



MeteringCode 2004



© **Verband der Netzbetreiber - VDN – e.V. beim VDEW**

Robert-Koch-Platz 4, 10115 Berlin

Tel. 030/726 148-0, Fax: 030/726 148-200

info@vdn-berlin.de, www.vdn-berlin.de

Ausgabe: April 2004

Inhaltsverzeichnis

1	Festlegungen	6
1.1	Zweck und Anwendungsbereich	6
1.2	Eindeutige <i>Zählpunkt</i> bezeichnung	6
1.3	OBIS-Kennzahlen.....	9
1.4	Zeitbasis und Registrierperioden	9
1.5	Energieflussrichtungen	9
1.6	Auswahlkriterien für die Zählungen	10
2	Anforderungen an Zählungen	11
2.1	Zähl- und Tariffunktionen	11
2.2	Errichtung von <i>Zählstellen</i>	11
2.2.1	Niederspannung.....	12
2.2.2	Mittelspannung	12
2.2.3	Hoch- und Höchstspannung.....	12
2.2.4	Unterzählungen	13
2.2.5	Bereitstellung eines Telekommunikationsanschlusses	13
2.3	Dokumentation.....	13
3	Betrieb von Zählungen.....	15
3.1	Überwachung	15
3.1.1	Überwachung nach dem Eichgesetz	15
3.1.2	Betriebliche Überwachung	15
3.2	Auswechslung von Geräten an <i>Zählstellen</i>	15
3.3	Überprüfung der <i>Zählung</i>	16
3.4	Zeitsynchronisation	16
3.5	<i>Zählwertspeicher</i>	16
3.6	Vergleichszählung	16

4	Erfassung und Bereitstellung von Zählwerten.....	17
4.1	Rohdatensicherung	17
4.2	Kennzeichnung der <i>Zählwerte</i>	17
4.3	Ab-/Auslesung und Datenbereitstellung	18
4.3.1	<i>Standardlastprofil-Zählung (Wirkverbrauchzähler)</i>	18
4.3.2	<i>Lastgang-Zählung</i>	19
4.4	Plausibilitätsprüfungen und Bereitstellung von <i>Ersatzwerten</i>	20
4.5	Überprüfung der bereitgestellten <i>Zählwerte</i>	20
4.6	Weitergabe von Abrechnungszählwerten	20
4.7	Datensicherheit und Datenschutz.....	21
5	Informationsflussmodell für Abrechnungszählwerte	23
6	Entgeltregelung für Dienstleistungen des Zählerwesens	24
7	Begriffsbestimmungen.....	25
8	Richtlinien und Normen	30
9	Anhang	32

Vorwort

Die Mindestanforderungen für die *Zählung* und Datenbereitstellung werden in Form dieser Richtlinie¹ als Teil der Netzzugangs- und Netznutzungsregeln beim VDN erarbeitet und an den jeweiligen Fortschritt angepasst.

Diese Richtlinie beschreibt ein anzustrebendes Marktmodell, das die in der Verbändevereinbarung /1/ beschriebenen Marktprozesse effektiv unterstützt.

Mit der Entwicklung dieser Richtlinie unterstützen die *Netzbetreiber* ihre *Netznutzer* beim Netzzugang und ermöglichen die korrekte Erfassung und Abrechnung elektrischer Energie an der Einspeise- und/oder Entnahmestelle.

Die Richtlinie orientiert sich an den Erfordernissen einer ordnungsgemäßen Abrechnung der Netznutzung, der Stromlieferung, der Bilanzkreise, der Belastungsausgleiche nach EEG /2/ und KWKG /3/ sowie für Abgaben und Steuern.

Netzbetreiber und *Netznutzer* können über die genannten Mindestanforderungen hinausgehen.

Der Informationsaustausch für alle Marktteilnehmer ist in der in Arbeit befindlichen Richtlinie „Datenaustausch und Mengenzuflussbilanzierung“ /4/, /5/ geregelt.

Die hier beschriebene Richtlinie bedarf der Umsetzung durch die Unternehmen in den jeweiligen Verträgen (z. B. Netzanschluss-, Netznutzungs-, Anschlussnutzungsvertrag Rahmenvereinbarungen).

Die im Text *kursiv* dargestellten Begriffe sind in Kapitel 7 erklärt. In dieser Richtlinie wird unter *Netznutzer* auch der Netzanschlussnehmer und der Netzanschlussnutzer verstanden, falls es sich hierbei um verschiedene natürliche oder juristische Personen handelt.

¹ **Autoren, Projektgruppe MeteringCode 2004:** Dietmar Adam - MVV Energie AG, Rudolf Baumann (Gast) - ETRANS, Dirk Bockisch - Verband der Netzbetreiber - VDN, Hans-Joachim Dorn - EnBW Kundenservice GmbH, Dietrich Ermert, Winfried Engländer - RWE RheinRuhr Netzservice GmbH, Dr. Martin Kahmann - Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Karsten Klink - E.ON Netz GmbH, Georg Kranz - Thüga AG, Gerald Laube, Uwe Dahne - Bewag AG & Co. KG, Torsten Lück (Gast) - E.DIS AG, Stefan Lindner - Stadtwerke Hannover AG, Jörg Michaelis - Stadtwerke Ludwigsfelde GmbH, Dr. Harry Pospischill, Andreas Bolder - GEW RheinEnergie AG, Rainer Schäfer - EAM Energie AG, Ralf Schaff - DREWAG GmbH, Holger Stöckel - envia Mitteldeutsche Energie AG, Kirk Wagner - ESAG AG, Torsten Weiher - Vattenfall Europe Transmission GmbH, Ansgar Wetzel - E.ON Bayern AG, Peter Zayer (Obmann) - VSE Aktiengesellschaft

1 Festlegungen

1.1 Zweck und Anwendungsbereich

Diese VDN-Richtlinie ist Teil der Netzregeln für den Zugang zu den Übertragungs- und Verteilungsnetzen und steht im Kontext zu anderen relevanten Dokumenten, speziell der Verbändevereinbarung /1/, dem Kommentarband zur Verbändevereinbarung /6/, dem Distribution-Code /7/ und dem Transmission-Code /8/ – jeweils in der aktuellen Fassung.

Der *Netzbetreiber* ist durch seine Marktrolle verpflichtet, seine Leistungen diskriminierungsfrei und verursachergerecht entsprechend den gesetzlichen Anforderungen zu erbringen. Die *Zählung* und Energiemengenermittlung sind integraler Bestandteil der Abrechnungsaufgaben des *Netzbetreibers*. Der *Netzbetreiber* gewährleistet, dass die von ihm erhobenen Daten vertraulich verwaltet und nur Berechtigten zugänglich gemacht werden (siehe DuM /4/, /5/).

Die Richtlinie beschreibt die Mindestanforderungen an den Aufbau und den Betrieb der *Zählstellen* für elektrische Energie unter Berücksichtigung der gesetzlichen Rahmenbedingungen. Alle Aufgaben im Zusammenhang mit der *Zählung* und Datenbereitstellung müssen vom *Netzbetreiber* unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere des Energiewirtschafts- /9/ und des Eichgesetzes /10/ nach transparenten, objektiven und diskriminierungsfreien Kriterien zuverlässig und preisgünstig durchgeführt werden.

Dabei sollen für die Einspeisung von Energie in das Netz eines *Netzbetreibers* - beispielsweise nach EEG /2/ und KWKG /3/ - die gleichen technischen Regeln und Anforderungen gelten wie für die Entnahme von Energie.

1.2 Eindeutige Zählpunktbezeichnung

Realer Zählpunkt

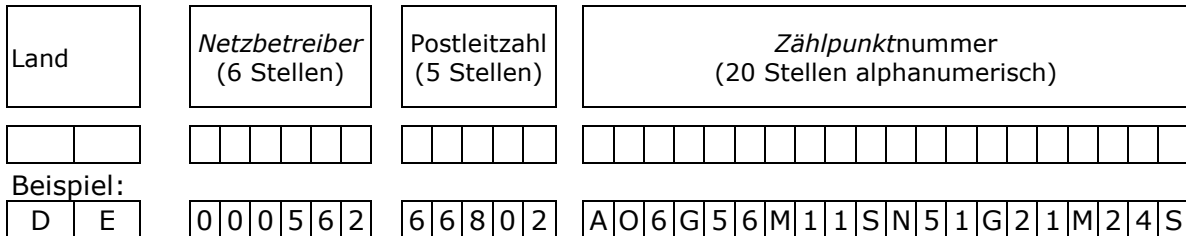
Für den übergreifenden Informationsaustausch muss der *Netzbetreiber* für jeden realen *Zählpunkt* eine eindeutige, nicht temporäre, alphanumerische Bezeichnung vergeben.

Die eindeutige Bezeichnung soll sicherstellen, dass im Hinblick auf die Bereitstellung von Informationen über die an dem *Zählpunkt* ermittelte Energie auch bei einem Wechsel des Lieferanten Missverständnisse und fehlerhafte Zuordnungen der registrierten *Zählwerte* vermieden werden.

Die Bezeichnung muss den jeweiligen Marktpartnern bekannt sein und in allen abrechnungsrelevanten Unterlagen geführt werden (so z. B. in Netznutzungs- / Netzanschluss-, Rahmenverträgen usw.).

Beispiele zur Definition des *Zählpunktes* sind in Anlage 1 und 2 aufgeführt.

Struktur der *Zählpunktbezeichnung*



Land: Internationale Länderkennung:
(Festlegung entspr. ISO)

- z. B.: Deutschland = DE
- Frankreich = FR
- Schweiz = CH
- Österreich = AT
- Luxemburg = LU

Netzbetreiber: 6-stellige Nummer des *Netzbetreibers*

- z. B.: BEWAG 000080
- Stadtwerke Duisburg 000154
- VSE 000562

Die Vergabe der Netzbetreibernummer erfolgt durch den VDEW.

Die Netzbetreibernummer ist rechtsbündig einzutragen und nach links mit Nullen aufzufüllen.

Postleitzahl: 5-stellige Postleitzahl des Ortes, in der die *Zählstelle* liegt.

Sofern bei *Zählpunkten* eine postalische Zuordnung nicht möglich ist, kann für die Festlegung der Postleitzahl der Unternehmenssitz des *Netzbetreibers* verwendet werden.

Zählpunktnummer.: 20-stellige eindeutige Kennung des *Zählpunktes*.

Der örtliche *Netzbetreiber* stellt sicher, dass die Bezeichnung in seinem Netzgebiet eindeutig und nicht temporär ist (z. B. Anlagen-

nummer, geografische Koordinaten). Die *Zählpunktnummer* muss 20-stellig sein.

Hinweise:

- Für die Darstellung der 20-stelligen *Zählpunktnummer* werden aus dem Zeichensatz "ISO 8859-1 (Westeuropa)" vollständig ausschließlich Großbuchstaben A-Z sowie die Ziffern 0-9 verwendet.
- Die vollständige *Zählpunktbezeichnung*, d. h. alle 33 Stellen, ist als eine Einheit anzusehen. Nach erstmaliger Vergabe darf diese Bezeichnung nicht mehr verändert werden. Dies gilt auch für den Fall der späteren Änderung des *Netzbetreibers* (Fusion / Entflechtung) und der Änderung der Postleitzahl. Es wird daher empfohlen, in den Datenverarbeitungssystemen immer die vollständige *Zählpunktbezeichnung* abzulegen und zu verwenden.
- Für den Datenaustausch ist immer die vollständige *Zählpunktbezeichnung* (33 Stellen) zu verwenden.
- Bei Vergleichszählungen ist jeweils ein separater *Zählpunkt* zu vergeben.
- Zur eindeutigen Identifikation einer *Zählwertinformation* sind neben der *Zählpunktbezeichnung* weitere Informationen, wie z. B. OBIS-Kennzahlen und Statusinformationen, erforderlich (siehe dazu Abschnitt 1.3, 4.2 und 4.6).

