

# **Ergänzende Bedingungen Niederspannung**

## **Stadtwerke GmbH Bad Kreuznach**

Gültig ab: 01.05.2019.

Gültig für: Bezugsanlagen und Erzeugungsanlagen

Die bis zu diesem Zeitpunkt geltenden Technischen Anschlussbedingungen Niederspannung treten am gleichen Tage außer Kraft. Diesbezügliche Fragen sind mit der Stadtwerke GmbH Bad Kreuznach abzustimmen. Die Stadtwerke GmbH Bad Kreuznach oder deren Beauftragte werden im Folgenden VNB genannt. Kunde im Sinne dieser Technischen Anschlussbedingungen sind der Anschlussnehmer und der Anschlussnutzer.

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Geltungsbereich</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Anmeldung elektrischer Anlagen und Geräte</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Inbetriebsetzung der elektrischen Anlage</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Kundenanlage</b>	<b>4</b>
4.1	Bauliche Anforderungen	4
4.2	Netzanschlusspunkt	4
4.3	Eigentumsgrenze	5
4.4	Kabellegung	5
4.5	Hausanschlusssäulen	5
4.6	Erbringung von Eigenleistungen	5
<b>5</b>	<b>Betrieb der Kundenanlage</b>	<b>5</b>
5.1	Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt	5
5.2	Blindleistungskompensation	6
5.3	Netzsystem	6
5.4	Erdung der Kundenanlage	6
5.5	Störungen, Abschaltung der Kundenanlage	6
<b>6</b>	<b>Änderungen, Erweiterungen, Außerbetriebnahmen u.und Demontagen</b>	<b>6/7</b>
<b>7</b>	<b>Rückwirkungen durch Kundenanlagen</b>	<b>7</b>
7.1	Allgemeines	7
7.2	Grenzwerte	7
7.3	Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen	8
7.4	Tonfrequenz-Rundsteuereinrichtungen	8
7.5	Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes	8
<b>8</b>	<b>Abrechnungsmessung</b>	<b>8</b>
8.1	Messeinrichtung	8/9
8.2	Zählerfernauslesung	9
8.3	Wandler	10
8.4	Vergleichsmessung	10
<b>9</b>	<b>Erzeugungsanlagen</b>	<b>10</b>
9.1	Statische Spannungshaltung	10/11
9.2	Ausführung des Netz- und Anlagenschutzes	11
9.3	Einspeisemanagement	12/13
9.4	Nachweis der elektrischen Eigenschaften	13
<b>Anhang</b>		
<b>A</b>	<b>Anschlüsse von Erzeugungsanlagen</b>	<b>14</b>
<b>B</b>	<b>Aufbau einer Wandlermessung</b>	<b>15/16</b>
<b>C</b>	<b>Bedingungen der Q (U)-Kennlinienregelung</b>	<b>17</b>

## **1 Geltungsbereich**

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

Netzanschlussänderungen umfassen Umbau, Erweiterung, Rückbau oder Demontage einer Kundenanlage, sowie die Änderung der Netzanschlusskapazität oder des Schutzkonzeptes. Für die technische Ausführung eines Netzanschlusses wie auch für den umgebauten und erweiterten Teil einer Kundenanlage gilt die zum Erstellungs- oder Umbau-Zeitpunkt gültige VDE-TAR-N 4100.

Für Verweise auf die Homepage des VNB gilt die Internetadresse: [www.kreuznacherstadtwerke.de](http://www.kreuznacherstadtwerke.de)

Der Kunde stellt sicher, dass die Kundenanlage nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet, erweitert, geändert und instand gehalten wird. Die Erfüllung der allgemein anerkannten Regeln der Technik wird vermutet, soweit die Technischen Anschlussbedingungen 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 Kontrolle 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 übernimmt der VNB keine Haftung für die Mängelfreiheit der Kundenanlage.

Es gelten die folgenden Regelungen:

- die „Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz (VDE-TAR-N 4100).
- 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.kreuznacherstadtwerke.de](http://www.kreuznacherstadtwerke.de) zur Verfügung.

Für die Anmeldung von Erzeugungsanlagen sind die unter [www.kreuznacherstadtwerke.de](http://www.kreuznacherstadtwerke.de) erhältlichen Formulare für Erzeugungsanlagen zu verwenden.

