

## Produktdeklaration Elektrizität

Die in den Kraftwerken erzeugte Elektrizität wird über Leitungsnetze zu den Anlagen der Netzbenutzer übertragen. Zusätzlich werden über diese Netze auch betrieblich notwendige Steuer- und Informationssignale der Netzbetreiber übermittelt.

Die Elektrizität ist auf dem Weg zu den Netzbenutzern zahlreichen Einflüssen ausgesetzt, die die Qualität der Versorgungsspannung, auch „Spannungsqualität“ genannt, beeinträchtigen können. Solche Einflüsse sind zum Beispiel:

- Änderung der Spannungshöhe – abhängig von Leitungen, Stromverbrauch und Einspeisung dezentraler Erzeugungsanlagen
- Einflüsse aus Schaltungen im Elektrizitätsnetz
- Atmosphärische Einflüsse (z. B. Blitzeinwirkung)
- Notversorgungsmaßnahmen über Provisorien oder mit Ersatzstromversorgungsanlagen
- Ereignisse, die zum Auslösen von Schutzeinrichtungen (z. B. Sicherung) führen können, wie z. B. ein Kurzschluss
- Einflüsse aus dem Betrieb eigener Elektrogeräte oder von Elektrogeräten anderer Netzbenutzer

Diese Einflüsse auf die Versorgungsspannung können bewirken:

- **Abweichungen in der Spannungshöhe:** z. B. Spannungseinsenkungen durch Motoranlauf oder durch Kurzschlüsse in Anlagen der Netzbenutzer bzw. der Netzbetreiber, Spannungsanhebungen durch Einspeisung dezentraler Erzeugungsanlagen, Überspannungen durch Blitzeinwirkung oder Schalthandlungen

*Hinweis: Der Einbau von Überspannungsableitern nach ÖVE/ÖNORM E 8001-1 schützt weitgehendst vor Beschädigung von Elektrogeräten durch Blitzeinwirkung. Dennoch wird ergänzend empfohlen, die Geräte bei einem nahen Gewitter vom Stromversorgungsnetz zu trennen.*

z. B. rasche Spannungsschwankungen, die sich – verursacht durch Netzzrückwirkungen, z. B. durch Gattersägen, Schweißmaschinen – durch Flackern des Lichtes bemerkbar machen („Flicker“)

- **Abweichungen von der sinusförmigen Spannungsform:** z. B. durch Fernseh- und Rundfunkgeräte sowie elektronisch geregelte Geräte wie Leuchtstofflampen, Helligkeits- und Drehzahlregler, Sparlampen, Computernetzteile
- **Abweichungen von der Spannungssymmetrie:** z. B. durch ungleichmäßige Belastung der drei Leiter des Drehstromsystems beim Einsatz leistungsstarker einphasiger Wechselstromgeräte bzw. einphasiger Erzeugungsanlagen oder durch Ausfall einzelner der drei Spannungen im Drehstromsystem (z. B. durch Leiterunterbrechung oder durch Auslösen einzelner Sicherungen im Stromversorgungsnetz oder in der Anlage des Netzbenutzers)
- **Abweichungen in der Frequenz:** z. B. beim Betrieb kleiner Verteilernetze, die nicht in ein Verbundsystem eingebunden sind, oder beim Einsatz von Ersatzstromversorgungsanlagen; sonst kommen – außer bei großräumigen Netzstörungen, die auch länderübergreifend sein können – kaum Abweichungen vor.

Bei Kurzschlüssen im Hochspannungsnetz müssen die betroffenen Leitungen in kürzester Zeit automatisch abgeschaltet werden, um Schäden oder Netzzusammenbrüche zu vermeiden. Innerhalb dieser Zeit kann sich die Spannung im gesamten beteiligten Stromversorgungsnetz bis zur Spannungslosigkeit verringern; nach Ablauf dieser Zeit bleibt nur der unmittelbar von der Störung betroffene Netzbereich spannungslos, ist aber im Hinblick auf die nachstehenden Ausführungen weiterhin als unter Spannung stehend zu betrachten.

