sein.

Ausführung: Einadrige Leitung H07V-K / H07V-U

Ausführung: Mehradrige Kabel/Leitung NYM / NYY / NYCY / HO7 / HO5

Die Leitungen des Spannungsabgriffes sind in einem separaten Kabel zu verlegen.

einfache Länge der Kabel / Leitungen [m]	Leitungsquerschnitt (Cu) [mm²]	
	für Stromwandler- sekundärleitungen	für Leitungen des Spannungs- abgriffes
bis 25	4	2,5
25 bis 40	6	4
40 bis 65	10	6

C Bedingungen der Q (U)-Kennlinienregelung

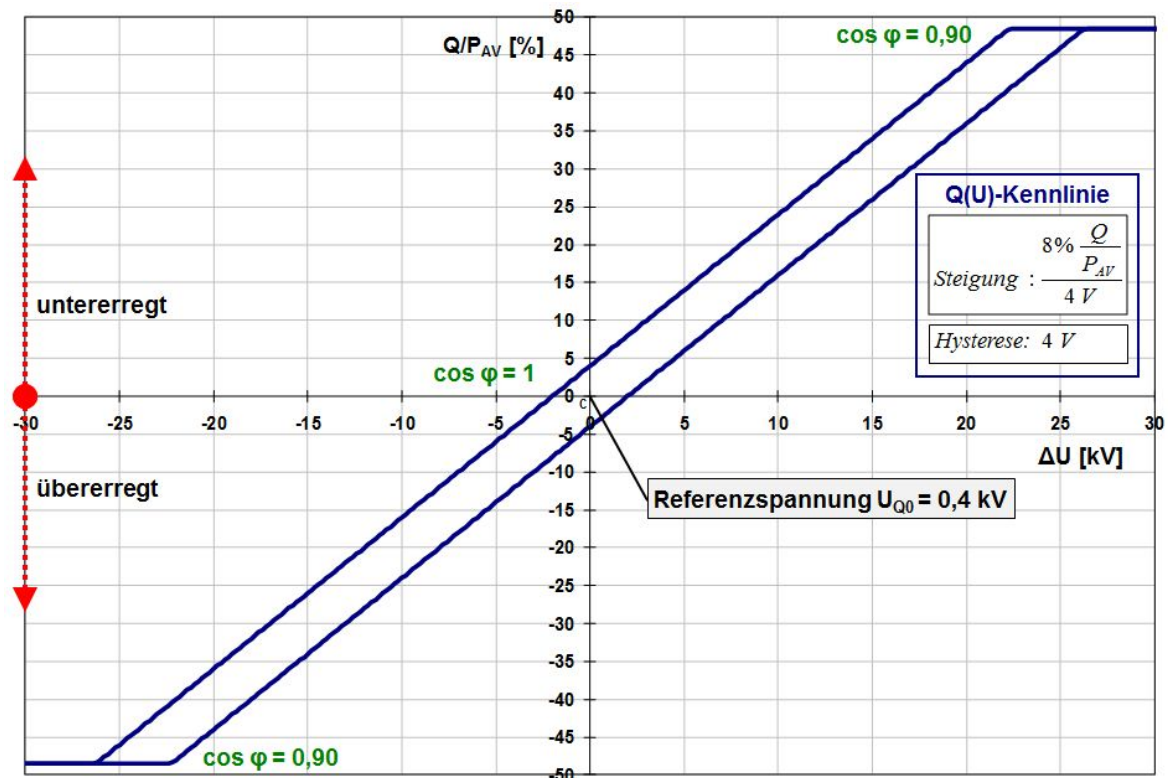


Bild C.1: Q (U)-Kennlinienregelung

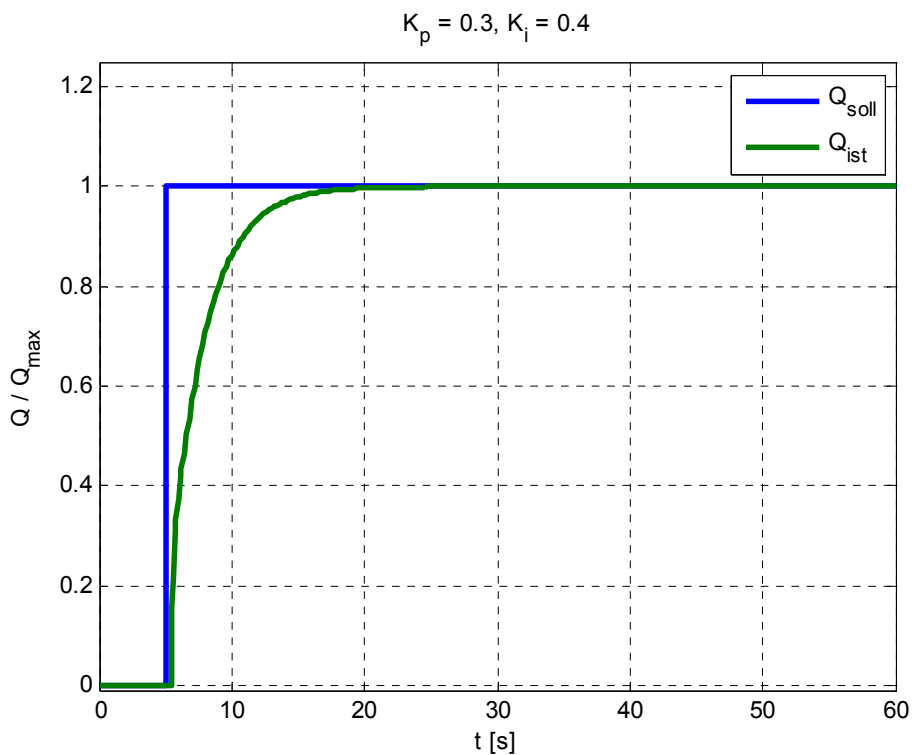


Bild C.2: Regelverhalten von Erzeugungsanlagen mit Q (U)-Kennlinie

D Vordrucke

D.1 Antragstellung

Antragstellung für Erzeugungsanlagen am NS-Netz (vom Anschlussnehmer auszufüllen)			Logo des VNB
Anlagenanschrift	Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	
Anschlussnehmer (Eigentümer)	Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	
Anlagenbetreiber	Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort Telefon, E-Mail	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	
Anlagenerrichter (Elektroinstallateur)	Firma, Ort Eintragungsnummer	<div></div> <div></div> <div></div>	
Anlagenart	<input type="checkbox"/> Neuerrichtung	<input type="checkbox"/> Erweiterung	<input type="checkbox"/> Rückbau
Anmeldevordruck „Anmeldung zum Netzanschluss“ beigelegt			<input type="checkbox"/>
Lageplan mit Bezeichnung und Grenzen des Grundstücks sowie Aufstellungsort der Erzeugungsanlage beigelegt			<input type="checkbox"/>
Datenblatt für die Erzeugungsanlage beigelegt (siehe Vordruck D.2)			<input type="checkbox"/>
Konformitätsnachweis für die Erzeugungseinheit(en) beigelegt (ab dem 01.04.2012 sind für Erzeugungseinheiten $S_{\text{Emax}} \geq 3,68 \text{ kVA}$ <u>Zertifikate</u> erforderlich)			<input type="checkbox"/>
Konformitätsnachweis für den NA-Schutz beigelegt (ab dem 01.04.2012 sind <u>Zertifikate</u> für den NA-Schutz erforderlich)			<input type="checkbox"/>
Übersichtsschaltplan (eipolige Darstellung) ab Netzanschluss beigelegt (inkl. Anordnung der Mess- und Schutzeinrichtungen)			<input type="checkbox"/>
Geplanter Inbetriebsetzungstermin			<div></div> <div>–</div>
<div></div> <div>Ort, Datum</div>		<div></div> <div>–</div> <div>Unterschrift des Anschlussnehmers</div>	