Virtueller *Zählpunkt*

- In Zusatzeinrichtungen oder nachgeschalteten IT-Systemen (z. B. EDM-Systeme) arithmetisch gebildete *Zählwerte* und Zeitreihen werden virtuellen *Zählpunkten* zugeordnet. Virtuelle *Zählpunkte* und die dazugehörigen Rechenregeln werden zwischen den betroffenen Marktpartnern ausgetauscht.
- Virtuelle *Zählpunkte* werden grundsätzlich vom *Netzbetreiber* vorgegeben. Die Struktur der virtuellen *Zählpunktbezeichnung* ist dabei identisch mit der eines realen *Zählpunktes*.

Falls ausnahmsweise ein virtueller *Zählpunkt* nicht vom *Netzbetreiber* sondern von einem anderen Marktpartner (z. B. Lieferant) festgelegt wird, kann eine alternative Bildungsregel verwendet werden.

Diese alternative virtuelle *Zählpunktbezeichnung* setzt sich dann aus der 13-stelligen ILN-Nummer (Internationale Lokationsnummer, siehe www.ean.de) oder einer entsprechenden

1.6 Auswahlkriterien für die Zählungen

Zur Umsetzung des deutschen Marktmodells werden standardmäßig *Lastgangzählungen* eingesetzt.

Für die Abwicklung von Stromlieferungen an *Kleinkunden* im Niederspannungsnetz werden gemäß *Verbändevereinbarung /1/* vereinfachte Methoden mit synthetischen bzw. analytischen Lastprofilverfahren angewendet, d. h. dafür genügen Standardlastprofil-Zählungen (Eintarif-Wirkverbrauchszähler). Für definierte Anwendungen (siehe z. B. § 7 BTO/Elt /16/ sowie für unterbrechbare Verbrauchseinrichtungen zum Zwecke der Raumheizung und Warmwasserbereitung) sind Zweitarif-Standardlastprofil-Zählungen einzusetzen.

Die Anwendungsgrenze für die Auswahl, ob Lastgangzählungen oder Standardlastprofil-Zählungen erforderlich sind, ist in den Best-Practice-Empfehlungen /17/ geregelt. Die Lastprofilverfahren sind beispielsweise in den folgenden VDN- bzw. VDEW-Materialien beschrieben:

- Repräsentative VDEW-Lastprofile /18/
- Anwendung der Repräsentativen VDEW-Lastprofile /19/
- Versorgerwechsel bei Tarifkunden /20/
- Lastprofilverfahren zur Belieferung und Abrechnung von Kleinkunden in Deutschland /21/
- Umsetzung der Analytischen Lastprofilverfahren /22/
- Lastprofile für unterbrechbare Verbrauchseinrichtungen /23/
- Aktuelle Dokumente siehe www.vdn-berlin.de; www.strom.de (VDEW)

2 Anforderungen an Zählungen

Die Mindestanforderungen an die *Zählungen* werden vom jeweiligen *Netzbetreiber* auf Basis dieser Richtlinie vorgegeben.

Entsprechend dem Gesetz über das Mess- und Eichwesen (Eichgesetz /10/) sind im geschäftlichen Verkehr nur zugelassene und geeichte Mess- und Zusatzeinrichtungen einzusetzen.

Die vertragliche Regelung (Netzanschluss- und ggf. Netznutzungs-, Anschlussnutzungs-, Lieferantenrahmenvertrag) muss Angaben über die *Zählung* der Wirk- und Blindenergie, die Genauigkeitsklassen der *Wandler* und Zähler, die Registrierung der *Lastgänge*, die *Ablesung* sowie die Datenbereitstellung beinhalten.

Die Mindestanforderungen an die Genauigkeitsklassen der verwendeten Zähler, Spannungs- und Stromwandler für die Ausstattung von neuen *Zählstellen* sind der Anlage 5 zu entnehmen. Bei Anlagenänderungen bzw. dem Austausch von Geräten an *Zählstellen* bestehender Anlagen werden die o. g. Genauigkeitsklassen ebenfalls zur Anwendung empfohlen.

2.1 Zähl- und Tariffunktionen

Die erforderlichen Zähl-, Steuer- und Tariffunktionen werden vom *Netzbetreiber* bereitgestellt. Der Funktionsumfang für standardisierte Ausführungen von *Zählstellen* sowie die üblichen Ablesezyklen können mit Hilfe der Anlage 5 bestimmt werden.

Die einzelnen Funktionen, die für den jeweiligen *Zählpunkt* festgelegt werden, sind zwischen *Netzbetreiber* und *Netznutzer* vertraglich zu regeln.

Über die festgelegten Standards hinausgehende Funktionen für *Zählungen* wie z. B. Tariffunktionen, oder Payment-Systeme, bedürfen besonderer vertraglicher Regelungen (Vereinbarungen und Festlegungen siehe VDN-Richtlinie „Leistungsbeschreibung für *Zählung* und Abrechnung der Netznutzung“ /24/).

2.2 Errichtung von Zählstellen

Bereits in der Planungsphase eines neuen Netzanschlusses (*Einspeise- bzw. Entnahmepunkt*) muss eine rechtzeitige Abstimmung mit dem *Netzbetreiber* bezüglich des Umfangs und der Ausführungen der *Zählstellen* (z. B. Kommunikationsanschluss für ZFÜ und Datenbereitstellung, ggf. Vergleichszählung) erfolgen.

Der Einbauort für die Abrechnungszählung wird zwischen dem *Netzbetreiber* und dem *Netznutzer* einvernehmlich festgelegt.

2.2.1 Niederspannung

Hinweise zur Errichtung von *Zählstellen* im Niederspannungsnetz sind in der Richtlinie der VDEW „Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz“ /25/ sowie den Ergänzungen der *Netzbetreiber* enthalten.

Weitere Regelungen:

- „Richtlinie für den Anschluss ortsfester Schalt- und Steuerschränke im Freien“ /26/,
- „Richtlinie Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ /27/.

2.2.2 Mittelspannung

Hinweise zur Errichtung von *Zählstellen* im Mittelspannungsnetz sind in der VDN-Richtlinie „Transformatorstationen am Mittelspannungsnetz“ /28/ und den Ergänzungen der *Netzbetreiber* enthalten.

Weitere Regelungen:

- „Richtlinie für den Anschluss ortsfester Schalt- und Steuerschränke im Freien“ /26/,
- „Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz –Richtlinie für den Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ /29/,
- „Anforderungen an Abrechnungswandler für gasisolierte metallgekapselte Mittelspannungsanlagen bis 36 kV“ /30/

2.2.3 Hoch- und Höchstspannung

Die *Zählstelle* besteht grundsätzlich aus einer Abrechnungs- und Vergleichszählung. Für die Auswahl und den Einsatz von *Wandlern*, Zählern und Zusatzeinrichtungen für die Abrechnungszählung ist der *Netzbetreiber* zuständig. Zähler und Zusatzeinrichtungen für die Vergleichszählung befinden sich im Eigentum des *Netznutzers*, sofern nichts anderes vereinbart ist.

An die technische Ausführung von *Zählstellen* am Netzanschlusspunkt werden folgende Mindestanforderungen gestellt:

- Die Abrechnungs- und Vergleichszählung sind technisch gleichwertig auszuführen.
- Die Abrechnungszählung ist durch eine geeignete Anzahl von Stromwandlerkernen und Spannungswandlerwicklungen oder separate Wandlersätze von der Vergleichszählung sowie anderen Mess- und Schutzeinrichtungen zu trennen.

2.2.4 Unterzählungen

Grundsätzlich sind *Unterzählungen* zu vermeiden bzw. aufzulösen und gehören im liberalisierten Energiemarkt nicht zum Standard.

Bei noch bestehenden *Unterzählungen*, sind diese so auszuführen, dass der Funktionsumfang dem der *Abrechnungszählung* entspricht. Falls der Einbau einer Lastgangzählung wirtschaftlich nicht vertretbar ist, sind zwischen den beteiligten Parteien die Ablesung, Bilanzierung und Abrechnung separat zu regeln.

2.2.5 Bereitstellung eines Telekommunikationsanschlusses

Für *Lastgangzählungen* ist eine *ZFÜ* notwendig. Der Netzkunde stellt dauerhaft und kostenfrei einen durchwahlfähigen analogen Telekommunikations-Endgeräteanschluss und bei Bedarf einen Hilfsspannungsanschluss in unmittelbarer Nähe der *Zählstelle* bereit.

Bei fehlendem oder nicht termingerecht verfügbarem Telekommunikationsanschluss legt der *Netzbetreiber* das Verfahren zur Ab-/Auslesung fest (manuelle Ablesung oder Telekommunikationsanschluss durch *Netzbetreiber* mittels PSTN, GSM, Kurzstreckenfunk, PLC usw.). Er stellt dem *Netznutzer* die entstehenden Mehraufwendungen in Rechnung /24/. Der Datenzugriff auf den Zähler bzw. die Zusatzeinrichtung ist zu sichern (z. B. durch Passwort).

2.3 Dokumentation

Es ist Aufgabe des *Netzbetreibers*, alle *Zählstellen* des Netzes in geeigneter Form, im Umfang entsprechend der gesetzlichen Anforderungen und der Marktregeln /4/, /5/ zu dokumentieren. Durch die Dokumentation macht der *Netzbetreiber* gegenüber dem *Netznutzer* transparent, welche *Zählungen* für die Abrechnungsvorgänge verwendet werden. Dies ist erforderlich, damit *Netznutzer*, die die bereitgestellten Daten für Abrechnungszwecke weiterverwenden, sich ggf. über die für sie in den Gerätezulassungen erteilten Auflagen informieren können.

Der *Netzbetreiber* stellt den *Netznutzern* die erforderlichen Stammdaten zur *Zählung* auf Anforderung zur Verfügung (z. B. *UTILMD*-Nachricht).

Die Dokumentation sollte mindestens folgende Informationen der *Zählung* umfassen:

- *Zählpunktbezeichnung*,
- *Anschrift des Zählpunktes*,
- *Art der Zählung* (mit oder ohne *Lastgangzählung*),

-
- Tarifschaltzeiten,
 - Art der Ablesung (*ZFÜ* Analog/GSM-Modem, *MDE*, manuelle Ablesung, Selbstablesung),
 - *Wandlerfaktoren*,
 - Zählerdaten (Zählernummer, Hersteller, Bauform, Zulassungszeichen),
 - Gebrauchsanleitung der *Zählung*.

3 Betrieb von Zählungen

Der *Netzbetreiber* ist entsprechend der aktuellen Marktregeln für den ordnungsgemäßen Betrieb der Abrechnungs-*Zählungen* verantwortlich.

Zur Ausübung seiner Rechte und Pflichten (z. B. für die Einhaltung des Eichgesetzes, Störungsbeseitigungen, Revisionen, Wartungen und Kontrollen) ist ihm jederzeit Zutritt zu den *Zählstellen* zu gewähren.

3.1 Überwachung

3.1.1 Überwachung nach dem Eichgesetz

Die Einhaltung der eichrechtlichen Bestimmungen (z. B. Eichgesetz, Eichordnung, PTB-Anforderungen, Zulassungsaufgaben usw.) für die Bereithaltung, die Verwendung und den Betrieb von Messgeräten für Elektrizität ist durch den *Netzbetreiber* zu gewährleisten, soweit die Regelungen sich nicht an die *Netznutzer* richten. Der *Netzbetreiber* kann zur Unterstützung bei der Ausübung dieser Verpflichtung eine „Staatlich anerkannte Prüfstelle für Messgeräte für Elektrizität“ mit der Überwachung nach dem Eichgesetz beauftragen.

3.1.2 Betriebliche Überwachung

Zur Vermeidung von Störungen und Ausfällen der *Zählung* hat der *Netzbetreiber* geeignete Maßnahmen (z. B. Qualitätsüberwachung und -sicherung) zu ergreifen. Werden Abweichungen von den gesetzlichen und/oder betrieblichen Anforderungen festgestellt, so sind diese durch den *Netzbetreiber* umgehend zu beheben und in geeigneter Form zu dokumentieren.

Falls eine Übertragung energieproportionaler Impulse von Zählern zu fernausgelesenen Zusatzeinrichtungen vorhanden ist, werden jährliche Kontrollablesungen der Basiszähler empfohlen.