Eine besonders vorteilhafte technische Lösung ist in diesem Falle die „Automatische Wiedereinschaltung“ (AWE). Dabei wird die vom Kurzschluss betroffene Leitung nach etwa einer halben Sekunde wieder eingeschaltet. In den meisten Fällen ist dann der Kurzschluss beseitigt und die

### Was kann „der Strom“?

Auf dem Weg vom Kraftwerk zum Netzbenutzer wird die Spannungsqualität beeinträchtigt

Was beeinträchtigt die Spannungsqualität?

- Leitungen
- Elektrogeräte
- Witterung
- Blitzschlag
- Schaltungen u. a.

Wie wirkt sich das aus?

- Spannungseinsenkungen
- Überspannungen

*ACHTUNG: Stecker herausziehen ist noch immer der wirksamste Schutz vor Gerätebeschädigung bei Gewittern*

- Lichtflackern
- Verzerrungen der Spannung
- Drehstromsystem unsymmetrisch (ungleiche Spannungshöhe in den drei Phasen)
- Frequenz bleibt praktisch gleich

Wie vermeiden die Netzbetreiber längere Stromausfälle?

- Automatische Abschaltung von störungsbehafteten Leitungen
- Automatische Wiedereinschaltung

Versorgung kann weitergeführt werden. War die AWE nicht erfolgreich, gibt es weitere technische Möglichkeiten, um durch automatische oder händische Wiedereinschaltung eine möglichst rasche Weiterversorgung der Netzbenutzer zu versuchen.

Die vorstehend angeführten Verhältnisse können von den Netzbetreibern nur entsprechend dem Stand der Technik beeinflusst werden. Trotzdem kann die Spannungsqualität an den Übergabestellen entsprechend ÖVE/ÖNORM EN 50160 „Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen“ unter normalen Betriebsbedingungen im Allgemeinen in folgenden Grenzen gehalten werden:

- **Spannungshöhe:** Die Nennspannung in den öffentlichen Niederspannungsnetzen beträgt 230/400 V. Unter normalen Betriebsbedingungen kann die Versorgungsspannung an der Übergabestelle bis zu  $\pm 10\%$  von der Nennspannung abweichen (Bereich der Versorgungsspannung: 207 V – 253 V / 360 V – 440 V). Kurzzeitig können auch weitergehende Abweichungen nicht ausgeschlossen werden.
- **Sinusform und Symmetrie der Spannung:** Betriebsbedingt treten Abweichungen von der idealen Sinusform und Symmetrie auf. Das Ausmaß dieser Verzerrungen hängt vor allem von den angeschlossenen Elektrogeräten ab. Es gibt für die Herstellung der Elektrogeräte internationale Normen, die diese Verzerrungen begrenzen sollen. Auch die Netzbetreiber bemühen sich, solche Verzerrungen einzuschränken (z. B. durch technische Maßnahmen, Beachtung von Grenzwerten für Rundsteuersignale, Ausschluss störender Geräte von der Stromversorgung).

*Hinweis: Der Betrieb von Informationsübertragungen eines Netzbenutzers über seine Anlage (z. B. mit Wechselsprechgeräten) erfolgt auf dessen eigene Verantwortung. Die Netzbetreiber haften daher nicht für allfällige Störungen.*

Bei Ausfall einer der drei Phasenspannungen im Drehstromsystem (z. B. durch Leiterunterbrechung oder durch Auslösen einer Sicherung im Stromversorgungsnetz oder in der Anlage des Netzbenutzers) kann es zu unzulässiger Erwärmung von Drehstrommotoren kommen, weshalb diese entsprechend geschützt werden müssen (z. B. durch Motorschutzschalter).

- **Frequenz:** Die Nennfrequenz beträgt 50 Hz. Unter normalen Betriebsbedingungen kann die Frequenz um  $\pm 1\%$  vom Nennwert abweichen. Kurzzeitig (z. B. bei Großstörungen) können auch weitergehende Abweichungen nicht ausgeschlossen werden.