D.2 Datenblatt für Erzeugungsanlagen

Datenblatt – Erzeugungsanlagen am NS-Netz (vom Kunden auszufüllen; für jede Erzeugungseinheit 1 Datenblatt)				Logo des VNB	
Anlagenanschrift	Vorname, Name Straße, Hausnummer PLZ, Ort		<div></div> <div></div> <div></div>		
Energieart	<input type="checkbox"/> Sonne	<input type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Wasser	Sonstige _____	
BHKW mit:	<input type="checkbox"/> Biogas	<input type="checkbox"/> Erdgas	<input type="checkbox"/> Öl	Sonstige _____	
	<input type="checkbox"/> mit monovalenter Betriebsweise				
Erzeugungsanlage	max. Wirkleistung P_{Amax} _____ kW		max. Scheinleistung S_{Amax} _____ kVA		
Netzeinspeisung	<input type="checkbox"/> 1-phasig	<input type="checkbox"/> 2-phasig	<input type="checkbox"/> 3-phasig	<input type="checkbox"/> Drehstrom	
Betriebsweise	Inselbetrieb vorgesehen?			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	Motorischer Anlauf vorgesehen?			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	Lieferung in das Netz des VNB vorgesehen (Überschusseinspeisung) ?			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	Einspeisung der gesamten Energie in das Netz des VNB (Volleinspeisung) ?			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Blindleistungskom- pensation der Kundenanlage	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden		vorhanden mit _____ kVAr		
	Anzahl Stufen _____		Blindleistung je Stufe _____ kVAr		
	Verdrosselungsgrad bzw. Resonanzfrequenz _____				
Erzeugungs- einheiten *	Hersteller _____		Typ _____		
	max. Wirkleistung P_{Emax} _____ kW		max. Scheinleistung S_{Emax} _____ kVA		
	Nennspannung (AC) U_n _____ V		Bemessungsstrom (AC) I_r _____ A		
	Kurzschlussstrom I_k'' _____ kA		Anlaufstrom I_a _____ A		
	Anzahl baugleicher Einheiten ____		Eigenbedarf _____ kVA		
	<input type="checkbox"/> Umrichter	<input type="checkbox"/> Asynchrongenerator	<input type="checkbox"/> Synchrongenerator		
Umrichter	<input type="checkbox"/> selbstgeführt; Pulsfrequenz: _____ kHz		<input type="checkbox"/> netzgeführt, Pulszahl: ____		
Oberschwingungen	<input type="checkbox"/> Ströme gemäß DIN EN 61000-3-2 bzw. -3-12		<input type="checkbox"/> gemäß beigefügter Anlage		
Bemerkungen	_____				