3.2 Auswechslung von Geräten an *Zählstellen*

Über die Auswechslung von Geräten an *Zählstellen*, z. B. infolge eines störungsbedingten Ausfalls von Komponenten oder nach Ablauf der Eichgültigkeit, wird der *Netzbetreiber* den *Netznutzer* in geeigneter Form informieren und die Ein-/Ausbauzählerstände mitteilen (z. B. EDIFACT-Nachrichtentyp: MSCONS).

3.3 Überprüfung der *Zählung*

Gemäß Eichordnung kann von jedem, der ein begründetes und berechtigtes Interesse an der Messrichtigkeit der *Zählung* darlegt, eine amtliche Befundprüfung bei der zuständigen Eichbehörde oder einer "Staatlich anerkannten Prüfstelle" beantragt werden.

3.4 Zeitsynchronisation

Die gesetzliche Zeit wird von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt dargestellt, mittels des Langwellensenders DCF77 verbreitet und ist anzuwenden.

Die verwendeten *Zählungen* müssen bei einer zeitbezogenen Aufzeichnung der *Zählwerte* (z. B. *Lastgangzählung*) den gesetzlichen Auflagen und Anforderungen /31/ genügen. Die tägliche Synchronisation bei *Lastgangzählungen* /15/ kann z. B. durch eine sendergeführte Uhr oder beim Abruf der Daten über eine DCF77-synchronisierte Zeitbasis in der ZFÜ-Leitstelle erfolgen. Die Synchronisation kann auch auf anderem Wege erfolgen, wenn eine ausreichende Tagesgenauigkeit von ± 2 Sekunden bezogen auf die gesetzliche Zeit erreicht wird.

3.5 *Zählwertspeicher*

Abrechnungsrelevante *Zählwerte* und andere eichtechnisch relevante Daten müssen solange im eichpflichtigen *Zählwertspeicher* der *Zählung* oder der Zusatzeinrichtung gespeichert werden, wie es erforderlich ist, um dem *Netznutzer* einen Einspruch wegen falscher Abrechnung zu ermöglichen. Dies gilt als erfüllt, wenn die Speichertiefe im geeichten örtlichen *Zählwertspeicher* mindestens 60 Tage beträgt.

3.6 Vergleichszählung

Aufbau und Umfang von Vergleichszählungen sind mit dem *Netzbetreiber* vertraglich abzustimmen. Ist der Einsatz von Vergleichszählungen vereinbart, muss dem *Netzbetreiber* der Zugriff auf alle *Zählwerte* ermöglicht werden.

Zähler von Abrechnungszählungen und Zähler von Vergleichszählungen sind verschiedenen *Zählpunkten* zugeordnet (s. Anlage 1 und 2).

Für eine eventuelle vertragliche Regelung der maximal zulässigen Abweichung zwischen der Abrechnungs- und der Vergleichszählung wird folgendes empfohlen: „Weichen die gezählten Monatsenergiemengen der Abrechnungszählung gegenüber der Vergleichszählung um mehr als das Doppelte des maximal zulässigen Messfehlers innerhalb der Genauigkeitsklasse der Zähler voneinander ab, ist eine Überprüfung der *Zählung* vorzunehmen“.

4 Erfassung und Bereitstellung von Zählwerten

Die anzuwendenden organisatorischen und technischen Verfahren für die Erfassung von *Zählwerten* werden vom *Netzbetreiber* festgelegt. Die Zählwerte sind gegen Übertragungsfehler und Verfälschungen zu sichern.

Der *Netzbetreiber* übermittelt den Berechtigten die *Zählwerte* als *Primärwerte* (z. B. ohne Verlustaufschläge) mittels EDIFACT-Nachrichtentyp MSCONS. Art, Umfang und Zeitpunkt der bereitzustellenden *Zählwerte* werden zwischen dem *Netzbetreiber* und dem *Netznutzer* unter Beachtung der Marktregeln /4/, /5/ vertraglich vereinbart.

Werden von den Marktpartnern die bereitgestellten Zählwerte so weiterverarbeitet, dass dies eine Bildung neuer *Zählwerte* im Sinne des Eichrechts /10/, /31/ darstellt (z. B. Tarifierung und Summierung von Lastgängen), liegt die Verantwortung dafür - insbesondere der Nachweis über die einfache Nachvollziehbarkeit - allein bei den jeweiligen Marktpartnern.

4.1 Rohdatensicherung

Rohdaten sind die von der jeweiligen *Zählstelle* abgelesenen oder ausgelesenen unveränderten Informationen.

Die ab-/ausgelesenen örtlichen *Zählwerte* sind als *Rohdaten* in der Verantwortung des *Netzbetreibers* unverändert zu archivieren und entsprechend den gesetzlichen Vorgaben vorzuhalten.

Falls *Rohdaten* - entsprechend der Auslegung der *Zählstelle* - *Sekundärwerte* darstellen, sind die dazugehörigen *Wandlerkonstanten* mit zu archivieren und vorzuhalten.

Es wird empfohlen, über einen Zeitraum von 3 vollständigen Kalenderjahren diese Informationen aufzubewahren, sofern nicht im Einzelfall längere Fristen geregelt sind.

4.2 Kennzeichnung der Zählwerte

Insbesondere für die Datenweitergabe sind die *Zählwerte* mit OBIS-Kennzahlen vollständig und damit eindeutig zu beschreiben. Jeder Wert ist mit einem Status gekennzeichnet.

Es wird zwischen den folgenden Statusinformationen unterschieden:

Status	Bedeutung	Priorität
„(Blank)“	<i>Wahrer Wert</i>	5
„E“	<i>Ersatzwert</i>	4
„V“	<i>Vorläufiger Wert</i>	3
„G“	<i>Gestörter/unplausibler Wert</i>	2
„F“	<i>Fehlender Wert</i>	1

Wird z. B. ein *fehlender Wert* durch einen *Ersatzwert* ersetzt, so ändert sich der Status von „F“ auf „E“

Bei Summen/Summendifferenzen ist der Statuswert in der gesamten Informationskette weiterzuführen. Falls mehrere Statusinformationen vorhanden sind, wird nur die Statusinformation mit dem kleinsten Wert der Priorität zur Verfügung gestellt.

4.3 Ab-/Auslesung und Datenbereitstellung

Ab-/Auslesung und Datenbereitstellung sollten vertraglich geregelt werden. Ansonsten gelten nachstehende Ablesesyklen mit den jeweils zugeordneten Werten. Die Ableseverfahren werden durch den *Netzbetreiber* vorgegeben.

Bei Lieferantenwechsel erfolgt eine stichtagsnahe Energiemengenermittlung und Datenbereitstellung. Für Kunden ohne *Lastgangzählung* kann eine rechnerische Aufteilung des Energiebezuges zum Stichtag zwischen den Vertragsparteien vereinbart werden.

Die bereitgestellten Energiewerte für den Datenaustausch werden gerundet. Verbrauchsmengen werden in [kWh] bzw. [kvarh] ohne Nachkommastellen angegeben. 15-Minuten-Energiewerte werden in [kWh] bzw. [kvarh] mit 3 Nachkommastellen bereitgestellt.

Es gilt die Rundungsregel: die letzten Stellen 1, 2, 3, 4 werden stets abgerundet

die letzten Stellen 5, 6, 7, 8, 9 werden aufgerundet.

Zählerstände werden ohne Rundung, d.h. wie abgelesen bereitgestellt.

4.3.1 Standardlastprofil-Zählung (Wirkverbrauchzähler)

Ablesehäufigkeit 1 x je Jahr *entsprechend des Ableseturnus des Netzbetreiber*

Bereitstellungstermin 28 Tage nach Ablesetermin

Informationsumfang *Zählpunktbezeichnung (siehe Ziffer 1.2)*

(Auszug) Vollständige Zählernummer

Anzahl Zählwerke
 Anzahl der Stellen je Zählwerk
 Datum der Zählerstandsermittlung
 Art der Zählerstandsermittlung
 Zählerstände mit OBIS-Kennzahlen
 Verbrauchsmengen mit zugehörigem Zeitbereich (Ermittlungszeitraum), [kWh] ohne Nachkommastellen, gerundet

Der vollständige Informationsumfang ist über das jeweilige Anwenderhandbuch /32/ für die Anwendung der MSCONS-Nachrichten bei VDEW abrufbar.

Anmerkung:

Bei Nichterreichbarkeit des Zählers stellt der *Netzbetreiber* plausible *Ersatzwerte* innerhalb der vorgenannten 28 Tage (siehe dazu Abschnitt 4.4) bereit.

4.3.2 Lastgang-Zählung

Auslesehäufigkeit	1 mal täglich
Bereitstellungstermin	am ersten Werktag (außer Samstag) nach dem Liefertag bis spätestens 12:00 Uhr
Informationsinhalt (Auszug)	<p>Zählpunktbezeichnung (siehe Ziffer 1.2)</p> <p>Vollständige Zählernummer</p> <p>Anzahl Zählwerke</p> <p>Anzahl der Stellen je Zählwerk</p> <p>Datum der Zählerstandsermittlung</p> <p>Art der Zählerstandsermittlung</p> <p>Zählerstände mit OBIS-Kennzahlen</p> <p>täglich 96 (bzw. 100 oder 92 bei Sommer-/Winter-Zeitungstellung) Viertelstunden-Energiewerte in [kWh] bzw. [kvarh] mit 3 Nachkommastellen, ggf. gerundet</p>

Der vollständige Informationsumfang ist über das jeweilige Anwenderhandbuch /32/ für die Anwendung der MSCONS-Nachrichten bei VDEW abrufbar.

Anmerkung:

Bei gestörtem Betrieb sind spätestens am 8. Werktag nach dem Liefertag vom Netzbetreiber Ersatzwerte bereitzustellen. Der Netzbetreiber übermittelt die plausibilisierten Werte mit dem Status „(Blank)“ oder „E“. Er stellt dabei je nach Erfassungsstandard (s. Anlage 5) Zählwerte für Wirk- und Blindenergie zur Verfügung.

4.4 Plausibilitätsprüfungen und Bereitstellung von Ersatzwerten

Die ab-/ausgelesenen *Zählwerte* werden zunächst Plausibilitätsprüfungen unterzogen (siehe Anlage 7). Unplausible bzw. fehlende Werte sind durch *Ersatzwerte* zu ersetzen.

Die *Ersatzwertbildung* erfolgt grundsätzlich durch den *Netzbetreiber* oder seinen Beauftragten. *Ersatzwerte* werden als solche gekennzeichnet (Statuskennzeichen „E“).

Den Änderungsgrund und die Basis für die *Ersatzwertbildung* kann der berechtigte Datenempfänger vom *Netzbetreiber* bei Bedarf anfordern. Diese Informationen sind durch den *Netzbetreiber* zu dokumentieren.

Für die Standardlastprofil- und *Lastgang-Zählung* werden jeweils unterschiedliche Verfahren zur *Ersatzwertbildung* angewendet.

Die *Ersatzwertbildung* erfolgt nach Anlage 8.

4.5 Überprüfung der bereitgestellten Zählwerte

In begründeten Fällen kann jeder Berechtigte vom *Netzbetreiber* einen detaillierten Nachweis über die *Primärwertermittlung* (inkl. *Rohdatenerfassung* und -bearbeitung) verlangen.

Für den Nachweis wird vom *Netzbetreiber* ein Kostenvoranschlag unterbreitet. Zeigt sich bei der Erbringung des Nachweises, dass der *Netzbetreiber* die *Primärwerte* fehlerhaft ermittelt hat, werden die Aufwendungen für den Nachweis nicht in Rechnung gestellt.

4.6 Weitergabe von Abrechnungszählwerten

Die unterschiedlichen Interessen und technischen Möglichkeiten von *Netzbetreibern* und *Netznutzern* erfordern für die jeweiligen Gruppen angepasste Verfahren zur Weitergabe von *Zählwerten*. Welche Verfahren zu den Standardleistungen gehören und welche gesondert zu vereinbaren und ggf. kostenpflichtig sind, ist in der „Leistungsbeschreibung für *Zählung* und Abrechnung der Netznutzung“ /24/ aufgeführt.