*Hinweis: Die Netzbetreiber garantieren nicht für die Richtigkeit einer aus der Frequenz abgeleiteten Uhrzeit (Synchronuhren).*

Diese von den Netzbetreibern an der Übergabestelle gebotene Spannungsqualität genügt im Allgemeinen, um auch empfindliche Geräte, die den einschlägigen elektrotechnischen Bestimmungen entsprechen, mit ausreichender Zuverlässigkeit betreiben zu können. Bei Geräten, die gegenüber Unregelmäßigkeiten der Versorgungsspannung besonders empfindlich sind oder in Anwendungsbereichen eingesetzt werden, die eine erhöhte Zuverlässigkeit erfordern, sind Fehlfunktionen oder Schäden mitunter nur dann vermeidbar, wenn geeignete Vorkehrungen (z. B. USV-Anlagen, Überspannungsableiter, Filteranlagen) getroffen werden. Als besonders empfindlich gelten z. B. Computer, Mikroprozessorsteuerungen, Telefonanlagen, Lichtregler. Reicht die gegebene Spannungsqualität für die Betriebsanforderungen empfindlicher Geräte nicht aus, muss der Netzbenutzer selbst für Abhilfemaßnahmen sorgen.

*Siehe auch „Qualität der Versorgungsspannung“ auf Seite 3 und 4.*

Den Netzbenutzern wird empfohlen, sich vor Anschaffung von besonders empfindlichen Geräten vom Geräteelieferanten über mögliche Schutzvorkehrungen beraten zu lassen.

Mit der CE-Kennzeichnung wird deklariert, dass das betreffende Gerät den Schutzzielen der entsprechenden EU-Richtlinien und ihrer nationalen Umsetzung entspricht. Mit dem ÖVE-Zeichen wird darüber hinaus bestätigt, dass das Gerät von einer autorisierten oder akkreditierten Prüfstelle geprüft worden ist.

*Ihr Elektrizitätsunternehmen*

- Automatische oder händische Nachschaltung

### Grenzen der Spannungsqualität

- Spannungshöhe 230/400 Volt  $\pm 10\%$

*ACHTUNG auf einen Spannungsabfall in der Installation des Netzbenutzers !*

- Von Netzbenutzern verursachte Spannungsverzerrungen
- Elektrogeräte müssen den Normen entsprechen

- Drehstrommotoren gegen Überlastung schützen !
- Frequenz 50 Hertz  $\pm 1\%$

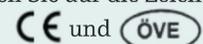
**Diese Qualität ist im Allgemeinen ausreichend**

**Besondere Vorkehrungen für sehr empfindliche Geräte**

*ACHTUNG beim Anschluss von Computern!*

**Lassen Sie sich beraten!**

Achten Sie auf die Zeichen



## Qualität der Versorgungsspannung

*Das vorliegende Informationsblatt dient als Ergänzung der Produktdeklaration Elektrizität.*

Ihr Netzbetreiber ist bemüht, Ihnen Elektrizität jederzeit und im vereinbarten Ausmaße zur Verfügung zu stellen. Elektrizität ist zwar kein materielles Produkt im herkömmlichen Sinne, trotzdem unterliegen die Merkmale der Spannung genormten Qualitätskriterien.

Ein Videorecorder zum Beispiel, der beim Hersteller in Styropor verpackt wird, wird meist ohne Qualitätseinbußen zum Kunden transportiert. Anders verhält es sich bei der Elektrizität. Die Spannung ist auf dem Weg vom Kraftwerk zum Konsumenten diversen Einflüssen ausgesetzt. Dennoch wird sie unter normalen Betriebsbedingungen in einer europaweit genormten Qualität angeboten, die für einen problemlosen Gerätebetrieb ausreichend ist.

Qualitätseinbußen entstehen größtenteils durch die von den Netzbenutzern angeschlossenen Geräte. Dies betrifft in erster Linie Abweichungen von der idealen Spannungsform sowie Schwankungen und Einbrüche der Netzspannung. Während ein Netzbenutzer störende Einflüsse seiner Geräte im Allgemeinen nicht bemerkt, wirkt sich die Summe aller in einem Netzbereich auftretenden Störeinflüsse auf alle angeschlossenen Netzbenutzer aus. Allerdings kann auch ein einzelnes, stark störendes Kundengerät das betroffene Netz unzulässig beeinflussen. Es ist nämlich wie bei einem klaren Gebirgsbach: Seine Trinkwasserqualität geht durch eine einzige Verunreinigung verloren.