Anmerkung *: Bei PV-Anlagen sind die Angaben für die Umrichter aufzuführen.

D.3 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungsanlagen

Inbetriebsetzungsprotokoll – Erzeugungsanlagen NS (vom Anlagenerrichter auszufüllen)		Logo des VNB	
Anlagenanschrift	Vorname, Name _____		
	Straße, Hausnummer _____		
	PLZ, Ort _____		
Anlagenerrichter (Elektroinstallateur)	Firma, Ort _____		
	Telefon, E-Mail _____		
max. Scheinleistung S_{Amax} _____ kVA		max. Wirkleistung P_{Amax} _____ kW	
Für PV-Anlagen: Modulleistung/Generatorleistung P_{AGen} (für Einspeisevergütung maßgebend) _____ kWp			
Ausgefüllter Inbetriebsetzungsauftrag vorhanden?			<input type="checkbox"/>
Übereinstimmung des ausgefüllten Datenblattes D.2 mit dem Anlagenaufbau?			<input type="checkbox"/>
Abrechnungsmessung: Vorinbetriebsetzungsprüfung + Inbetriebsetzungsprüfung erfolgt?			<input type="checkbox"/>
Konformitätsnachweis für die Erzeugungseinheit(en) beigelegt (ab dem 01.04.2012 sind für Erzeugungseinheiten mit $S_{Emax} \geq 3,68$ kVA <u>Zertifikate</u> erforderlich)			<input type="checkbox"/>
Konformitätsnachweis für den NA-Schutz beigelegt (ab dem 01.04.2012 sind <u>Zertifikate</u> für den NA-Schutz erforderlich)			<input type="checkbox"/>
Eingestellte Blindstromeinspeisung nach Kap. 9.2		cos φ (P)-Kennlinie <input type="checkbox"/>	Q (U)-Kennlinie <input type="checkbox"/>
Eingestellter Wert am zentralen NA-Schutz für den Spannungssteigerungsschutz $U >$			_____ U_n
Eingestellter Wert am integrierten NA-Schutz für den Spannungssteigerungsschutz $U >$			_____ U_n
Wenn zentraler NA-Schutz vorhanden: Auslösetest „Zentraler NA-Schutz – Kuppelschalter“ erfolgreich durchgeführt?			<input type="checkbox"/>
Technische Einrichtung zur Reduzierung der Einspeiseleistung vorhanden und funktionstüchtig?			<input type="checkbox"/>
TF-Sperren in der Anschlusszusage gefordert? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		Eingebaut <input type="checkbox"/>	Prüfprotokoll liegt vor <input type="checkbox"/>
<p>Sofern die Erzeugungsanlage im Sinne der zur Zeit gültigen DIN VDE Bestimmungen und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte gilt, dürfen Laien diese Betriebsstätte nur in Begleitung von Elektrofachkräften oder elektrisch unterwiesenen Personen betreten.</p> <p>Die Erzeugungsanlage ist nach den Bedingungen der Anwendungsregel „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ und den Technischen Anschlussbedingungen des VNB errichtet. Im Rahmen der Übergabe hat der Anlagenerrichter den Anlagenbetreiber eingewiesen und die Erzeugungsanlage gemäß BGV A3 § 3 und § 5 oder TRBS 1201 für betriebsbereit erklärt.</p>			
Die Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage erfolgte am: _____			
_____	_____	_____	_____
Ort, Datum	Anlagenbetreiber	Anlagenerrichter	

Anmerkung: Das ausgefüllte Inbetriebsetzungsprotokoll ist in zweifacher Ausfertigung zu unterschreiben. Ein Exemplar verbleibt beim Anlagenbetreiber und ist zum Nachweis der durchgeführten Prüfungen aufzubewahren. Das zweite Exemplar ist dem VNB auszuhändigen.