Die *Zählwerte* einzelner *Zählstellen* werden immer zusammen mit den dazugehörigen Informationen für die eindeutige Identifikation des *Zählpunktes* übertragen. Dazu gehören insbesondere:

- *Zählpunktbezeichnung*,
- OBIS-Kennzahl,
- Zeitstempel,
- *Zählwert*,
- Statusinformation.

Der Datenaustausch erfolgt mit den für die deutschen Belange modifizierten UN/EDIFACT-Nachrichtentypen, insbesondere MSCONS (*Zählwerte*) und UTILMD (Stammdaten). Siehe dazu Beschreibung der EDIFACT-MSCONS Nachricht /32/ sowie der EDIFACT-UTILMD-Nachricht /34/. Die EDIFACT-Nachrichtentypen werden beim VDEW verantwortlich gepflegt, aktualisiert und bereitgestellt.

Entsprechend gesetzlicher Regelungen /31/ ist dem Endkunden die Nachvollziehbarkeit seiner Abrechnung zu ermöglichen. Insbesondere bei Lastgang-Zählung ist die Nachvollziehbarkeit durch einfache arithmetische Operationen oder durch Hilfsmittel zu ermöglichen. Als Hilfsmittel gilt dabei auch die Zuhilfenahme einer Software, die die PTB als vertrauenswürdig zertifiziert hat. Eingangsgrößen dieser Software sind die Lastgänge (MSCONS) sowie die Tarifinformationen. Die *Abrechnungszählwerte* und Lastgänge werden dem jeweiligen Marktpartner vom *Netzbetreiber* zur Verfügung gestellt. Damit erhält der Marktpartner die Möglichkeit, seine im Zusammenhang mit der Verarbeitung von Lastgangdaten eichrechtlich auferlegten Transparenzpflichten wahrzunehmen.

4.7 Datensicherheit und Datenschutz

Der *Netzbetreiber* hat die Verantwortung dafür, dass nur Berechtigte Zugang zu den jeweiligen *Abrechnungszählwerten* erhalten. Zugriffsrechte hat der *Netzbetreiber* mit den Beteiligten vertraglich zu regeln.

Es sind technische und organisatorische Verfahren anzuwenden, die eine Verfälschung der Daten, Datenverluste oder einen Datenmissbrauch durch Dritte verhindern /35/.

Der elektronische Datenaustausch unterliegt dem Datenschutz gemäß Bundesdatenschutzgesetz (BDSG). Technische und organisatorische Maßnahmen zu Datenschutz und Datensicherheit sind in § 9 und Anlage zu § 9 BDSG geregelt. Die Daten dürfen nur Geschäftspart-

nern zur Verfügung gestellt werden, die in dem Übermittlungsverfahren eindeutig identifiziert werden können. Deren Rechte sind auf das erforderliche Minimum zu begrenzen.

Die Sicherheit des Austauschs von EDI-Nachrichten hängt vom Übertragungsweg ab, der in der Regel zwischen den Datenaustauschpartnern bilateral abgestimmt wird. Wird X.400 zum Beispiel als Übertragungsprotokoll gewählt, werden Sicherheitsaspekte vom X.400-Provider gewährleistet. Wenn der Datenaustausch über das Internet bevorzugt wird, sind die Datenaustauschpartner in der Pflicht, die Sicherheitsvorkehrungen unternehmensübergreifend zu treffen. Es sind Quittungsnachrichten im EDIFACT-Datenaustausch zu verwenden.

5 Informationsflussmodell für Abrechnungszählwerte

Das Informationsflussmodell für *Abrechnungszählwerte* zeigt eine vereinfachte schematische Darstellung des Leistungsumfanges des MeteringCodes. Dargestellt ist der Geschäftsprozess von der *Zählung* bis zur Datenbereitstellung (siehe Anlage 6).

6 Entgeltregelung für Dienstleistungen des Zählerwesens

Gemäß der Verbändevereinbarung /1/ werden für die Leistungen für Zählung und Abrechnung der Netznutzung separate Entgelte verrechnet. Die *Zählung* sowie der erforderliche Aufwand für *Ab-/Auslesung*, *Aufbereitung*, *Archivierung*, *Datenbereitstellung* und *Rechnungserstellung* für die Netznutzung stellt der Netzbetreiber als individualisierbare Leistung in Rechnung.

Siehe dazu die VDN-Richtlinie „Leistungsbeschreibung für *Zählung* und Abrechnung der Netznutzung“ /24/.

7 Begriffsbestimmungen

Ablesung

Abrechnungsdaten werden visuell vor Ort durch Ablesung erfaßt.

Abrechnungszähl Daten

Zähl Daten oder Ersatzwerte, die zur Abrechnung verwendet werden.

Auslesung

Abrechnungsdaten werden mit datentechnischen Übertragungseinrichtungen durch Auslesung erfaßt.

EDIFACT

Engl. EDIFACT Message Type (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) ist ein internationaler Standard für den elektronischen Datenaustausch .Die EDIFACT-Nachrichten für den Deutschen Strommarkt werden von der VDEW gepflegt und veröffentlicht.

Einspeisepunkt

Punkt, an dem elektrische Energie eingespeist wird.

Elektrizitätszähler

Einrichtungen zur Messung und *Zählung* (Registrierung) elektrischer Wirk- und/oder Blindenergie. Die Anzeige der Energiemenge erfolgt in Kilowattstunden [kWh] für die Wirkenergie und in Kilovarstunden [kvarh] für die Blindenergie. Zur *Zählung* größerer Energiemengen werden zusätzlich *Messwandler* verwendet, im Niederspannungsnetz nur *Stromwandler*, im Mittel- und Hochspannungsnetz Strom- und *Spannungswandler*. Für die Energieabrechnung verwendete *Elektrizitätszähler* müssen den gesetzlichen Anforderungen entsprechen.

Entnahmepunkt

Punkt, an dem elektrische Energie entnommen wird.

Ersatzwert

Ein plausibler Wert, der anstelle eines fehlenden oder unplausiblen wahren Wertes verwendet wird.

Fehlender Wert

Wert wurde nicht erfaßt.

Gestörter Wert

Wert, der von der Zählerleinrichtung mit entsprechendem Status gekennzeichnet ist bzw. in der Verarbeitung als nicht plausibel erkannt wurde.

Kleinkunde

Kunde ohne Lastgangzählung, der nach Standardlastprofilen beliefert wird. Der Begriff Kleinkunde wird in Anlehnung an die Verbändevereinbarung verwendet.

Lastgang

Gesamtheit der Energiemengen bzw. *Leistungsmittelwerte*, die über eine ganzzahlige Anzahl von Registrierperioden ermittelt wurden.

Es ist zu unterscheiden zwischen dem gemessenen *Lastgang* und dem repräsentativen Lastprofil. Die Daten des gemessenen *Lastgangs* werden vom *Netzbetreiber* für den Entnahmepunkt bzw. für den *Einspeisepunkt* zur Verfügung gestellt. Das repräsentative Lastprofil wird als Ersatz für den *Lastgang* bei *Kleinkunden* im Niederspannungsnetz bei Anwendung des synthetischen Verfahrens verwendet. Bei Anwendung des analytischen Verfahrens kommt statt dessen ein vom Netzbetreiber ermittelter anteiliger Lastgang zum Einsatz.

Für den Datenaustausch werden nur Viertelstunden-Energiemengenwerte verwendet.

Lastgangzähler

Elektrizitätszähler oder Zusatzeinrichtung mit einer Einrichtung zur fortlaufenden Registrierung von Energiemengen oder Zählerständen in einem wählbaren Zeitintervall (Standard 15-Minuten-Intervall).

Lastprofil (repräsentatives)

Zeitreihe, die für jede Abrechnungsperiode einen Leistungswert festlegt. Lastprofile werden bei Kleinkunden der Bilanzierung zu Grunde gelegt und ersetzen die gemessenen Lastgänge.

Leistungsmittelwert

Die in einer Registrierperiode ermittelte Energiemenge bezogen auf die Registrierperiode (kWh/t_r).

MDE

Kurzform für "Mobile Daten Erfassung"

Messwandler (Strom-/Spannungswandler)

Strom- und Spannungswandler haben die Aufgabe, die Primärgrößen „Strom“ und „Spannung“ nach Betrag und Winkel auf die Sekundärgrößen abzubilden. Das Verhältnis zwischen Primärgrößen und Sekundärgrößen drückt der *Wandlerfaktor* aus.

MSCONS

UN/EDIFACT - Nachrichtenformat für den Austausch von Energiedaten.

Netzbetreiber

Betreiber eines Übertragungs- oder Verteilungsnetzes; ist für den sicheren und zuverlässigen Betrieb des jeweiligen Netzes in einem bestimmten Gebiet und für die Verbindungen mit anderen Netzen verantwortlich. Der Betreiber eines Übertragungsnetzes regelt darüber hinaus die Übertragung über das Netz, unter Berücksichtigung des Austausches mit anderen Übertragungsnetzen. Er sorgt für die Bereitstellung unentbehrlicher Systemdienstleistungen und stellt so die Versorgungszuverlässigkeit sicher.

Netznutzer

Nutzer des Übertragungs- bzw. Verteilungsnetzes; jede natürliche oder juristische Person, die in einem Nutzungsverhältnis zum Netz steht und dem gemäß auf vertraglicher Basis Leistungen des *Netzbetreibers* in Anspruch nimmt. Netznutzer können beziehende/ einspeisende Kunden, Kraftwerke und Lieferanten sein. In dieser Richtlinie wird unter *Netznutzer* auch der Netzanschlussnehmer und der Netzanschlussnutzer verstanden, falls es sich hierbei um verschiedene natürliche oder juristische Personen handelt.

Primärwerte

Primärwerte entsprechen den tatsächlichen elektrischen Größen am *Zählpunkt*. Man erhält sie durch die Multiplikation der *Sekundärwerte* mit den *Wandlerfaktoren*.

Registrierperiode (t_r)

Zeitraum zur Ermittlung eines Leistungs- oder Energiezählwertes, z. B. für einen *Lastgang*.

Die Registrierperiode ist einheitlich auf die $\frac{1}{4}$ h festgelegt. Diese einheitliche Festlegung ist zwingend erforderlich, um die Netznutzungen entsprechend den Regelungen in der Verbändervereinbarung /2/, im Grid Code /3/ sowie im Distribution Code /4/ umsetzen zu können.

Rohdaten

Vom Zähler ab-/ausgelesene unveränderte *Zählwerte*.

Je nach Auslegung der Zähleinrichtung handelt es sich um *Primär- oder Sekundärwerte*.

Sekundärwerte

Am über *Messwandler* angeschlossenen Zähler oder Zusatzeinrichtung ablesbare *Zählwerte*. *Sekundärwerte* ergeben sich, indem die *Primärwerte* durch die Wandlerfaktoren dividiert werden.

Standardlastprofil-Zählung

Zählung ohne *Lastgang*-Zähler. Es wird der Wirkverbrauch (Wirkarbeit) gezählt.

UTILMD

EDIFACT-Nachrichtentyp zur Übermittlung von Stammdaten zu Kunden, Verträgen und Zählpunkten.

Vergleichszeitraum

Ein Zeitraum, der für die Ermittlung von Ersatzwerten herangezogen werden kann (z. B.: Vortag, Vormonat, Vorjahr).

Vorläufiger Wert

Ein Wert, der bis zur Ermittlung eines Ersatzwertes für einen gestörten oder nicht plausiblen Wert bereitgestellt werden kann.

Wahrer Wert

Ein Wert, der störungsfrei ermittelt wurde und plausibel ist.

Zählpunkt

Netzpunkt, an dem der Energiefluss zähltechnisch erfasst wird.

Zählstelle

Gesamtheit der an einen *Zählpunkt* angeschlossenen messtechnischen Einrichtungen zur Erfassung des Energieflusses und Bereitstellung der erfassten Daten.

Zähl- und Messeinrichtungen

Hierbei handelt es sich um die Gesamtheit aller Zähl- und Messgeräte und zusätzlicher Einrichtungen zur Erzielung eines Messergebnisses. Zwischen *Zähl- und Messeinrichtungen* wird in dieser Richtlinie nicht systematisch unterschieden.