Beeinträchtigungen der Spannungsqualität können aber auch durch Blitzschläge und durch Kurzschlüsse im Verteilernetz hervorgerufen werden.

Ihr Netzbetreiber bemüht sich, diese Einflüsse möglichst gering zu halten. Hierzu werden größere Geräte oder Anlagen vom Netzbetreiber anhand der technischen und organisatorischen Regeln (TOR) der Energie Control GmbH (ECG) vor dem Anschluss dahingehend beurteilt, ob technische Zusatzmassnahmen notwendig sind oder nicht. Für den Haushalt und den Bereich der Kleingeräte gilt jedoch, dass Geräte mit der CE-Kennzeichnung unter normalen Netzbedingungen keine unzulässigen Störungen verursachen und auch einwandfrei funktionieren.

Es gibt jedoch besonders empfindliche Geräte, wie z. B. elektronische Steuerungen, informationstechnische und HiFi-Anlagen, bei denen sich selbst kleine Beeinträchtigungen der Spannungsqualität auf ihre Funktion negativ auswirken können.

Aus volkswirtschaftlichen Gründen ist es nicht vertretbar, ein öffentliches Stromversorgungsnetz so aufzubauen, dass es auch die speziellen Anforderungen einiger weniger, besonders empfindlicher Geräte erfüllt. Viel effizienter ist es, die notwendigen Vorkehrungen direkt am empfindlichen Gerät bzw. in der Kundenanlage vorzunehmen.

### **Grundsätzlich gilt:**

Werden im Haushaltsbereich Geräte mit der CE-Kennzeichnung verwendet, so kann davon ausgegangen werden, dass

- die Qualität der Spannung nicht unzulässig beeinträchtigt wird und
- die notwendige Störfestigkeit der Geräte für eine zufrieden stellende Funktion gegeben ist

### **Beispiele für Verursacher störender Beeinflussungen sind:**

Größere Motoren, Schweißanlagen, Lichanlagen, Anlagen mit elektronischen Steuerungen, wie z.B. Kopier- und Klimageräte, Röntengeräte, Laserdrucker, Wechselrichter, Baukräne

### **Als störempfindlich gelten vor allem:**

Informationstechnische Geräte, elektronische Steuerungen, Registrierkassen, Telefonanlagen, Lichanlagen

*Auf der Rückseite finden Sie Hinweise zu den wesentlichen Arten der möglichen Qualitätsabweichungen, zu deren Ursachen und Auswirkungen sowie zu entsprechenden Vorsorge- und Abhilfemaßnahmen.*