### **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 Elektroinstallateur dem VNB den vollständig ausgefüllten, von den zuständigen Personen (Kunde und eingetragener Elektroinstallateur) unterschriebenen Inbetriebsetzungsauftrag (ebenfalls unter [www.kreuznacherstadtwerke.de](http://www.kreuznacherstadtwerke.de) verfügbar) 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 kundeneigene Zähleranschluss säule (inkl. der Aufnahmevorrichtung für Hausanschluss sicherungen, z.B. eines Hausanschlusskastens) zur Aufnahme der erforderlichen Messeinrichtungen zu errichten.

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

Jeder neue Netzanschluss für die Erzeugungsanlage ist sichtbar in der Zähleranschluss säule 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/Grundstückes ist - sichtbar am Hausanschlusskasten - mit einem Hinweis auf die Örtlichkeit der Zähleranschluss säule 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 Zähleranschluss säule und bei Anschlussschränken im Freien liegt die Eigentumsgrenze an den Kabelendverschlüssen des in der Zähleranschluss säule ankommenden Netzanschlusskabels des VNB. Die im Eigentum des Messstellenbetreibers bzw. des VNB stehenden Messeinrichtungen sind hiervon nicht betroffen.

Den Bemessungsstrom der Netzanschlusssicherung gibt der VNB vor. Der VNB ist berechtigt, die Netzanschlusssicherungen 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 Zähleranschluss säule 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 Hausanschluss säulen**

Ab dem Inkraftsetzungsdatum der VDE-AR-N sind Hausanschluss säulen im Sinne der Zähleranschluss säulen 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 Hausanschluss säule) erbracht werden, sind die Vorgaben aus der Informationsbroschüre „Wissenswertes über Netzanschlüsse“ des VNB zu beachten. Diese stellt der VNB unter [www.kreuznacherstadtwerke.de](http://www.kreuznacherstadtwerke.de) zur Verfügung.

## **5 Betrieb der Kundenanlage**

### **5.1 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt**

Die Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt liegt unter normalen Betriebsbedingungen als 10-Minuten-Mittelwert des Spannungs-Effektivwertes jedes Wochenintervalls:

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

In der DIN EN 50160<sup>1</sup> sind weitere Merkmale der Spannung und der Frequenz angegeben.

---

<sup>1</sup> DIN EN 50160, Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen

## **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 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 treten insbesondere im Außenbereich und bei Sonderanschlüssen auf. Der VNB erteilt auf Anfrage Auskunft über die vorhandene Netzform. 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 Erdung der Kundenanlage**

Bevor Anlagen an ein TN-System angeschlossen werden, sind das Vorhandensein einer Haupterdungsschiene sowie die Existenz eines wirksamen Fundamenterders zu überprüfen. Es genügt nicht, lediglich den Schutzpotentialausgleichsleiter einer Kundenanlage über die Haupterdungsschiene an den PEN-Leiter anzuschließen. An der Haupterdungsschiene sind alle leitfähigen Teile anzuschließen, sowie eine Verbindung vom HAK zur Haupterdungsschiene herzustellen.

## **5.5 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 (Kunde und eingetragener Elektroinstallateur) 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.

Richtwerte für zulässige Netzurückwirkungen sind in den "Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen" Ausgabe 2018 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 Einspeiseleistung 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**

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 in der Regel 430 Hz.

Der Betrieb der Kundenanlage darf zu einer Reduzierung des Tonfrequenzpegels im Niederspannungsnetz von maximal 3 %  $U_f$  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 Abhängigkeit folgender Bedingungen zu installieren:

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

Weitere Details sind dem Dokument „Messkonzepte“ zu entnehmen, das unter [www.kreuznacherstadtwerke.de](http://www.kreuznacherstadtwerke.de) zur Verfügung gestellt wird.

### Technische Auslegung der Messeinrichtung

Die Messeinrichtungen sind mit Drehstrom- bzw. mit Wechselstromzählern auszustatten. Es sind die entsprechenden Bedingungen in der VDE-TAR-N 4100 sowie die gesetzlichen Technischen Mindestanforderungen für Messeinrichtungen einzuhalten. Sofern keine andere gesetzliche Regelung besteht, sind ab einer elektrischen Wirkarbeit von mehr als 100.000 kWh/a (bei Bezugsanlagen) bzw. ab einer Wirkleistung von 100 kW (bei Erzeugungsanlagen) 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 Messschrank Größe 3 mit 10-poliger Prüfklemme vorzusehen (siehe Dokument „Information Wandler“ unter [www.kreuznacherstadtwerke.de](http://www.kreuznacherstadtwerke.de)).