Bei der Mehrzahl der verwendeten Geräte werden die Funktionen des "Messens und Zählens" in einem Gerät zusammenhängend ausgeführt, so ist z. B. der *Elektrizitätszähler* ein Messgerät, bei dem die gemessene Leistung über die Zeit integriert wird.

Im Sinne des Eichrechts wird dabei von Messgerät gesprochen

Zählung

Logische oder physikalische Zusammenfassung aller messtechnischen Komponenten einer oder mehrerer *Zählstellen*

Zählwert

Mit geeichter Zähleinrichtung ermittelte Zählerstände, Energiemengen oder Lastgänge. Bei fehlerhafter Messung sind auch Ersatzwerte möglich.

ZFÜ

Kurzform für *Zählwertfernübertragung* / *Zählerstandsfernübertragung*

8 Richtlinien und Normen

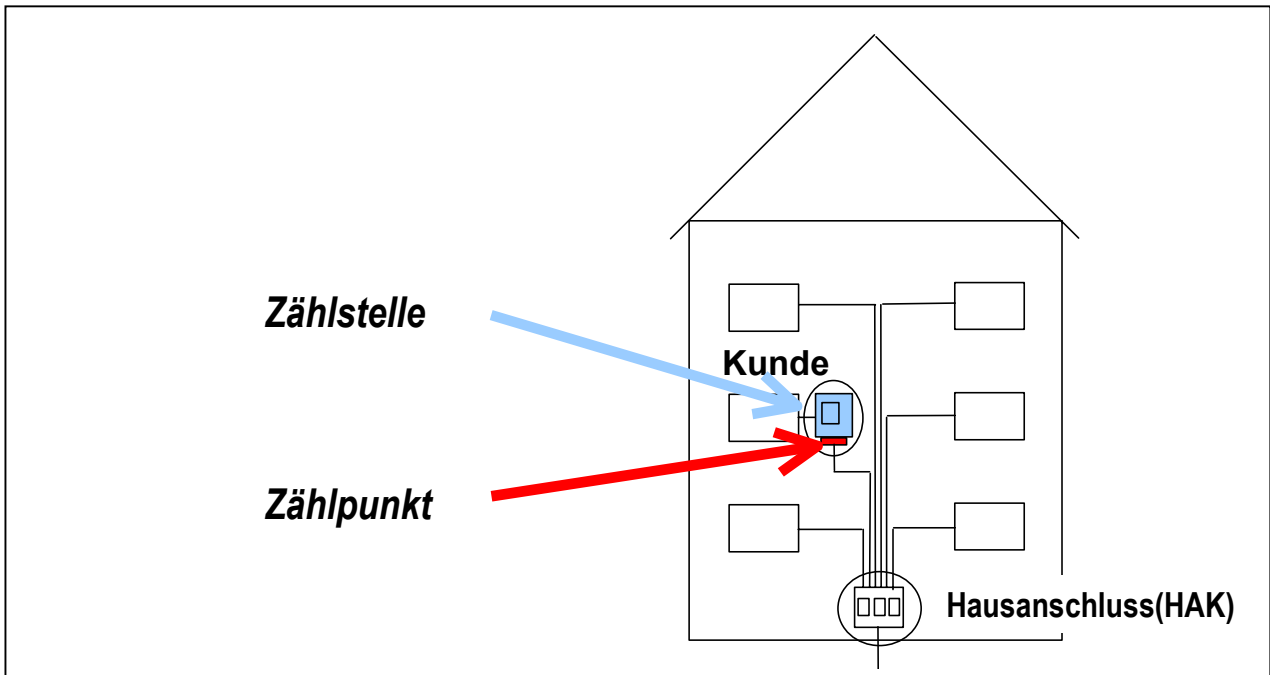
- /1/ Verbändevereinbarung über Kriterien zur Bestimmung von Netznutzungs-entgelten für elektrische Energie und Prinzipien der Netznutzung (VV II +), 13. Dez. 2001
- /2/ Erneuerbare Energien Gesetz (EEG), 29.03.2000
- /3/ Kraft-Wärme-Kopplung Gesetz (KWK-G), 01.04.2002
- /4/ Kapitel 4 des Richtlinienentwurfes „Datenaustausch und Mengenbilanzierung“– Energiemengenbilanzierung –, VDN, Dezember 2003
- /5/ Kapitel 5 des Richtlinienentwurfes „Datenaustausch und Mengenbilanzierung“– Kunden- und Lieferantenprozesse –, VDN, Dezember 2003
- /6/ Kommentarband zur Verbändevereinbarung II plus, VDN, 13.11.2002
- /7/ Distribution Code 2003, Regeln für den Zugang zu Verteilungsnetzen, VDN, August 2003
- /8/ Transmission Code 2003, Netz- und Systemregeln der deutschen Übertragungsnetzbetreiber, VDN, August 2003
- /9/ Energiewirtschaftsgesetz (EnWG),
- /10/ Eichgesetz
- /11/ Kennzahlensystem OBIS (DIN EN 62056-61:2002 OBIS - Object Identification System) sowie VDEW-Materialie M-13/2003
- /12/ Schaltuhren für Tarif- und Laststeuerung, DIN EN 61 038
- /13/ Zeitgesetz vom 25.07.78 (geändert am 13.09.94)
- /14/ Bundesgesetzblatt Jahrgang 2001 Teil I Nr. 35, ausgegeben zu Bonn am 18. Juli 2001
- /15/ VDN-Lastenheft Elektronische *Lastgang*zähler, Version 2.1.2, Februar 2004
- /16/ Bundestarifordnung Elektrizität (BTOElt)
- /17/ Best Practice Empfehlungen: Fristen für den Lieferantenwechsel und Kriterien zur Lieferstellenidentifizierung, VDN, 19.07.2002
- /18/ Repräsentative VDEW-Lastprofile (M-32/1999)
- /19/ Anwendung der Repräsentativen VDEW-Lastprofile (M-05/2000)
- /20/ Versorgerwechsel bei Tarifkunden (M-01/2000)

- /21/ VDEW-Bericht „Lastprofilverfahren zur Belieferung und Abrechnung von *Kleinkunden* in Deutschland“ (M-02/2000)
- /22/ Umsetzung der Analytischen Lastprofilverfahren (M-23/2000)
- /23/ VDN-Praxisleitfaden „Lastprofile für unterbrechbare Verbrauchseinrichtungen“
- /24/ VDN-Richtlinie: „Leistungsbeschreibung für *Zählung* und Abrechnung der Netznutzung“ 22.01.2004
- /25/ Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz, VDEW, Ausgabe 2000
- /26/ Richtlinie für den Anschluss ortsfester Schalt- und Steuerschränke im Freien an das Niederspannungsnetz der EVU, VDEW, 1988
- /27/ Technische Richtlinie "Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz", VDEW, 4. Ausgabe 2001
- /28/ Technische Richtlinie "Transformatorstationen am Mittelspannungsnetz VDN, Juni 2003
- /29/ Technische Richtlinie "Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz – Richtlinie für den Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz", VDEW, 2. Ausgabe 1998
- /30/ Anforderung an Abrechnungswandler für gasisolierte, metallgekapselte Mittelspannungsanlagen bis 36 kV
- /31/ Verzeichnis der Vorschriften und anerkannten Regeln der Technik nach der Eichordnung, Stand Januar 2004, siehe www.ptb.de,
PTB-A 50.7 „Anforderungen an elektronische und softwaregesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme“,
PTB-A 50.7-3 „Software-Anforderungen an Messgeräte und Zusatzeinrichtungen gemäß PTB-A 50.7, Geräteklasse 3: Gerät mit Software-Trennung“
- /32/ Anwenderhandbuch MSCONS
- /33/ Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Elektrizitätsversorgung von Tarifkunden (AVBEltV), Ausgabe 1979
- /34/ Nachrichtentyp zur Übermittlung von Stammdaten zu Kunden, Verträgen und *Zählpunkten* UTILMD - UN/EDIFACT D.02 vorl. - 3.0b (19.08.2003)
- /35/ Verbändeempfehlung zur Sicherheit beim elektronischen Geschäftsverkehr, Erklärung der Verbände, Version 1, 1. September 2003