## Merkmale der Versorgungsspannung

Art	Ursache	Auswirkungen	Abhilfen
<p><b>Langsame Spannungsänderungen</b> Langsame Spannungsänderungen sind allmähliche Änderungen der Spannungshöhe. Ihre Abweichung von der Nennspannung 230 V liegt unter normalen Betriebsbedingungen in der Regel im europaweit genormten Bereich von 207 V – 253 V.</p>	<p>Langsame Spannungsänderungen werden durch schwankenden Strombedarf der Netzbenutzer bzw. durch veränderliche Einspeisung aus dezentralen Erzeugungsanlagen hervorgerufen.</p>	<p>Empfindliche Geräte könnten gestört werden. Überhitzung, Materialermüdung und frühzeitige Alterung von Gerätebauteilen können sich als Langzeiteffekte zeigen.</p>	<p>Empfindliche elektronische Geräte sollten über eine gesicherte Stromversorgung angeschlossen werden (USV-Anlage).</p>
<p><b>Spannungsschwankungen</b> Spannungsschwankungen sind eine Aufeinanderfolge von raschen Spannungsänderungen.</p>	<p>Spannungsschwankungen werden durch aufeinander folgende Belastungsschwankungen im Netz verursacht, wie sie Gattersägen, Kopiergeräte oder ähnliche Geräte hervorgerufen.</p>	<p>Spannungsschwankungen können Flackern der Beleuchtung („Flicker“) hervorrufen.</p>	<p>Die empfindlichen Anlagen sollen vom Hauptverteiler aus über eine eigene, ausschließlich dafür vorgesehene Leitung versorgt werden. Größere störende Anlagen sollen über einen eigenen Transformator oder über eine eigene Leitung zum Transformator angeschlossen werden.</p>
<p><b>Spannungseinbrüche</b> Spannungseinbrüche sind plötzliche Absenkungen der Versorgungsspannung, die bis zur Spannungsunterbrechung führen können.</p>	<p>Spannungseinbrüche sind auf kurzzeitige hohe Ströme zurückzuführen, wie sie bei Kurzschlüssen oder raschen Ein- und Ausschaltungen großer Maschinen auftreten. Spannungseinbrüche können sich nicht nur im unmittelbar betroffenen Netz, sondern auch in benachbarten Netzen zeigen.</p>	<p>Durch Spannungseinbrüche können elektronische Geräte (z. B. Registrierkassen, Informationstechnische Einrichtungen, elektronische Steuerungen usw.) beeinflusst werden, wobei es zum Verlust bzw. zur Verfälschung von Daten kommen kann. Spannungseinbrüche können Lichtzucken und vorübergehende Ausfälle von Leuchtstofflampen bewirken.</p>	<p>Es sind Motoren mit niedrigem Anzugstrom oder mit Anlaufhilfen zu verwenden.</p>
<p><b>Überspannungen</b> Überspannungen sind sehr hohe Spannungswerte (bis zu einigen Tausend Volt), die aber in der Regel nur sehr kurz dauern (Millionstelsekunden bis wenige Tausendstel Sekunden).</p>	<p>Überspannungen können z. B. durch Blitzschläge, weiters durch Ein- und Ausschalten von verschiedenen Geräten und Anlagen entstehen.</p>	<p>Überspannungen können Störungen in elektrischen Geräten und Anlagen hervorrufen. Sie reichen von Fehlfunktionen bis hin zur Zerstörung von Bauteilen.</p>	<p>Der Einbau von Überspannungsableitern nach ÖVE/ONORM 8001-1 schützt vor Beschädigung von Elektrogeräten durch Blitzeinwirkung. Dennoch wird ergänzend empfohlen, Geräte Netzstecker; aber auch Antennen-, Kabel-TV- und Telefonstecker bei einem nahen Gewitter abzuziehen.</p>
<p><b>Oberschwingungen</b> Oberschwingungen bewirken eine Verzerrung der unbeeinflussten sinusförmigen Netzspannung.</p>	<p>Oberschwingungen werden durch Stromrichteranlagen sowie Geräte mit elektronischen Netzteilen, wie z. B. Fernseher, Leuchtstofflampen mit elektronischen Vorschaltgeräten, PCs, hervorgerufen.</p>	<p>Oberschwingungen können Funktionsstörungen bei elektronischen Geräten und zusätzliche Erwärmung bei Motoren und Kondensatoren hervorrufen. Uhren mit Netzfrequenzsynchronisierung können Zeitabweichungen aufweisen.</p>	<p>Die Oberschwingungen können durch den Einsatz von Netzfiltern reduziert werden. Verwenden Sie Batteriewecker und Funkuhren für die exakte Uhrzeit!</p>
<p><b>Spannungssymmetrien und Frequenzänderungen</b> Diese Merkmale der Versorgungsspannung treten im öffentlichen Versorgungsnetz im Allgemeinen nicht maßgeblich in Erscheinung.</p>			

### Impressum

Herausgeber: Österreichs E-Wirtschaft, Brahmplatz 3, 1040 Wien

Eigentümer und Verlag: Österreichs E-Wirtschaft, Akademie GmbH, Brahmplatz 3, 1040 Wien

Tel +43 1 501 98-304, Fax +43 1 501 98-902

akademie@oesterreichsenergie.at, www.akademie.oesterreichsenergie.at

Trotz sorgfältiger Prüfung wird keine Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit übernommen. Außer für Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit ist jegliche Haftung von Herausgeber und Medieninhaber aus dem Inhalt dieses Werks ausgeschlossen. Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. © 2012

Bestellnummer: 256/005