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.

### Bereitstellung und Montage von Messeinrichtungen

Der Einbau, der Betrieb und die Wartung von Messeinrichtungen (einschließlich Modems) sowie die Messung der gelieferten/ingespeisten Energie sind Aufgabe des gMSB.

Den Zählerschrank stellt der Kunde zur Verfügung. Falls der gMSB 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) bzw. ein Zählerwechselschrank der Größe 3 vorzusehen. Eine gegebenenfalls 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.

## **8.2 Zählerfernauslesung**

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den grundzuständigen Messstellenbetreiber (gMSB), 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 betriebsbereiten Telekommunikations-Endgeräteanschluss (z.B. TCP-IP) für die Fernauslesung der Messwerte bereitzustellen. Bei Bedarf stellt der Kunde eine Spannungsversorgung (230 V Wechselspannung) zur Verfügung.

Erfolgt der Messstellenbetrieb durch den gMSB, so stellt er dem Kunden für die Datenregistrierung und Datenübertragung auf Wunsch Steuerimpulse aus der Abrechnungsmesseinrichtung zur Verfügung (Für die Einrichtung eines Impulsmoduls entstehen einmalige Kosten).

### 8.3 Wandler

Ist in der Kundenanlage regelmäßig wiederkehrend ein Dauerstrom von mehr als 50 A zu erwarten, wird der Einbau einer Wandlermessung notwendig. Die Wandlermessung bis zu einem regelmäßig wiederkehrenden Betriebsstrom von 250 A ist im Dokument „Information Wandler“ unter [www.kreuznacherstadtwerke.de](http://www.kreuznacherstadtwerke.de) dargestellt. Die Ausführung der Wandlermessung bei Betriebsströmen von mehr als 250 A ist mit dem gMSB abzustimmen.

Das Dokument „Information Wandler“ für den Aufbau einer Wandlermessung, stellt der gMSB unter [www.kreuznacherstadtwerke.de](http://www.kreuznacherstadtwerke.de) zur Verfügung.

### 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 Statische Spannungshaltung

Die Erzeugungsanlagen müssen sich 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:

- a) 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
- b) Erzeugungsanlage  $3,68 \text{ kVA} < \sum S_{E_{max}} \leq 13,8 \text{ kVA}$ :  
 $\cos \varphi$  (P)-Kennlinie nach Bild 1 bis max.  $\cos \varphi = 0,95_{\text{untererregt}}$
- c) 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.

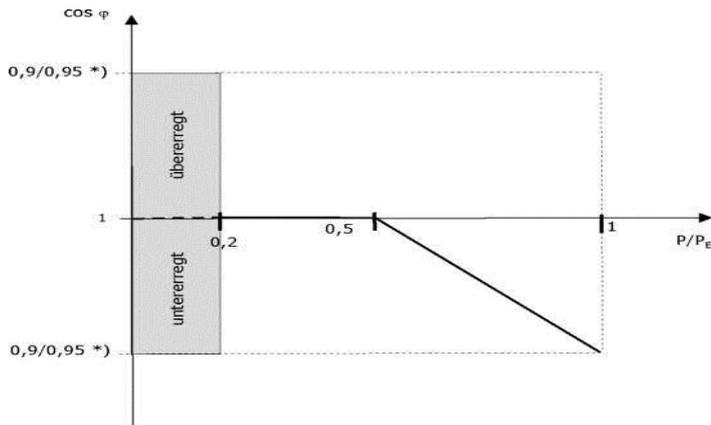


Bild 1:  $\cos \varphi$  (P)-Kennlinie nach Kap. 9.2 b) und Kap. 9.2 c)

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:

$\cos \varphi = 0,95$  untererregt (bei Erzeugungsanlagen  $3,68 \text{ kVA} < I S_{E_{\max}} < 13,8 \text{ kVA}$ ) bzw.

$\cos \varphi = 0,90$  untererregt (bei Erzeugungsanlagen  $I S_{E_{\max}} > 13,8 \text{ kVA}$ ).

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 Verschiebungsfactorbereich von  $\cos \varphi \pm 0,9$  einzuhalten.

## 9.2 Ausführung des Netz- und Anlagenschutzes

Ab einer Summe der maximalen Scheinleistungen aller Erzeugungsanlagen an einem Netzanschlusspunkt  $\sum S_{A_{\max}} > 30 \text{ kVA}$  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.

### 9.3 Einspeisemanagement

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

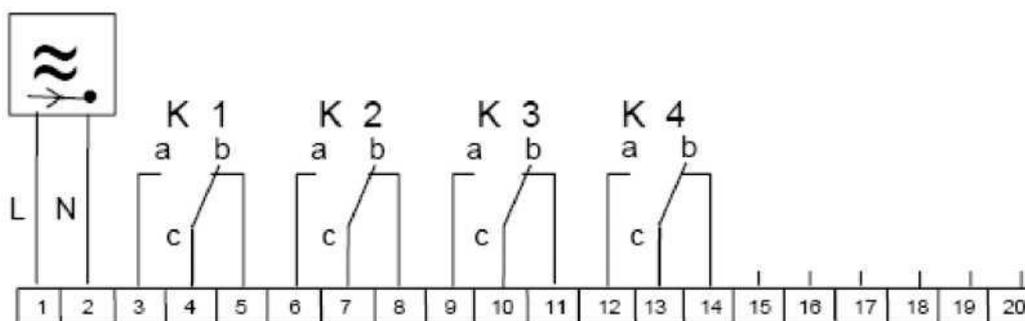
In allen Erzeugungsanlagen (also sowohl in EEG- und KWKG-Anlagen als auch in Erzeugungsanlagen ohne gesetzliche Förderung) mit einer installierten elektrischen Leistung > 100 kW installiert der Anlagenbetreiber auf seine Kosten einen Funkrundsteuerempfänger mit den folgenden technischen Spezifikationen für die Befehle des VNB zur Leistungsabregelung. Diese Regelung gilt für Photovoltaikanlagen unabhängig von der installierten Leistung. Bei Photovoltaikanlagen mit einer Leistung < 30 kWp kann auf diese Regelung verzichtet werden, wenn der Anlagenbetreiber die Erfüllung der Bedingung nach § 6 Abs. 2 EEG nachweisen kann (z.B. durch Beschränkung der Wechselrichterleistung auf 70 % der Anlagenleistung in kWp oder durch Installation eines Leistungswächters am Netzanschlusspunkt mit Ansteuerung des Wechselrichters). Bei Überschreitung der Leistungsgrenzen durch Zusammenlegung gemäß § 6 Abs. 3 EEG findet diese Regelung bei jeder Einzelanlage, auch wenn die Einzelanlage die jeweilige Leistungsgrenze nicht überschreitet, Anwendung.

Hierzu errichtet der Anlagenbetreiber ein TSG-Feld nach DIN 43870, Teil 1 mit Dreipunktbefestigung. Auf diesem TSG-Feld ist der Funkrundsteuerempfänger zu installieren. Es ist darauf zu achten, dass der Abstand zwischen Funkrundsteuerempfänger 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 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 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 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<sub>AC</sub>

K 1 100 % P<sub>AV</sub> (keine Reduzierung der Einspeiseleistung)

K 2 60 % P<sub>AV</sub> (Reduzierung auf maximal 60 % der Einspeiseleistung)

K 3 30 % P<sub>AV</sub> (Reduzierung auf maximal 30 % der Einspeiseleistung)

K 4 0 % P<sub>AV</sub> (keine Einspeisung)

Die Relais sind als potentialfreie Wechsler (250 V, 25 A) ausgeführt. An die Relais K2, K3 und K4 ist die Steuerung zur Reduktion der Einspeiseleistung anzuschließen, am Relais K1 das Signal zur Freigabe der Volleinspeiseleistung.

Systembedingt können sich vorübergehend mehrere Relais gleichzeitig in Stellung „a“ befinden. Steht das Relais K1 in Stellung „a“, bedeutet dies immer „Freigabe der Volleinspeisung“, unabhängig von der Stellung der übrigen Relais. Befindet sich das Relais K1 in Stellung „b“, gilt das Relais mit der höchsten Leistungsreduktion. Befindet sich kein Relais in Stellung „a“, ist die Freigabe zur Volleinspeisung gegeben.

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

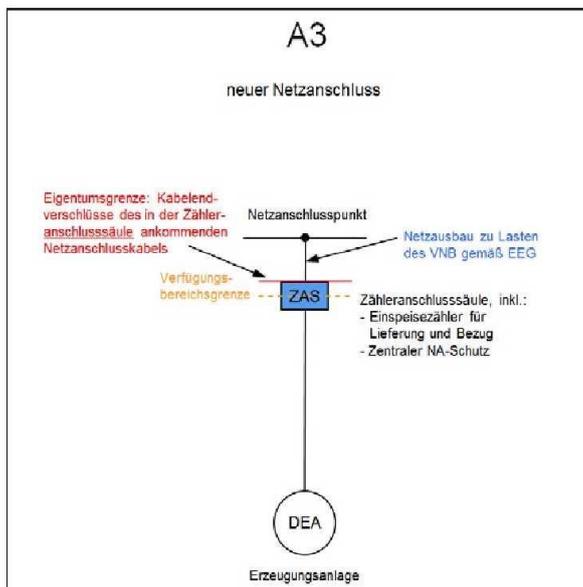
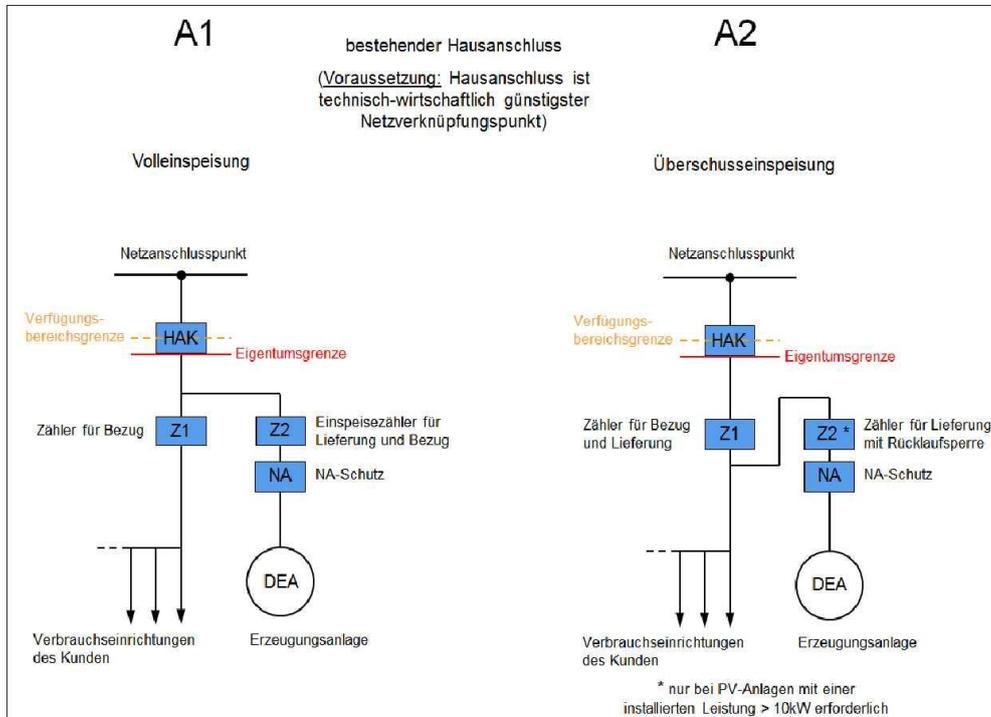
Von dem vorhandenen Lastgangzähler für die Abrechnungsmessung sind die 1/4h-Zählwerte am zweiten Zählerplatz bereitzustellen. Für den Fall eines aktiv durchgeführten Einspeisemanagements stellt der Anlagenbetreiber dem VNB die 1/4 h-Messwerte auf der Basis eines EDIFACT-Datenformates online zur Verfügung.

#### **9.4 Nachweis der elektrischen Eigenschaften**

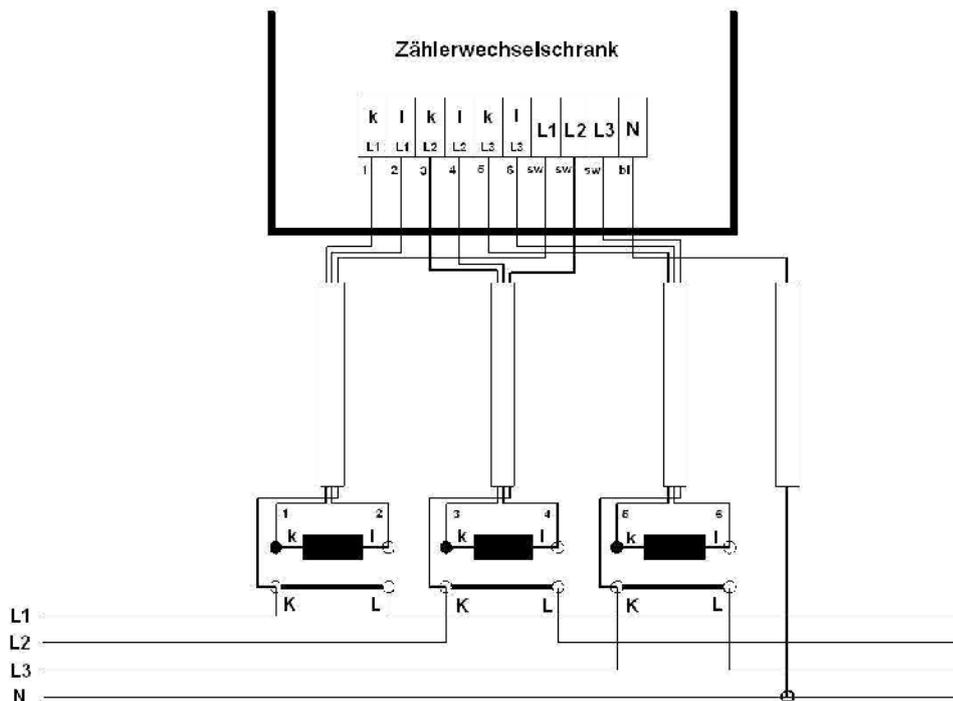
Hinsichtlich des Nachweises der elektrischen Eigenschaften der Erzeugungseinheiten, der Erzeugungsanlagen und des Netz- und Anlagenschutzes ist die VDE-AR-N 4100 anzuwenden.

## 10. Anhang

### A Anschlüsse von Erzeugungsanlagen



## B Aufbau einer Niederspannungs-Wandlerzählung



### Achtung !!!

- Die Messwandler dürfen nicht vor Inbetriebnahme der Zählung an Spannung gelegt werden.
- Die Sekundärleitungen sind von dem ausführenden Elektroinstallateur zu verlegen.
- Vor Inbetriebnahme der Zählung werden die Sekundärleitungen gemeinsam mit einem Mitarbeiter der Stadtwerke GmbH Bad Kreuznach, Abt. Metering angeschlossen.

Für die Aufnahme der Wandlerzähler muss ein plombierbarer Zählerwechselschrank Gr. 3 mit einer 10-poligen Prüf- und Trennklemme montiert werden, der über die Stadtwerke GmbH Bad Kreuznach bezogen werden kann.

Zähleranschluss ab 40 kW ca. 63 A gleichzeitig beanspruchter Leistung

Die Sekundärverdrahtung des Strompfades erfolgt mit HO7V-U, HO7V-K, NYM oder NYY 4 mm<sup>2</sup> Cu in flexiblem Kunststoff-Panzerrohr (HEGLERFLEXSP DIN 490 18/2, VDE 0605/4.82, AS + C + F, gerillt, aus PVC-U, mit PVC-Mantel, grau, für Verlegung in Rüttel-, Schüttel-, Stampfbeton oder Fränkische FFKuS-EM-F).

Die Sekundärverdrahtung des Spannungspfades erfolgt mit **kurzschlussfester Leitung NSGAFÖEU** mindestens 2,5mm<sup>2</sup> Cu in flexiblem Kunststoff-Panzerrohr (HEGLERFLEX-SP DIN 490 18/2, VDE 0605/4.82, AS + C + F, gerillt, aus PVC-U, mit PVC-Mantel, grau, für Verlegung in Rüttel-, Schüttel-, Stampfbeton oder Fränkische FFKuS-EM-F).

Die Kunststoff-Panzerrohre mit den Sekundärleitungen sind **ungeschnitten** auf nicht brennbaren Unterlagen kurz- und erdschlussicher zu verlegen, wobei auch die Kunststoff-Panzerrohre mit entsprechenden Verschraubungen in den Zählerwechselschrank eingeführt werden müssen.

Eine Verlegung der Sekundärleitungen zusammen mit anderen Leitungen in einem Kabelkanal ist nicht zulässig.

Es ist **nicht zulässig, Sicherungen** oder sonstige Trennvorrichtungen in den Sekundärkreis einzubauen und die Stromwandler an Spannung zu legen, bevor die Sekundärleitungen angeschlossen sind und der gesamte Messaufbau von einem Mitarbeiter der Stadtwerke GmbH Bad Kreuznach überprüft wurde.

Die Strom- und Spannungsleitungen einer Phase sind in einem Isolierstoff-Panzerrohr zu verlegen. Der N-Leiter ist getrennt in einem Isolierstoff-Panzerrohr zu verlegen.

Die Entfernung von den Wandlerklemmen bis zu der Klemmleiste im Zählerschrank darf max. 10 m betragen. An den Niederspannungswandlern und Zählern muss rechtes Drehfeld anliegen.

Die Wandlerklemme k darf nicht geerdet werden.

Die Farbkennzeichnung ist wie folgt vorzunehmen und mit Bezeichnungsschildchen zu verstehen: L1 / L2 / L3

= schwarz      k = braun      l = blau / grau N-Leiter = blau

### C Bedingungen der Q (U)-Kennlinienregelung

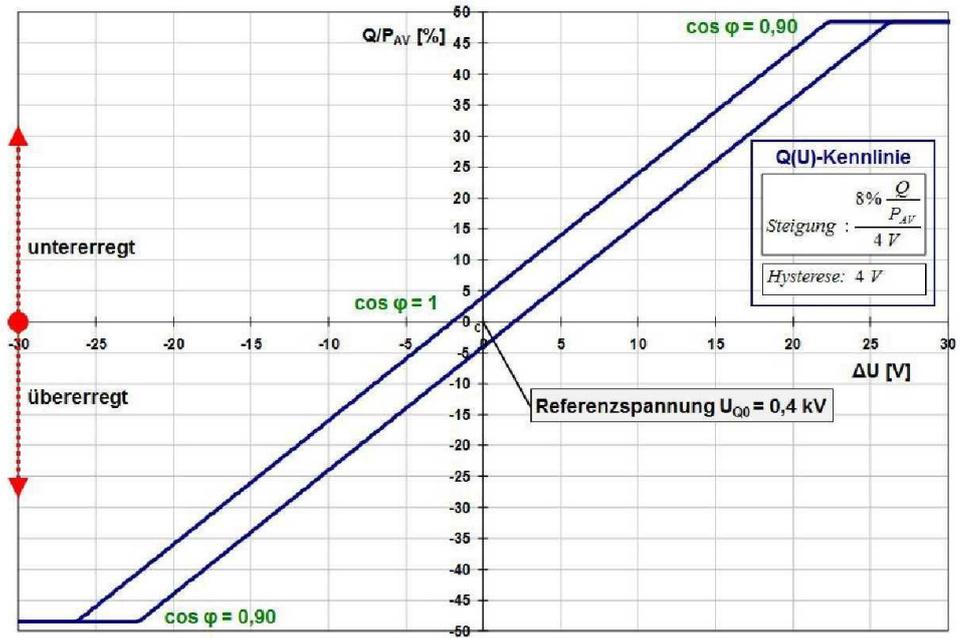


Bild C.1: Q (U)-Kennlinienregelung

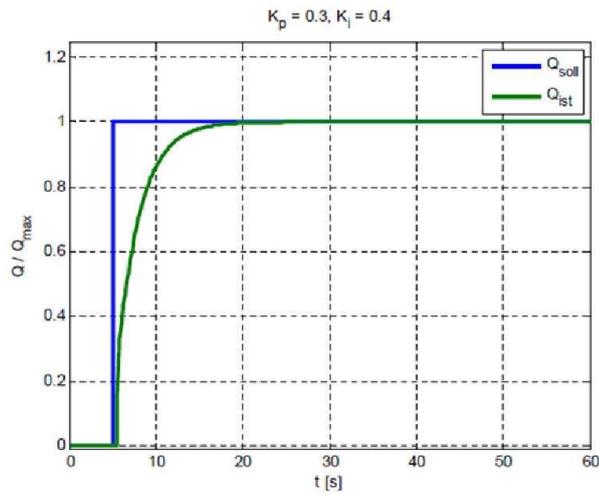


Bild C.2: Regelverhalten von Erzeugungsanlagen mit Q (U)-Kennlinie