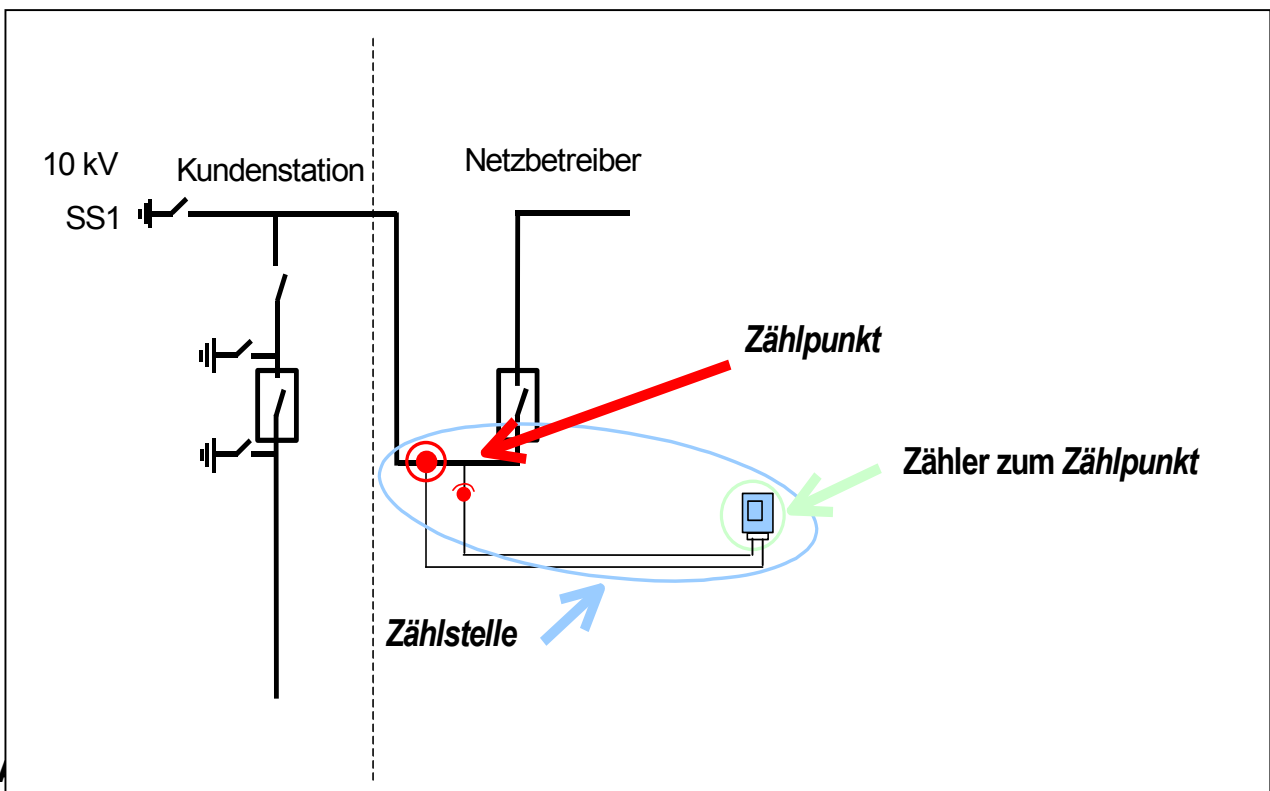
9 Anhang

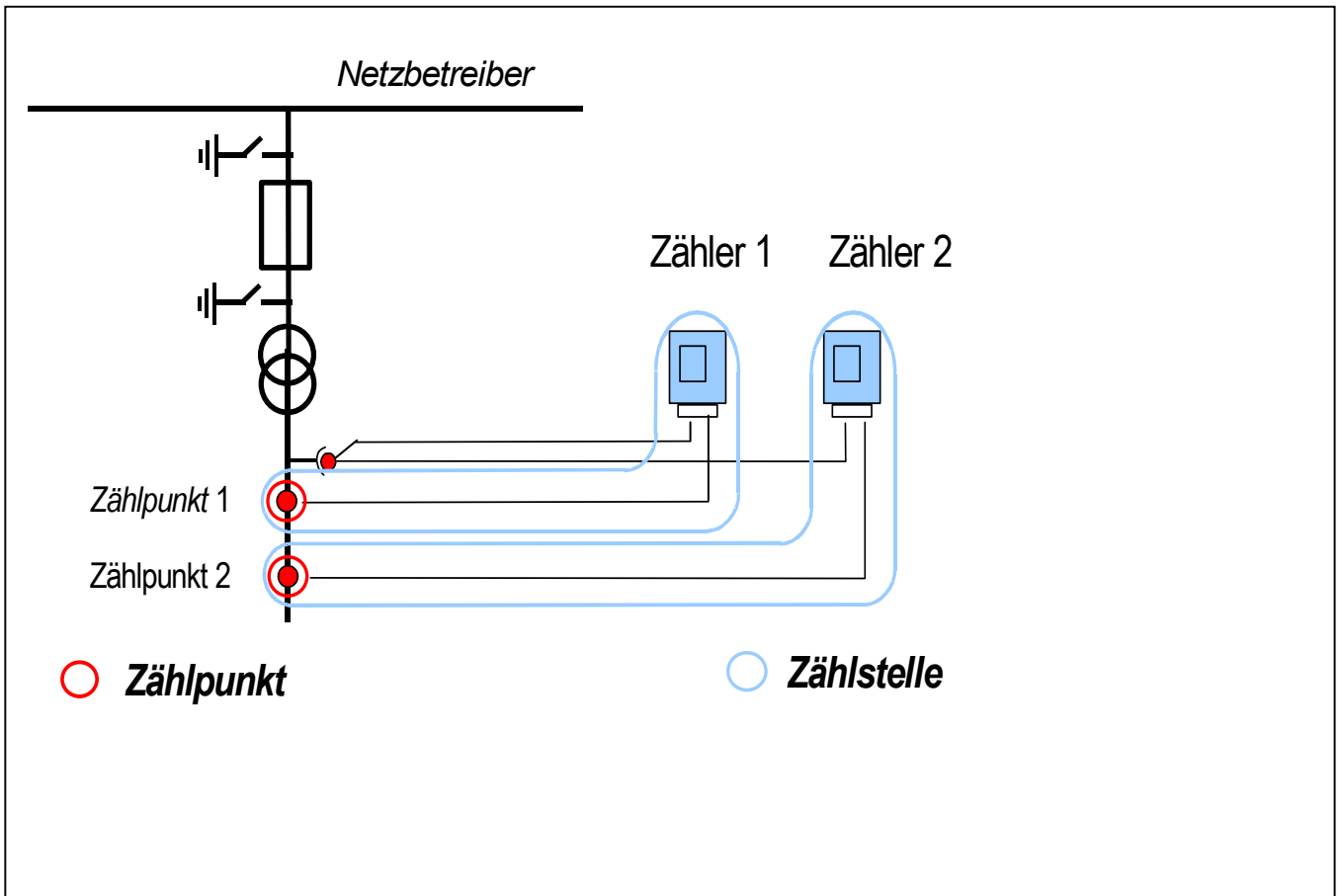
Anlage 1 Definition des *Zählpunktes*

Anlage 1.1 Definition des *Zählpunktes* – direkter Anschluss

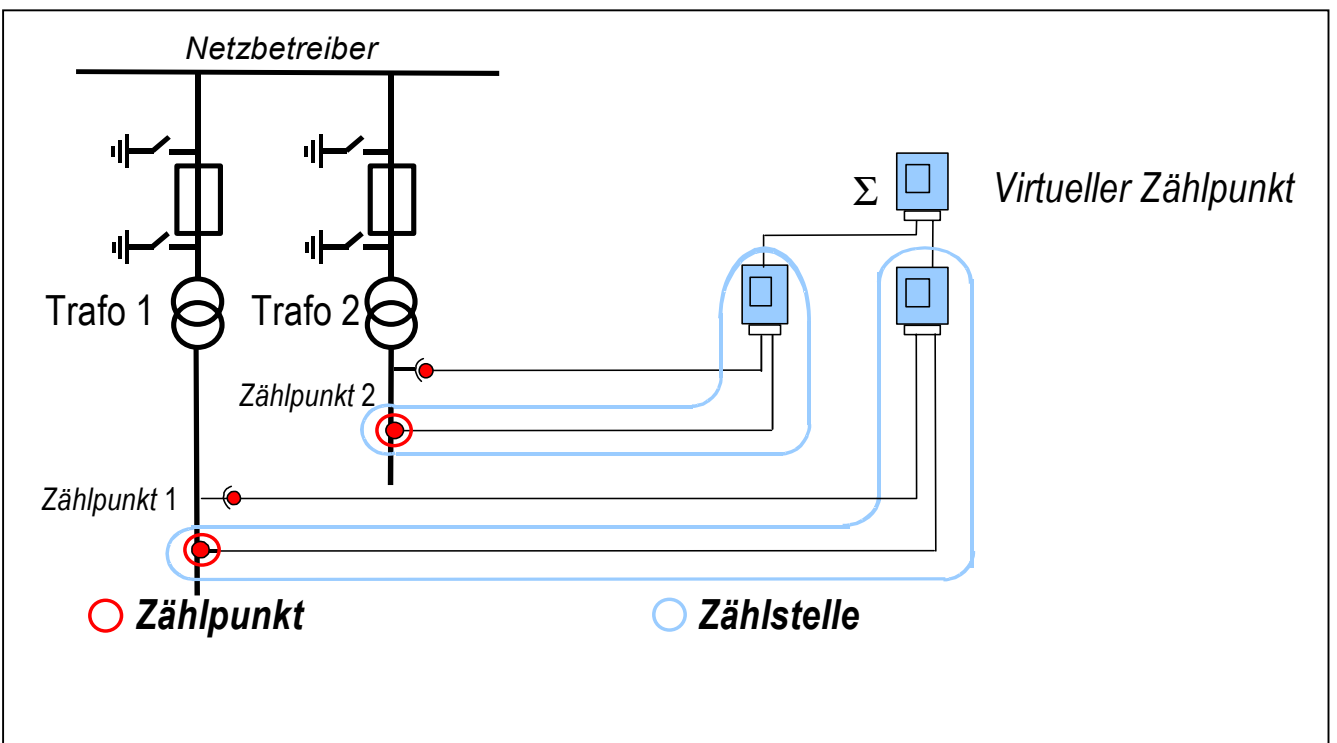


Anlage 1.2 Definition des *Zählpunktes* – Wandleranschluss

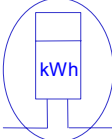
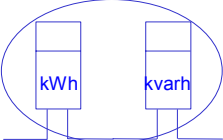
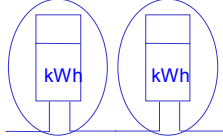
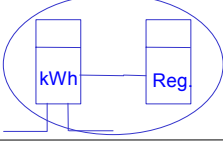
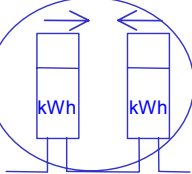
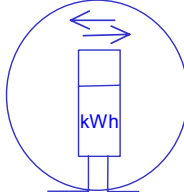
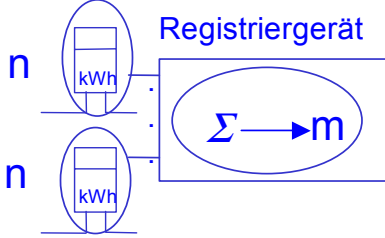
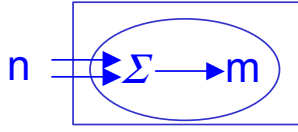




Anlage 1.4 Definition des Zählpunktes – 2 Einspeisungen



Anlage 2 Übersicht zur Zählpunktbildung

<p>1. Zähler Wirkverbrauch</p>		<p>1 Zählpunkt</p>
<p>2. Zähler Wirkverbrauch / Zähler Blindverbrauch</p>		<p>1 Zählpunkt</p>
<p>3. Vergleichszähler (siehe Ziffer 3.6)</p>		<p>2 Zählpunkte</p>
<p>4. Zähler mit Impulsgeber und zugeordnetem Registriergerät</p>		<p>1 Zählpunkt</p>
<p>5. Zwei Zähler für zwei Energierichtungen</p>		<p>1 Zählpunkt</p>
<p>6. Ein Zähler für zwei Energierichtungen</p>		<p>1 Zählpunkt</p>
<p>7. Registriergerät mit mehreren Eingängen und Summier- bzw. Summendifferenzfunktion</p>	 <p style="text-align: center;">Rechner</p>	<p>je Zählstelle ein Zählpunkt "n" reale Zählpunkte "m" virtuelle Zählpunkte</p>
<p>8. Bildung von Summen bzw. Summendifferenzen</p>		<p>"n" reale Zählpunkte "m" virtuelle Zählpunkte</p>

Anlage 3 Übersicht zur Verwendung von OBIS-Kennzahlen zum Zähladataustausch

Das Objekt-Daten-Identifikations-System (OBIS) wird bei Messeinrichtungen wie Zählern, Zusatzeinrichtungen, Tarifgeräten, Konzentratoren und weiteren elektronischen Einrichtungen zur eindeutigen Kennzeichnung von Energie-/Durchflussmengen verwendet. Über die OBIS-Kennzahlen werden Daten für die Darstellung auf Displays an den Geräten oder zur Übertragung an Erfassungs-, Bilanzierungs- und Abrechnungssysteme gekennzeichnet.

Die OBIS-Kennzahl besteht aus 6 beschreibenden Wertegruppen (A – F), die den Datenwert charakterisieren. In Bild 1 sind die Wertegruppen einschließlich eines Datenwerts dargestellt. Für Elektrizitätswerte wurde für das Medium die Kennzahl 1 festgelegt. Die Kanalnummer (Wertegruppe B) wird in der Kommunikation zwischen Marktpartnern fest mit 1 belegt. Bei einer Kommunikation im Rahmen der Marktschnittstellen werden die fünf ersten Wertegruppen der OBIS-Kennzahl verwendet, wobei die Messgröße (Wertegruppe C) die Energierichtung angibt.

- Medium (Wertegruppe A)
- Kanal (Wertegruppe B)
- Messgröße (Wertegruppe C)
- Messart (Wertegruppe D)
- Tarif (Wertegruppe E)

Um alle Funktionalitäten nutzen zu können, sollten sie immer angegeben werden. Die Vorwertkennung (Wertegruppe F) wird nur bei Bedarf (Übermittlung von Vorwerten) genutzt.

Medium	-	Kanal	:	Messgröße	.	Messart	.	Tarif	*	Vorwert	Daten
A	1)	B	1)	C	1)	D	1)	E	1)	F	

Bild 1: Wertegruppen der OBIS-Kennzahlen

¹⁾ Trennzeichen

Weitere Informationen zu den OBIS-Kennzahlen siehe /11/.

Die Tarife sind durch fortlaufende Nummern gekennzeichnet.

Falls keine Tarifführung durchgeführt wird (z. B. Lastgänge), erfolgt die Weitergabe der Daten mit der Tarifkennzeichnung „1“, d. h. Tarif „1“ durchgehend von 0 bis 24 Uhr. Bei Messwerten, die in mehreren Tarifstufen registriert werden, wird mit der Tarif-Kennziffer „0“ das ununterbrochen beaufschlagte Zählwerk („Totalzählwerk“) bezeichnet /11/.

Bzgl. der Messart ist bei den Zeitintegralen folgendes zu beachten:

- D=8: es wird ein Zählerstand in kWh dargestellt,
- D=9: es wird ein Energiewert für eine definierte Periode (z. B. 1 Monat, 1 Tag, 15 Minuten,...) dargestellt.

Für Rundungen und Nachkommastellen, siehe Ziffer 4.3.

In den EDIFACT-Nachrichtentypen werden die im OBIS-Kennzahlensystem im „Klartext“ beschriebenen Einheiten von *Zählwerten* nicht berücksichtigt.

Übersicht zur Verwendung von OBIS-Kennzahlen

- Wirkenergiezähler, Tarif „1“

A	-	B	:	C	.	D	.	E	Daten	Bedeutung
1	-	1	:	1	.	8	.	1	(12345.67*kWh)	Zählerstand einer <i>Ablesung</i>

- Wirkenergiezähler, Tarif „1“

A	-	B	:	C	.	D	.	E	Daten	Bedeutung
1	-	1	:	1	.	8	.	1	(123456.7*kWh)	Zählerstand einer <i>Ablesung</i>
1	-	1	:	1	.	9	.	1	(123255*kWh)	Energiewert

- Wirkenergiezähler, Tarife „1“ und „2“

A	-	B	:	C	.	D	.	E	Daten	Bedeutung
1	-	1	:	1	.	8	.	1	(23456.78*kWh)	Zählerstand Tarif „1“
1	-	1	:	1	.	9	.	1	(1123250*kWh)	Energiewert Tarif „1“
1	-	1	:	1	.	8	.	2	(52651.35*kWh)	Zählerstand Tarif „2“
1	-	1	:	1	.	9	.	2	(7414190*kWh)	Energiewert Tarif „2“

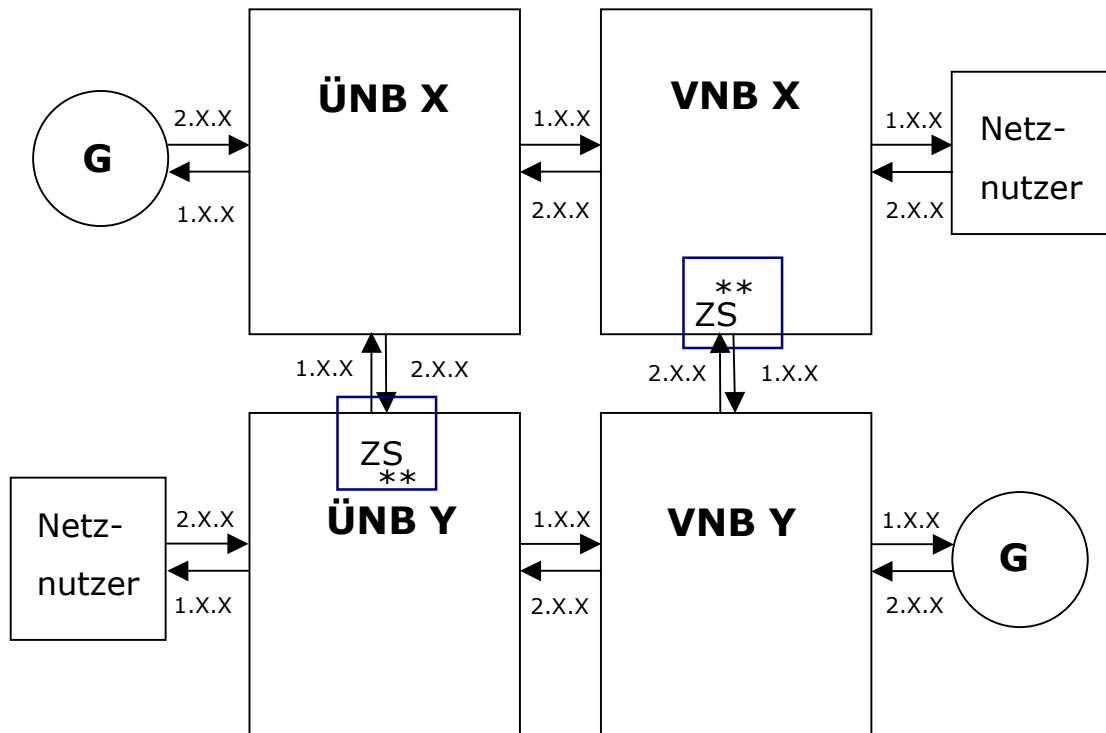
- Wirk-/Blindenergiezähler, 2 Energierichtungen, Tarif „1“

A	-	B	:	C	.	D	.	E	Daten	Bedeutung
1	-	1	:	1	.	8	.	1	(231276.5*kWh)	Zählerstand Wirkenergie + A
1	-	1	:	2	.	8	.	1	(124913.0*kWh)	Zählerstand Wirkenergie - A
1	-	1	:	3	.	8	.	1	(318525.0*kvarh)	Zählerstand Blindenergie + R
1	-	1	:	4	.	8	.	1	(152327.7*kvarh)	Zählerstand Blindenergie - R

- Lastgangzähler (15-Minuten-Energiewerte), 2 Energierichtungen, Tarif „1“

A	-	B	:	C	.	D	.	E	Daten	Bedeutung
1	-	1	:	1	.	9	.	1	(2312.765*kWh)	Energiewert Wirkenergie + A
1	-	1	:	2	.	9	.	1	(250.100*kWh)	Energiewert Wirkenergie - A
1	-	1	:	3	.	9	.	1	(236.123*kvarh)	Energiewert Blindenergie + R
1	-	1	:	4	.	9	.	1	(36.123*kvarh)	Energiewert Blindenergie - R

Anlage 4 Definition der Energieflussrichtungenen der Abrechnungszähler* mit OBIS-Kennzahlen



Legende:













* Für die OBIS-Kennzahlen der Vergleichszähler sind bilaterale Vereinbarungen maßgebend.













** Der *Netzbetreiber*, bei dem sich die *Zählstelle* befindet, gibt die Kennziffer für die *Abrechnungszählung* vor.

Bei *Zählstellen* zwischen *Netzbetreibern* gleicher Spannungsebene wird in bilateralen Vereinbarungen Ort und Eigentum der *Zählstelle* und die daraus resultierenden OBIS-Kennzahlen der *Abrechnungszählung* festgelegt. Werden *Vergleichszählungen* eingesetzt, so müssen auch dafür die OBIS-Kennzahlen vertraglich vereinbart werden.

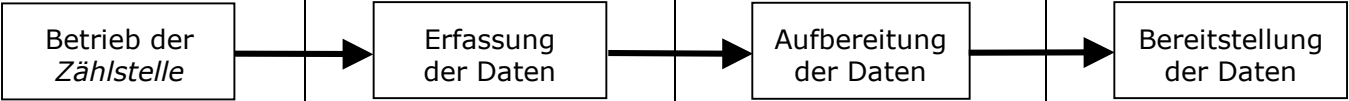
G	Netznutzer mit möglicher Erzeugung
ÜNB	Übertragungsnetz
VNB	Verteilungsnetz
ZS	Zählstelle
1.X.X	OBIS-Kennzahl (Wertegruppe C): + A
2.X.X	OBIS-Kennzahl (Wertegruppe C): - A

Anlage 5 Ausführungen von Standard-Zählstellen und ihre Ablesezyklen

Zählstellenart	Genauigkeitsklassen			Energieflussrichtung	Standardumfang
	Spannungswandler	Stromwandler	Zähler		
Niederspannung Standardlastprofil-Zählung Direkter Anschluss	-	-	Wirkenergie Klasse 2	 +A oder  -A	Zählerstand Wirkverbrauch, Ein- oder Zweitarif, jährliche <i>Ablesung</i>
Niederspannung Standardlastprofil-Zählung Stromwandleranschluss	-	0,5 S	Wirkenergie Klasse 2	 +A oder  -A	Zählerstand Wirkverbrauch, Ein- oder Zweitarif, jährliche <i>Ablesung</i>
Niederspannung Lastgang-Zählung direkter Anschluss	-	-	Wirkenergie Klasse 1 Blindenergie Klasse 2	 + A und  + R und/oder  - A und  - R	<i>Lastgang</i> für Wirk- und Blindenergie, Kommunikationsmodul, Synchronisierung, tägliche Auslesung
Niederspannung Lastgang-Zählung Stromwandleranschluss	-	0,5 S	Wirkenergie Klasse 1 Blindenergie Klasse 2	 + A und  + R und/oder  - A und  - R	<i>Lastgang</i> für Wirk- und Blindenergie, Kommunikationsmodul, Synchronisierung, tägliche Auslesung

Zählstellenart	Genauigkeitsklassen			Energieflussrichtung	Standardumfang
	Spannungswandler	Stromwandler	Zähler		
Mittelspannung Lastgang-Zählung	0,5	0,5 S	Wirkenergie Klasse 1 Blindenergie Klasse 2	 + A und  + R und/oder  - A und  - R	<i>Lastgang</i> für Wirk- und Blindenergie, Kommunikationsmodul, Synchronisierung, tägliche Auslesung
Hochspannung Lastgang-Zählung	0,2	0,2	Wirkenergie Klasse 0,5 Blindenergie Klasse 2	 + A und  + R und/oder  - A und  - R	<i>Lastgang</i> für Wirk- und Blindenergie, Kommunikationsmodul, Synchronisierung, tägliche Auslesung
Höchstspannung Lastgang-Zählung	0,2	0,2	Wirkenergie Klasse 0,2 Blindenergie Klasse 2	 + A und  + R und/oder  - A und  - R	<i>Lastgang</i> für Wirk- und Blindenergie, Kommunikationsmodul, Synchronisierung, tägliche Auslesung

Anlage 6 Informationsflussmodell für Abrechnungszählwerte

Geschäftsprozess				
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> - Vergabe und Verwaltung der Zählpunktbezeichnung - Zählstellenverwaltung - Wahl der Zählungen - Eichung - Installation - Instandhaltung 	<ul style="list-style-type: none"> - Zählwerte ablesen - Zählwerte auslesen - Rohdatensicherung und Archivierung 	<ul style="list-style-type: none"> - Plausibilisierung der Zählwerte - Ermittlung von Ersatzwerten - Ermittlung der Abrechnungsdaten für die Netznutzung - Datensicherung und Archivierung 	<ul style="list-style-type: none"> - Zählwerte im standardisierten Format bereitstellen - Berechtigungsverwaltung für die Datenbereitstellung - Protokollierung der Datenbereitstellung
Daten	<ul style="list-style-type: none"> - Zählpunktbezeichnung - Gerätedaten - Wandlerkonstanten 	<ul style="list-style-type: none"> - Zählerstände - Lastgänge (15 Minuten Energiewerte) - Zeitstempel 	<ul style="list-style-type: none"> - Lastgänge 15-Minuten-Energiewerte [kWh] und [kvarh] - Abrechnungsdaten für die Netznutzung 	Daten im Format EDI-FACT Nachrichtentyp MSCONS: <ul style="list-style-type: none"> - Zählpunktbezeichnung - Zählerstände bei Standard-Lastprofilzählung - Zählwerte - Lastgänge 15-Minuten-Energiewerte [kWh] und [kvarh]
Verantwortlichkeit	Netzbetreiber, der die Verantwortung für die Zählstelle hat.			

Anlage 7 Plausibilitätsprüfung und Datenaufbereitung

Die Aufgabe der Plausibilitätsprüfung ist es falsche bzw. fehlende *Zählwerte* möglichst sofort nach dem Dateneingang zu erkennen. Falsche bzw. fehlende *Zählwerte* sind durch Statusinformationen entsprechend zu kennzeichnen und an die nachfolgende *Ersatzwertbildung* zu übergeben.

7.1 Prüfroutinen

7.1.1 Standardlastprofil-Zählung

Bei *Standardlastprofil-Zählungen* besteht die Plausibilitätsprüfung darin, zu kontrollieren, ob alle beauftragten *Zählstellen* abgelesen, die Zählerstände korrekt übertragen wurden und der aktuelle Verbrauch mit dem Verbrauch einer vorangegangenen, vergleichbaren Erfassungsperiode im Einklang ist.

7.1.2 Lastgangzählung

7.1.2.1 Überprüfung der Anzahl der *Registrierperioden* je Tag

Vor allen weitergehenden Prüfungen ist die Anzahl der *Zählwerte* je Tag zu bestimmen. Je Tag müssen 96 *Registrierperioden* verfügbar sein. Ausnahmen bilden der Umschalttag von Winter- nach Sommerzeit mit 92 bzw. der Umschalttag von Sommer- nach Winterzeit mit 100 Werten. In den übrigen Fällen, in denen mehr als 96 Werte auftreten, ist die Zeitreihe zunächst auf 96 Werte anzupassen. Hierzu werden jeweils nebeneinander liegende *Zählwerte* verkürzter *Registrierperioden* (z. B. durch das Setzen der Uhr) aufaddiert und der neu entstandene *Zählwert* als *Ersatzwert* gekennzeichnet. Es ist dabei zu beachten, dass hierdurch kein neuer Höchstwert erzeugt wird. Treten in den übrigen Fällen weniger als 96 Werte auf, so sind entsprechende *Ersatzwerte* zu bilden.

7.1.2.2 Überprüfung auf fehlende Werte

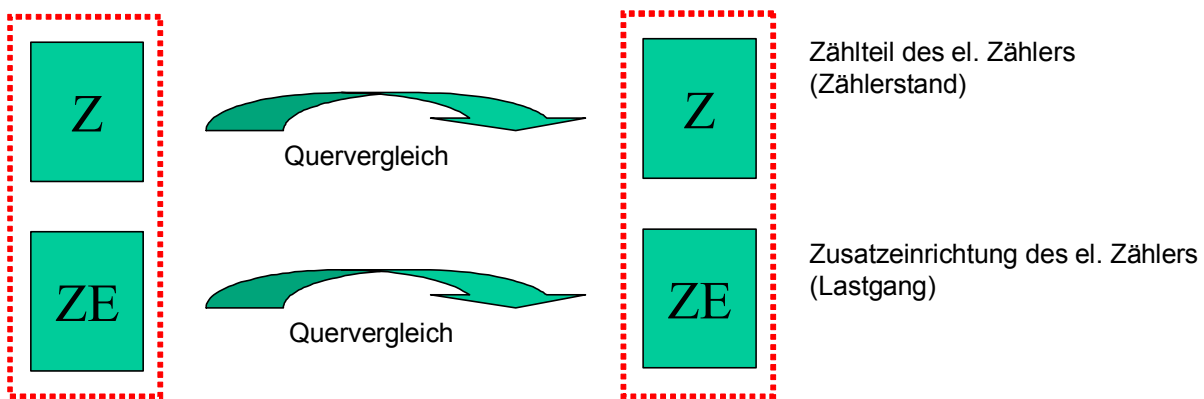
Es ist zu überprüfen, ob zu jeder *Registrierperiode* ein Wert registriert wurde. Falls eine Versorgungsunterbrechung eindeutig festgestellt wurde, werden die fehlenden *Registrierperioden* mit Null-Werten als *Ersatzwerte* aufgefüllt.

7.1.2.3 Überprüfung der Zählwert-Statusinformationen

Die Zählwert-Statusinformationen geben Auskunft über die Qualität des Zählwertes (z. B. gestörte Registrierperiode, Uhr wurde gestellt usw.) und zeigen somit auf, wie verlässlich der jeweilige Zählwert ist. Soweit die Zählstellen über zählwertbezogene Statusinformationen verfügen, sind diese entsprechend auszuwerten.

7.1.2.4 Bei vorhandener Vergleichszählung

Bei zwei getrennt von einander arbeitenden Zählstellen kann ein so genannter Quervergleich durchgeführt werden. In diesem Fall werden Fehler mit einer nahezu hundertprozentigen Wahrscheinlichkeit (Ausnahme: beide Zählgeräte weisen den gleichen Fehler auf) gefunden und eine exakte Ersatzwertbildung wird möglich.



7.2 Ergänzende Verfahren

Weitergehende Plausibilisierungsverfahren:

- Prüfung auf Nullwerte,
- Prüfung sonstiger Informationen (Prüfung zur Selbstüberwachung, - Phasenausfall, - Geräteuhrzeit, - Rückstellung),
- Prüfung absoluter Messwerte,
- Prüfung relativer Messwerte,
- Längsvergleich.

Anlage 8 Ersatzwertbildung

Die *Ersatzwertbildung* erfolgt nach der Plausibilitätsprüfung. Diese identifiziert fehlende und unplausible *Zählwerte*.

8.1 Standardlastprofil-Zählung

Die *Ersatzwertbildung* erfolgt entsprechend der Vorgaben der AVBEItV § 21 „Berechnungsfehler“ /33/.

Demnach wird der Verbrauch für die Zeit seit der letzten fehlerfreien Ablesung aus dem Durchschnittsverbrauch des ihr vorhergehenden und des der Feststellung des Fehlers nachfolgenden Ablesezeitraums oder aufgrund des vorjährigen Verbrauchs durch Schätzung ermittelt. Die tatsächlichen Verhältnisse sind angemessen zu berücksichtigen.

8.2 Lastgang-Zählung

8.2.1 Ersatzwertbildung bei vorhandener Vergleichszählung

Die höchste Qualität der *Ersatzwertbildung* ergibt sich bei der Verwendung der *Zählwerte* der entsprechenden *Vergleichszählung*. Die zeitgleich vorhandenen *Zählwerte* werden anstelle der unplausiblen bzw. fehlenden Werte eingesetzt. Dieses Verfahren ist mit höchster Priorität anzuwenden.

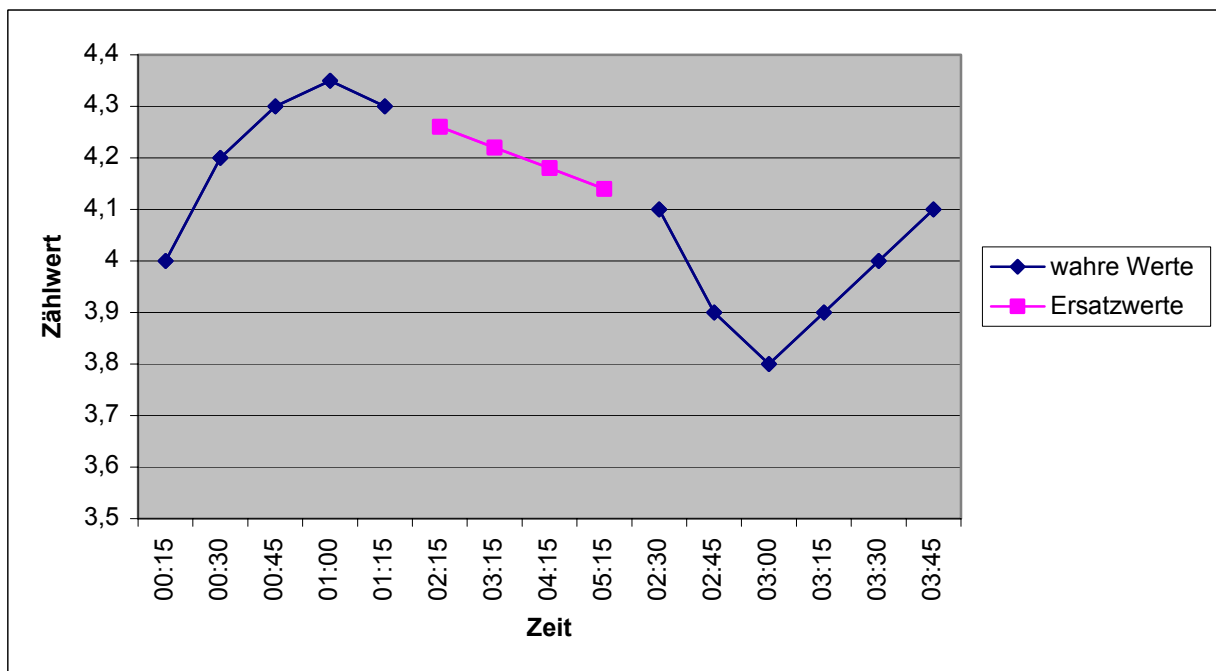
8.2.2 Ersatzwertbildung bei nicht vorhandener Vergleichszählung

Wenn keine *Vergleichszählung* verfügbar ist, müssen zur Ersatzwertbildung statistische Methoden eingesetzt werden (Ausnahme: Versorgungsunterbrechung siehe Abschnitt 7.1.2.2). Bei Lücken in der *Lastgangaufzeichnung* kleiner gleich 2 Stunden ist ein Interpolations- und für größere Lücken ein Vergleichswertverfahren anzuwenden. Sie dazu Abschnitt 8.3 Flussdiagramm der Ersatzwertbildung.

8.2.2.1 Interpolation für kleine Lücken (≤ 2 Stunden) in der *Lastgangaufzeichnung*

Kleine Lücken sind mit Hilfe der vorangegangenen und folgenden Werte über lineare Interpolation zu füllen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nur geprüfte und plausible Werte ohne Fehlerstatus als Ausgangswert für die Interpolation verwendet werden. **Beispiel:**

Zeit	Wahrer Wert	Ersatzwert	Formel
00:15	4 kWh		
00:30	4,2 kWh		
00:45	4,3 kWh		
01:00	4,35 kWh		
01:15	4,3 kWh		
01:30		4,26 kWh	$x(n) = x(n-1) + (x(n+4)-x(n-1))/5$
01:45		4,22 kWh	$x(n) = x(n-1) + (x(n+3)-x(n-1))/4$
02:00		4,18 kWh	$x(n) = x(n-1) + (x(n+2)-x(n-1))/3$
02:15		4,14 kWh	$x(n) = x(n-1) + (x(n+1)-x(n-1))/2$
02:30	4,1 kWh		
02:45	3,9 kWh		
03:00	3,8 kWh		
03:15	3,9 kWh		
03:30	4 kWh		
03:45	4,1 kWh		



8.2.2.2 Vergleichswertverfahren für Lücken (> 2 Stunden) in der *Lastgangaufzeichnung*

Bei Lücken größer 2 Stunden ist das Vergleichswertverfahren anzuwenden. Es beinhaltet die Teilschritte:

1. Wertebestimmung
2. Ersatzprofilbestimmung
3. Skalierung

wobei Art und Umfang der verfügbaren Werte auch maßgeblichen Einfluss auf die Ersatzprofilbestimmung haben.

Wertebestimmung

Bei der Anwendung des Vergleichswertverfahrens gilt es festzustellen, ob und in wieweit bekannte Werte der gestörten *Zählstelle* verfügbar sind. So können bei einer gestörten *Lastgangaufzeichnung* durchaus brauchbare Arbeits- und Leistungsinformation aus einer Auslesung, Verrechnungsliste oder Betriebsmessung verwendet werden.

Wenn **keine Ersatzarbeit (Ae)- und Ersatzleistung (Pe)** vorliegt, werden diese direkt aus einem dem Störungszeitraum äquivalenten *Vergleichszeitraum* (A_v , P_v) entnommen:

$$A_e = A_v ;$$

$$P_e = P_v$$

Fehlt die **Ersatzarbeit (Ae)- oder Ersatzleistung (Pe)**, wird der fehlende Wert aus einem dem Störungszeitraum äquivalenten *Vergleichszeitraum* (A_v , P_v) berechnet:

$$A_e = A_v \cdot \frac{P_e}{P_v}$$

oder

$$P_e = P_v \cdot \frac{A_e}{A_v}$$

Ersatzprofilbestimmung

Als Ersatzprofile eignen sich:

- **geeignete kundenspezifische Lastgänge**
Unter Berücksichtigung der Feiertage, aus einem ungestörten Zeitraum.
- **branchenspezifische Lastgänge**
Anwendbar z. B. bei Großmarktketten: Markt A mit Markt B der gleichen Branche.
- **Vorwochenlastgänge**
Wenn keine gezählten *Ersatzwertparameter* (Arbeit/Leistung) ermittelbar sind.
- **VDEW-Standardlastprofile**
- **Arbeitsbänder**
Wenn kein deterministisches Verhalten im Lastverlauf erkennbar ist und kein Leistungswert als Ersatzwertparameter vorliegt.

Skalierung

In der Regel muss das ausgewählte Ersatzprofil mittels mathematischer Methoden mit den Parametern A_e und P_e auf den Ersatzzeitraum skaliert werden.

8.2.3 Flussdiagramm der Ersatzwertbildung bei Lastgang-Zählung:

