



Branchenempfehlung Strommarkt Schweiz

Metering Code Schweiz

Technische Bestimmungen zu Messung und Messdatenbereitstellung

MC – CH, Ausgabe 2009

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Association des entreprises électriques suisses
Associazione delle aziende elettriche svizzere



Impressum und Kontakt

Herausgeber

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE
Association des entreprises électriques suisses AES
Associazione delle aziende elettriche svizzere
Hintere Bahnhofstrasse 10, Postfach
CH-5001 Aarau
Telefon +41 62 825 25 25
Fax +41 62 825 25 26
info@strom.ch
www.strom.ch

Autoren der Erstausgabe

Rudolf Baumann	ETRANS/swissgrid AG	Leiter TPG* MC CH
Stefan Brunner	EWBN AG, Brig	Mitglied TPG MC CH
Philippe Gagnebin	Groupe E	Mitglied TPG MC CH
Alexander Pfister	VSE/AES	Mitglied TPG MC CH
Cornel Rüede	ETRANS/swissgrid AG	Mitglied TPG MC CH
Edgar Vock	NOK AG	Mitglied TPG MC CH
Peter Walter	EKT AG	Mitglied TPG MC CH
Thomas Winter	Visos AG	Mitglied TPG MC CH

Projektleitung VSE / AES

Peter Betz, Projektleiter MERKUR Access II
Jean-Michel Notz, Leiter Kernteam MERKUR Access II

Die Pflege und die Weiterentwicklung des Dokuments sind in der VSE Energiedaten – Kommission (EnDaKo) angesiedelt

Überarbeitung 2009

Cornel Rüede	swissgrid AG	Präsident EnDaKo**
Kurt Bachmann	Axpo Informatik AG	Mitglied EnDaKo
Thierry Chollet	Romande Energie	Mitglied EnDaKo
Philippe Gagnebin	Groupe E	Mitglied EnDaKo
Marco Mazza	AIL Lugano	Mitglied EnDaKo
Fritz Rufer	BKW Energie AG	Mitglied EnDaKo
Alfred Schindler	IB Wohlen AG	Mitglied EnDaKo
Hajo Verheyen	EBM Elektra Birseck	Mitglied EnDaKo
Edgar Vock	NOK AG	Mitglied EnDaKo
Peter Walter	EKT AG	Mitglied EnDaKo
Stefan Zaugg	ewb Bern	Mitglied EnDaKo
Bruno Cosandey	VSE/AES	Sekretär EnDaKo

*TPG Teilprojektgruppe

**EnDaKo Energie-Daten-Kommission (Messung und Messdatenaustausch) VSE / AES

Chronologie Metering Code CH

Mai 2005	Arbeitsaufnahme Teilprojektgruppe MC
30. Januar 2006	Fertigstellung Entwurf MC CH
Februar/März 2006	Vernehmlassung in der Branche
April/Mai 2006	Fertigstellung zur Vorlage an VSE A und VSE V
1. Juni 2006	Genehmigt durch den VSE-Vorstand
12. Januar 2007	Sprachliche und graphische Bereinigung einiger Passagen
Aug. bis Nov. 2007	Überarbeitung, Abstimmung mit StromVG, StromVV und „UD Standardisierter Datenaustausch für den Strommarkt CH“, inklusive Vernehmlassung in der Branche
5. Dezember 2007	Genehmigung durch den Vorstand VSE
Mai 2008	Überarbeitung, Abstimmung mit StromVV vom 14. 3. 2008
18. Juni 2008	Genehmigung durch den Vorstand VSE
Herbst 2008	Überarbeitung für Ausgabe 2009 und offene Vernehmlassung
Nov. / Dez. 2008	Offene Konsultation nach StromVV Art 27 Abs 4.
14. Mai 2009	Genehmigung durch den Vorstand VSE

Dieses Dokument wird als Branchendokument und Teil der Richtlinie im Sinne der StromVV Art 27 Abs 4 und insbesondere StromVV Art 8 Abs 2 publiziert.

ANMERKUNG: Bei Änderungen der Gesetzgebung nach der Publikation dieses Dokumentes erhalten allenfalls Gesetze, Verordnungen oder Weisungen (insbesondere der ElCom) Vorrang gegenüber den Dispositionen dieser Richtlinie. Eine diesbezügliche Korrektur wird dann mit bestmöglichem Einsatz der Redaktoren angestrebt.

Druckschrift Nr. 1004d, Ausgabe 2009

Copyright

© Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE/AES

Alle Rechte vorbehalten. Gewerbliche Nutzung der Unterlagen ist nur mit Zustimmung des VSE/AES und gegen Vergütung erlaubt. Ausser für den Eigengebrauch ist jedes Kopieren, Verteilen oder anderer Gebrauch dieser Dokumente als durch den bestimmungsgemässen Empfänger untersagt. Der VSE/AES übernimmt keine Haftung für Fehler in diesem Dokument und behält sich das Recht vor, dieses Dokument ohne weitere Ankündigungen jederzeit zu ändern.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
1. Einleitung	9
1.1. Zweck und Anwendungsbereich des Metering Code Schweiz	9
1.2. Zuständigkeit und Verantwortung	10
1.3. Randbedingungen für die Messdatenbereitstellung	10
1.4. Mindestanforderungen	11
1.5. Dateneigentum	13
1.6. Identifikation der Marktakteure und der Netze	13
2. Prozessübersicht der Messdatenbereitstellung	14
3. Betrieb der Messstelle	16
3.1. Allgemeines	16
3.2. Messpunktbezeichnung	16
3.2.1. Zweck	16
3.2.2. Ausprägungen	16
3.2.3. Bildungsregel	17
3.2.4. Reale und virtuelle Messpunkte	18
3.2.4.1. Realer Messpunkt	18
3.2.4.2. Virtueller Messpunkt	20
3.2.5. Bildung von Messpunkten	20
3.3. OBIS-Kennzahlen	20
3.4. Energieflussrichtung	21
3.4.1. Prinzip der Kennzeichnung der Energieflussrichtung	21
3.4.2. Energieflussrichtung bei der Messung an Transformatoren zwischen Übertragungsnetz und Verteilnetzebene	21
3.4.3. Energieflussrichtung bei der Messung an Transformatoren zwischen Übertragungsnetz und Produktion	21
3.4.4. Energieflussrichtung bei der Messung zwischen Netzen an Leitungen innerhalb der gleichen Spannungsebene	21
3.4.5. Energieflussrichtung bei der Messung an Transformatoren zwischen vorgelagerter und nachgelagerter Verteilebene	22
3.4.6. Energieflussrichtung bei der Messung an Transformatoren zwischen Verteilebene und Erzeuger	22
3.4.7. Energieflussrichtung bei der Messung zwischen Netzbetreiber und Endverbraucher bzw. Erzeuger	22
3.5. Wahl der Messapparate	22
3.5.1. Allgemeine Anforderungen	22
3.5.2. Genauigkeitsklassen	23
3.5.3. Lastgang und Lastprofil	23
3.5.3.1. Lastgang:	23
3.5.3.2. Lastprofil:	23
3.5.4. Spezielle Zähler	23
3.5.5. Kommunikationseinrichtung	23
3.6. Tarifzeitzone / Preiszeitzone	24
3.6.1. Tarifzeitzone	24
3.6.2. Preiszeitzone	24
3.7. Zeitbasis für Lastgangerfassung	24
3.8. Zeitbasis für Messungen ohne Lastgangerfassung	24
3.9. Messstellenverwaltung	24
3.10. Überwachung der Messeinrichtungen	25
3.11. Auswechslung der Messeinrichtungen	25
3.12. Überprüfung der Messeinrichtung	25
4. Erfassung der Daten	26
4.1. Ordentliche Ablesungen	26
4.2. Ausserordentliche Ablesungen	26
4.3. Rohdatenarchivierung	26

5.	Aufbereitung der Daten	27
5.1.	Bildung von Energiewerten und Leistungsmaxima	27
5.2.	Plausibilisierung der Messdaten	27
5.3.	Ermittlung von Ersatzwerten	27
5.3.1.	Generell	27
5.3.2.	Ersatzwertbildung für Messwerte	27
5.3.3.	Ersatzwertbildung bei Lastgängen	28
5.3.4.	Unterspannungsseitige Messung	28
5.4.	Kennzeichnung der Messwerte	28
6.	Verarbeitung der Daten	29
6.1.	Aufgaben	29
6.2.	Verwaltung der Lieferantenzuordnung	29
6.3.	Informationspflicht	29
6.4.	Netzverluste	29
6.5.	Virtueller Kundenpool des Grundversorgers	29
6.5.1.	Grundsatz	29
6.5.2.	Berechnung des Lastgangs	30
6.6.	Datenaggregation	30
6.6.1.	Aggregatbildung für die Ausgleichsenergieabrechnung	30
6.6.1.1.	Grundlagen	30
6.6.1.2.	Lieferanten/Erzeuger Aggregate	30
6.6.1.3.	Grundversorger Aggregate	30
6.6.1.4.	Bilanzgruppenaggregat	30
6.6.2.	Aggregatbildung für die Kostenwälzung/Kostenzuteilung	30
6.6.2.1.	Bruttolastgangsumme des eigenen Netz für die Kostenzuteilung	30
6.6.2.2.	Totale Bruttolastgangsumme für die Kostenwälzung	31
6.7.	Erneuerbare Energien	31
6.8.	Kontrollaufgaben	32
6.8.1.	Netzbetreiber	32
6.8.2.	Lieferant	32
6.8.2.1.	Kontrolle der Aggregate	32
6.8.3.	Bilanzgruppenverantwortlicher	32
6.8.3.1.	Kontrolle der Aggregate	32
6.8.3.2.	Kontrolle der Saldozeitreihe	32
6.9.	Datenschutz für Messwerte	33
6.10.	Archivierung	33
7.	Lieferung der Daten	34
8.	Ablauf und Zeitpläne	35
8.1.	Prinzip	35
8.2.	Ablese-/Auslesezeitraum und Liefertermine	36
8.2.1.	Einfach- und Doppeltarifzähler	36
8.2.2.	Einfach- und Doppeltarifzähler mit Leistungsmaxima	36
8.2.3.	Zähler mit Lastgangspeicher	36
8.2.4.	Zähler für die Abrechnung des Regelblocks CH,	37
8.3.	Zusätzliche Lieferung	37
9.	Entgeltung	38
9.1.	Messung und Messdatenlieferung	38
9.2.	Wechselprozesse	38
9.3.	Leistung Netzbetreiber / Netznutzer	38
10.	Grundlagen, Referenzen, Standards, Richtlinien	39
10.1.	Dokumente und Referenzen	39
10.2.	Standards und Richtlinien	39
10.3.	Rechtliche Grundlagen	39
10.4.	Begriffsbestimmungen und Abkürzungen	39

11.	Anhänge	40
11.1.	Anhang 1: Glossar	40
11.2.	Anhang 2: Bezeichnung des Messpunktes	40
11.2.1.	Struktur der Messpunktbezeichnung:	40
11.2.2.	Beispiel der Bezeichnung eines realen Messpunktes und der OBIS-Kennzahl:	40
11.2.3.	Beispiel der Bezeichnung eines virtuellen Messpunktes und der OBIS-Kennzahl:	40
11.3.	Anhang 3: Übersicht zur Verwendung von OBIS-Kennzahlen	41
11.3.1.	Allgemeines	41
11.3.2.	In der Schweiz verwendete OBIS-Kennzahlen	41
11.3.3.	Legende (Tabelle 9)	43
11.4.	Anhang 4: Übersicht zur Kennzeichnung der Energieflussrichtung	44
11.5.	Anhang 5: Mögliches Vorgehen zur Plausibilisierung der Messdaten	45
11.5.1.	Aufgabe der Plausibilisierung	45
11.5.2.	Plausibilisierung von Zählerständen und Leistungsmaxima	45
11.5.3.	Plausibilisierung von Lastgangmessungen	45
11.5.3.1.	Überprüfung der Anzahl der Registrierperioden pro Tag	45
11.5.3.2.	Überprüfung auf fehlende Werte	45
11.5.4.	Überprüfung Statusinformationen der Messwerte	45
11.5.5.	Überprüfung bei vorhandener Kontrollzählung	45
	Ergänzende Verfahren zur Plausibilisierung von Messdaten	45
11.6.	Anhang 6: Bildung von Ersatzwerten	46
11.6.1.	Anhang 6.1: Interpolationsverfahren zur Bildung von Ersatzwerten für Lastgänge	46
11.6.2.	Anhang 6.2: Vergleichswertverfahren zur Bildung von Ersatzwerten für Lastgänge	47
11.6.2.1.	Wertebestimmung	47
11.6.2.2.	Bestimmung des Ersatzlastverlaufes	47
11.6.2.3.	Skalierung	47
11.7.	Anhang 7: Zählpeilsystem	49
11.8.	Anhang 8: 4-Quadrantenmessung	50

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Messpunktausprägungen gemäss dem ENTSO-E, EFET, ebIX Rollenmodell	16
Abbildung 2:	Definition des Messpunktes mit direktem Anschluss	18
Abbildung 3:	Definition des Messpunktes mit Wandleranschluss	19
Abbildung 4:	Definition des Messpunktes mit Wandleranschluss und Kontrollzähler	19
Abbildung 5:	Definition von Produktions-/Verbrauchsmesspunkten	20
Abbildung 6:	Prinzipieller Ablaufplan des Prozesses der Messdatenbereitstellung	35
Abbildung 7:	Kennzeichnung der Energieflussrichtung	44
Abbildung 8:	Grafische Darstellung der Interpolation	46
Abbildung 9:	Flussdiagramm zur Bildung von Ersatzwerten für Lastgang	48
Abbildung 10:	Sichtweise der Energierichtung	49
Abbildung 11:	Zusammenhang Zählpeilsystem, 4-Quadrantenmessung und OBIS-Code	50

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Mindestanforderungen an die Messdatenbereitstellung	12
Tabelle 2:	Prozessschritte der Messdatenbereitstellung	15
Tabelle 3:	Messpunktbezeichnung mit Angabe der jeweiligen Stellen	17
Tabelle 4:	Mindestanforderungen an die Genauigkeitsklassen	23
Tabelle 5:	Mindestanforderungen an die Genauigkeit der Zeitsynchronisation für die Lastgangmessung	24
Tabelle 6:	Statusinformationen der Messwerte	28
Tabelle 7:	Liefertermine in Abhängigkeit der Funktion	36
Tabelle 8:	Wertegruppen der OBIS-Kennzahlen	41
Tabelle 9:	In der Schweiz verwendete OBIS-Kennzahlen	42
Tabelle 10:	Interpolation bei kleinen Lücken im Lastgang	46

Vorwort

Seit dem 1.1.2009 ist der Schweizerische Strommarkt partiell geöffnet. Unter dem Vorbehalt eines Referendums soll er in einem zweiten Schritt nach fünf Jahren vollständig geöffnet werden. Das Stromversorgungsgesetz (StromVG) wurde am 23.03.2007 vom Parlament angenommen. Das Referendum wurde nicht ergriffen. Die Stromversorgungsverordnung (StromVV) ist am 14.03.2008 durch den Bundesrat erlassen und am 12.12.2008 ergänzt worden. Im Verlauf der Marktöffnung treten diese beiden grundlegenden Texte gestaffelt in Kraft.

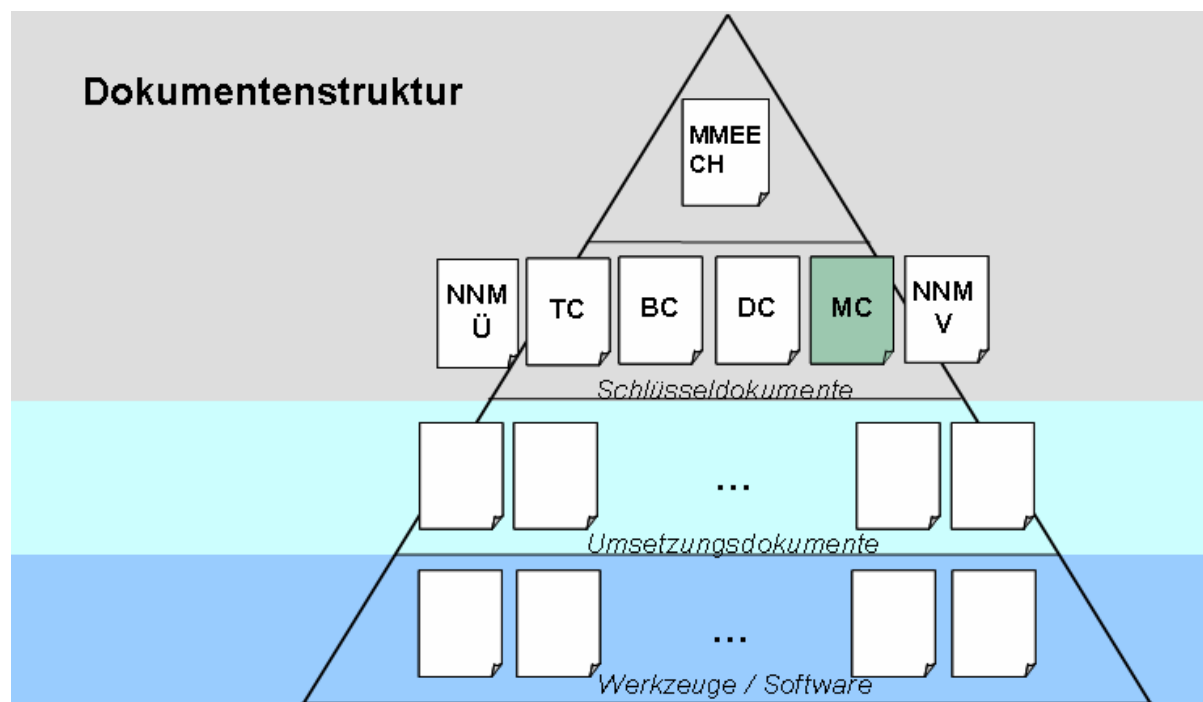
Im Sinne des Subsidiaritätsprinzips wurde, unabhängig von den politischen Entwicklungen, im Rahmen des Projektes Merkur Access II ein umfassendes Regelwerk durch Fachleute der Branche ausgearbeitet. Dieses betrifft die Nutzung der Stromnetze und die Organisation des Energiegeschäftes. Mit diesem Regelwerk steht der Elektrizitätswirtschaft eine branchenweit anerkannte Empfehlung zur Organisation des liberalisierten Strommarktes zur Verfügung.

StromVG und StromVV verlangen die Erarbeitung von Richtlinien zu verschiedenen Sachverhalten durch die Branche. Diese Aufgabe wurde im Rahmen der Branchendokumente erfüllt. Die entsprechenden Kapitel in den verschiedenen Dokumenten sind im Kapitel 7 des MMEE aufgeführt.

Das **Grundsatzdokument** der Branchenempfehlung ist das „Marktmodell für die elektrische Energie - Schweiz“ (MMEE – CH), worin die zentralen Aspekte der Organisation des Strommarktes Schweiz geregelt sind.

Das vorliegende Dokument **Metering Code Schweiz** (MC – CH), das Netznutzungsmodell für das Übertragungsnetz (NNM-Ü – CH), der Transmission Code (TC – CH), das Balancing Concept (BC – CH), der Distribution Code (DC – CH) und das Netznutzungsmodell für die Verteilnetze (NNMV – CH) sind **Schlüsseldokumente**.

Abgestimmt auf diese zentralen Dokumente werden die **Umsetzungsdokumente** sowie die nötigen „**Werkzeuge**“ durch die Branche erarbeitet.



Anwendungsbereich des Dokumentes

Mit der Veröffentlichung des Metering Codes Schweiz (MC – CH) entstehen folgende Anwendungsmöglichkeiten bzw. Anwendungseinschränkungen:

- Der Metering Code Schweiz stellt das aktuelle Messdatenmanagementkonzept für den schweizerischen Strommarkt dar
- Die Umsetzung des Konzeptes soll nach den Regeln der weiteren Schlüsseldokumente und der sie ergänzenden Umsetzungsdokumente erfolgen.

1. Einleitung

1.1. Zweck und Anwendungsbereich des Metering Code Schweiz

- (1) Der vorliegende Metering Code Schweiz beschreibt eine für alle beteiligten Marktakteure effiziente und mit der notwendigen Qualität realisierbare Messdatenbereitstellung und definiert die Mindestanforderungen für die Verrechnungsmessungen, die im Folgenden als Messungen bezeichnet werden. Die beschriebene Messdatenbereitstellung gilt für alle Netzebenen. Die Belange der betrieblichen Messung sind nicht Gegenstand dieses Dokumentes, ebenso nicht die Messung für die Frequenz- und Wirkleistungsregelung.
- (2) Daraus geht folgende Abgrenzung des Metering Code Schweiz hervor:
 - Der Metering Code Schweiz umfasst sämtliche Netzebenen (NE1 – NE7) von der Übertragungsebene (380 kV / 220 kV) bis zur lokalen Verteilebene (400 V)
 - Die Echtzeitmessungen für die Frequenz- und Wirkleistungsregelung werden im Transmission Code behandelt
 - Die Messungen für verbraucherinterne Weiterverrechnungen¹ werden nicht behandelt
 - Arealnetze (Elektrizitätsleitungen mit kleiner räumlicher Ausdehnung..) ² werden nicht behandelt
 - Die Eichung und Approbation der Messungen wird nicht behandelt
 - Die für die Netzbetriebsführung notwendigen Messungen werden im Transmission Code und Distribution Code behandelt
- (3) Im Metering Code Schweiz werden die Mindestanforderungen ans Messdatenmanagement als Basis für die ordnungsgemässe Abwicklung der Verrechnung, der Bilanzgruppen, der Netznutzung und der Systemdienstleistungen definiert.
- (4) Zudem werden die messtechnischen Voraussetzungen festgelegt um den ungewollten Austausch des Regelblockes CH mit dem Ausland abzurechnen.
- (5) Laut Gesetz wird die Marktöffnung in 2 Etappen vollzogen. In der ersten Etappe haben nur Endverbraucher mit einem Jahresverbrauch von mehr als 100'000 kWh sowie Erzeugungseinheiten Anrecht auf Marktzugang. Die restlichen Endverbraucher erhalten dieses Recht erst mit der zweiten Etappe d. h. 5 Jahre später. **Das vorliegende Dokument beschreibt dort, wo sich Unterschiede ergeben, die Vorgaben für die erste Etappe.**
- (6) Die Marktakteure können festlegen, wie weit sie die im Metering Code Schweiz definierten Mindestanforderungen überschreiten wollen. Zusatzanforderungen sind verursachergerecht zu entgelten.

¹ Innerhalb eines Elektrizitätsversorgungsunternehmens

² StromVG Art 4 Abs 1 Bst a

1.2. Zuständigkeit und Verantwortung

- (1) Die Zuständigkeit und Verantwortung für die Messdatenbereitstellung liegt beim Netzbetreiber. Bei Übergabestellen zwischen zwei Netzbetreibern ist die Verantwortung für die Messdatenbereitstellung eindeutig zu regeln, im Normalfall liegt sie beim Netzbetreiber des überspannungsseitigen Schaltfeldes. Dort, wo anderslautende Abmachungen schon bestehen, können diese weitergeführt werden. Bei Übergabestellen auf gleicher Netzebene sind die Zuständigkeiten bilateral zu regeln. Dabei ist der Netzbetreiber verpflichtet, den berechtigten Marktakteuren alle benötigten Daten zeitgerecht und qualitativ einwandfrei zur Verfügung zu stellen. Er kann die Dienstleistung selber erbringen oder dafür ganz oder teilweise Dritte beauftragen. Die berechtigten Marktakteure haben im Rahmen der zu treffenden Regelungen ein Anrecht auf die Bereitstellung der Messdaten gemäss ihren an der Netznutzung und Energielieferung bemessenen Bedürfnissen (siehe Umsetzungsdocument Datenaustausch)³. Dies gilt sowohl für die periodische Messdatenbereitstellung wie auch für die ausserperiodische im Zusammenhang mit einem Wechselprozess.
- (2) Die Zuständigkeit für die Wahl der Messapparate liegt beim Netzbetreiber. Können die Bedürfnisse eines Marktakteurs mit den Mindestanforderungen an die Messdatenbereitstellung nicht abgedeckt werden, so darf dieser Marktakteur auf der Basis des Netznutzungsrechtes, auf eigene Kosten diese Mindestanforderungen an die Messdatenbereitstellung überschreiten und/oder eine weitere Messung installieren lassen. Der Netzbetreiber darf die erhöhten Anforderungen nicht ablehnen, bleibt aber zuständig für die Wahl der Messapparate.
- (3) Der Netzbetreiber ist Eigentümer oder Mieter aller Messapparate.

1.3. Randbedingungen für die Messdatenbereitstellung

- (1) An die Energiemessdaten, welche für die Verrechnung von vertraglich erbrachten Leistungen bereitzustellen sind, werden spezielle gesetzliche Anforderungen gestellt. Gemäss Art. 9 Abs. 3 des Bundesgesetzes über das Messwesen SR 941.20 ist derjenige, der Messmittel verwendet, verpflichtet, sich zu vergewissern, dass im Rahmen der Vorschriften für den Zähler die Zulassung erteilt ist und die Eichung fristgemäss erfolgt ist. Gemäss Art. 4 der Messmittelverordnung SR941.210 ist Verwender derjenige, der über die Verwendung des Messmittels oder die Anwendung des Messverfahrens bestimmt, ungeachtet der Eigentumsverhältnisse. Die Pflichten der Verwenderin sind im 5. Abschnitt der Verordnung über Messgeräte für Elektrische Energie und Leistung SR941.251 festgehalten. Da der Netzbetreiber für die Messung zuständig ist, obliegt ihm gemäss Messgesetz und Messmittelverordnung auch die Verantwortung.
- (2) Die Zulassungs- und Eichpflicht erstreckt sich gemäss Art. 9 des Bundesgesetzes über das Messwesen und Art. 3 und 5 der Messmittelverordnung in Handel und Verkehr sowie amtliche Feststellungen. Solche Messungen werden als Verrechnungsmessungen bezeichnet.
- (3) Diese Messungen sind grundsätzlich überall dort zu installieren, wo die aus diesen Messungen gewonnenen und bereitgestellten Daten direkt für die Verrechnung von vertraglich erbrachten Leistungen gegenüber Dritten verwendet werden. Dies gilt für die Verrechnung der Netznutzung ebenso wie für die Verrechnung der Energiegeschäfte.
- (4) Erforderlich sind Messungen an den Ein- und Ausspeisepunkten der Netze sowie an den Übergabepunkten zwischen den Netzen.
- (5) Die Messpunkte für die Ein- und Ausspeisungen von Erzeugern und Endverbrauchern werden durch den Netzbetreiber festgelegt. Die Messpunkte zwischen zwei Verteilnetzen werden von den beiden Netzbetreibern bilateral festgelegt, seien dies Messpunkte zwischen zwei Netzebenen oder zwischen zwei Verteilnetzen auf derselben Netzebene.
- (6) Die weitergegebenen Daten haben den tatsächlich gemessenen oder aggregierten Werten zu entsprechen. Ersatzwerte sind nach den anerkannten Regeln zu bilden.

³ Siehe SDAT CH „Standardisierter Datenaustausch für den Strommarkt Schweiz“

- (7) Hinsichtlich der Haftpflicht gelten die Bestimmungen des Bundesgesetzes betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen vom 24. Juni 1902 sowie die darauf basierenden Verordnungen und einschlägigen Bestimmungen.

1.4. Mindestanforderungen

In der ersten Etappe der Marktöffnung gilt:

Jede Anschlussstelle, die nicht lastganggemessen ist, bleibt zwingend in der Bilanzgruppe des Grundversorgers!

- (1) Somit steht fest, dass jeder Anschlusspunkt eines Kunden, der den Lieferant/Erzeuger wechselt, mit einer Lastgangmessung auszurüsten ist.
- (2) Es wird empfohlen, Neuinstallationen bei Endverbrauchern > 100'000 kWh pro Jahr generell mit Lastgangmessung und Fernauslesung auszurüsten.
- (3) Erzeuger mit mehr als 30 kVA sind gemäss StromVV Artikel 8 Absatz 5 unabhängig Ihrer Bilanzgruppenzuordnung mit einer Lastgangmessung mit Fernauslesung auszustatten⁴.
- (4) Jeder Netzübergang zwischen Netzbetreibern ist mit einer Lastgangmessung auszurüsten. Kann bzw. will ein Netzbetreiber diese Anforderungen nicht erfüllen, bestehen folgende Möglichkeiten:
 - Der Netzbetreiber übergibt den Betrieb des Netzes bezüglich Bilanzierung und Messdatenaustausch an den vorgelagerten Netzbetreiber.
 - Mehrere Netzbetreiber führen den Betrieb ihrer Netze bezüglich Bilanzierung und Messdatenaustausch gemeinsam und regeln die Zuständigkeiten untereinander.
- (5) Die Aufteilung der Kostenwälzung und die direkte Kostenzuweisung für die Systemdienstleistungen sind in diesen beiden Ausnahmefällen bilateral zu lösen.
- (6) In Ausnahmefällen, z.B. Noteinspeisungen, sind für die Dauer der Nutzung bilateral Zeitreihen zu definieren.
- (7) Laut Gesetz ist Endverbrauchern mit einem jährlichen Energieverbrauch von > 100'000 kWh erlaubt, den Lieferanten zu wechseln. Wenn ein Endverbraucher auf Grund der genannten Kriterien den Lieferanten gewechselt hat, bleibt er für immer frei, auch wenn sein Energiebezug unter 100'000 kWh pro Jahr fällt.
- (8) Die Mindestanforderungen an die Messdatenbereitstellung sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.
- (9) Die Messdatenbereitstellung umfasst keine Bereitstellung von Prozessdaten in Echtzeit. Wird vom Netznutzer die Bereitstellung der Messdaten von Wirk- und Blindleistung in Echtzeit gefordert, so ist dies eine Dienstleistung, welche vom Netzbetreiber zusätzlich zur Messdatenbereitstellung erbracht wird. Die Kosten dieser Messungen und der zugehörigen Bereitstellung gehen vollständig zu Lasten des Verursachers.
- (10) Eine Lastgangmessung ist auch für Erzeuger < 30 kVA⁵ zwingend, wenn sie nicht der Bilanzgruppe des Grundversorgers angehören.

⁴ Ausnahmen s. StromVV Art. 29

⁵ Spezialfall KEV siehe Kap. 6.7

Mindestanforderungen an die Messdatenbereitstellung für die jeweiligen Kategorien					
Messstellenkategorie	Einheit	Art der Messung, Ableseperiode	Zeitpunkt der Lieferung		Bemerkungen
			nicht plausibilisiert zu Informationszwecken	plausibilisiert zu Abrechnungszwecken	
Endverbraucher und Erzeugungseinheiten, die keinen freien Netzzugang haben oder davon keinen Gebrauch machen	kWh kW ² kvarh ⁴	Einfach- oder Doppeltarif ¹ Evtl. ¼ h Leistungsmaxima ² Evtl. Blindenergie ⁴ Ablesung: ³ monatlich, vierteljährlich, halbjährlich, jährlich	Keine Bereitstellung	monatlich, vierteljährlich, halbjährlich, jährlich ³	Die Wahl der - Art der Messung - Ableseperiode - Datenbereitstellung liegt im Ermessen des Netzbetreibers
Endverbraucher und Erzeugungseinheiten, die von ihrem freien Netzzugang Gebrauch machen, sowie alle Netzübergänge zwischen verschiedenen Netzen	kWh kvarh ⁴	Lastgangmessung (tariflos) mit ¼ h Wirkenergie und evtl. Blindenergie	Am nächsten Arbeitstag	monatlich für Übergänge zum Ausland am nächsten Arbeitstag	Die Auslesung der gemessenen Lastgänge hat täglich zu erfolgen

Tabelle 1: Mindestanforderungen an die Messdatenbereitstellung

¹ Der Netzbetreiber legt fest, bei welchen Netznutzern Einfach- oder Doppeltarifzähler eingesetzt werden.

² Der Netzbetreiber legt fest, bei welchen Netznutzern zusätzlich das ¼ h Leistungsmaximum (kW) erfasst wird.

³ Die Ablesetermine werden durch den Netzbetreiber festgelegt.

⁴ Der Netzbetreiber legt fest, bei welchen Netznutzern die Blindenergie (kvarh) erfasst wird. Die Blindenergie an den Übergabestellen zum Übertragungsnetz ist zwingend zu messen.

1.5. Dateneigentum

- (1) Der Netzbetreiber ist verantwortlich für die Messdatenbereitstellung, d.h. seine Verantwortung erstreckt sich vom Betrieb der Messstelle über die Messdatenaufbereitung bis zur Lieferung der Messdaten.
- (2) Eigentümer der Messdaten ist der Netznutzer, d.h. die Erzeugungseinheit, der Endverbraucher oder der jeweils nachgelagerte Netzbetreiber. Bei Übergängen auf gleicher Netzebene ist das Dateneigentum bilateral zu lösen. Das Eigentum der Messdaten umfasst die spezifischen Messdaten der Einspeisung, der Ausspeisung resp. der Übernahme vom vorgelagerten Netz. Die Netznutzer haben das Recht auf die Lieferung und die Verwendung ihrer Daten.
- (3) Der Netzbetreiber ist treuhändischer Verwalter der Messdaten. Er ist verpflichtet, die Messdaten für die Abrechnung der Bilanzgruppe, der Netznutzung und der Systemdienstleistungen zu aggregieren und an die berechtigten Marktakteure weiterzuleiten. Er darf die Daten für die eigene Netzplanung verwenden.

1.6. Identifikation der Marktakteure und der Netze

- (1) Alle am Datenaustausch beteiligten Akteure und Netze sind mittels eines Identifikators eindeutig zu identifizieren. Dazu wird der EIC-Code verwendet.
- (2) Diese Bezeichnung ist europaweit gemäss den Vorgaben der ENTSO-E standardisiert und wird mit dem EIC-Code realisiert (ENTSO-E ist die Nachfolgeorganisation der ETSO, www.entsoe.eu).
- (3) Jeder Netzbetreiber benötigt zur Identifikation seines Netzes einen EIC-Y Code (Area-Code) und zur Identifikation des Marktakteurs selbst einen EIC-X Code (Party-Code).
- (4) Gegeben durch das Unbundling (Trennung Netz-Markt) wird für die Marktfunktionen, also die Rollen Lieferant (und allenfalls Bilanzgruppenverantwortlicher) zusätzlich (je) ein X-Code für den Vertrieb des heutigen EVUs benötigt.
- (5) Dieser X-Code ist für die Aktivitäten als Lieferant zu verwenden. Falls eine eigene Bilanzgruppe eröffnet wird ist jener X-Code ebenfalls nötig.
- (6) Diese Codes werden in der Schweiz von swissgrid vergeben⁶.

Hinweis: Der vom VSE / AES vergebene Identifikator ist eine Schweiz interne Bezeichnung und wird zur Sicherstellung der Eindeutigkeit der 33-stelligen Messpunktbezeichnung benötigt.⁷

⁶ Die Liste der von swissgrid vergebenen, bestehenden EIC-Codes ist auf <http://www.swissgrid.ch> ersichtlich

⁷ Siehe <http://vnb.strom.ch>

2. Prozessübersicht der Messdatenbereitstellung

- (1) Die Messdatenbereitstellung wird vom Verteilnetzbetreiber für verschiedene Marktakteure des Strommarktes wahrgenommen. Die Aufgaben, Daten und Verantwortlichkeiten zu den einzelnen Prozessschritten sind aus Tabelle 2 ersichtlich.
- (2) Als Resultat der Messdatenbereitstellung liegen eindeutig nachvollziehbare Energiedaten vor, mit Hinweis, welchem Netz und wessen Messpunkt diese zuzuordnen sind. Ferner geben sie Aufschluss über die Zeitperiode, die Messperiode, die Energieflussrichtung und über die Masseinheit.
- (3) Diese sind ebenso eindeutig einem Endverbraucher oder Erzeuger und einem Lieferanten bzw. einer Bilanzgruppe zuzuordnen und gemäss Umsetzungsdokument Datenaustausch (SDAT-CH) den berechtigten Marktakteuren zur Verfügung zu stellen.

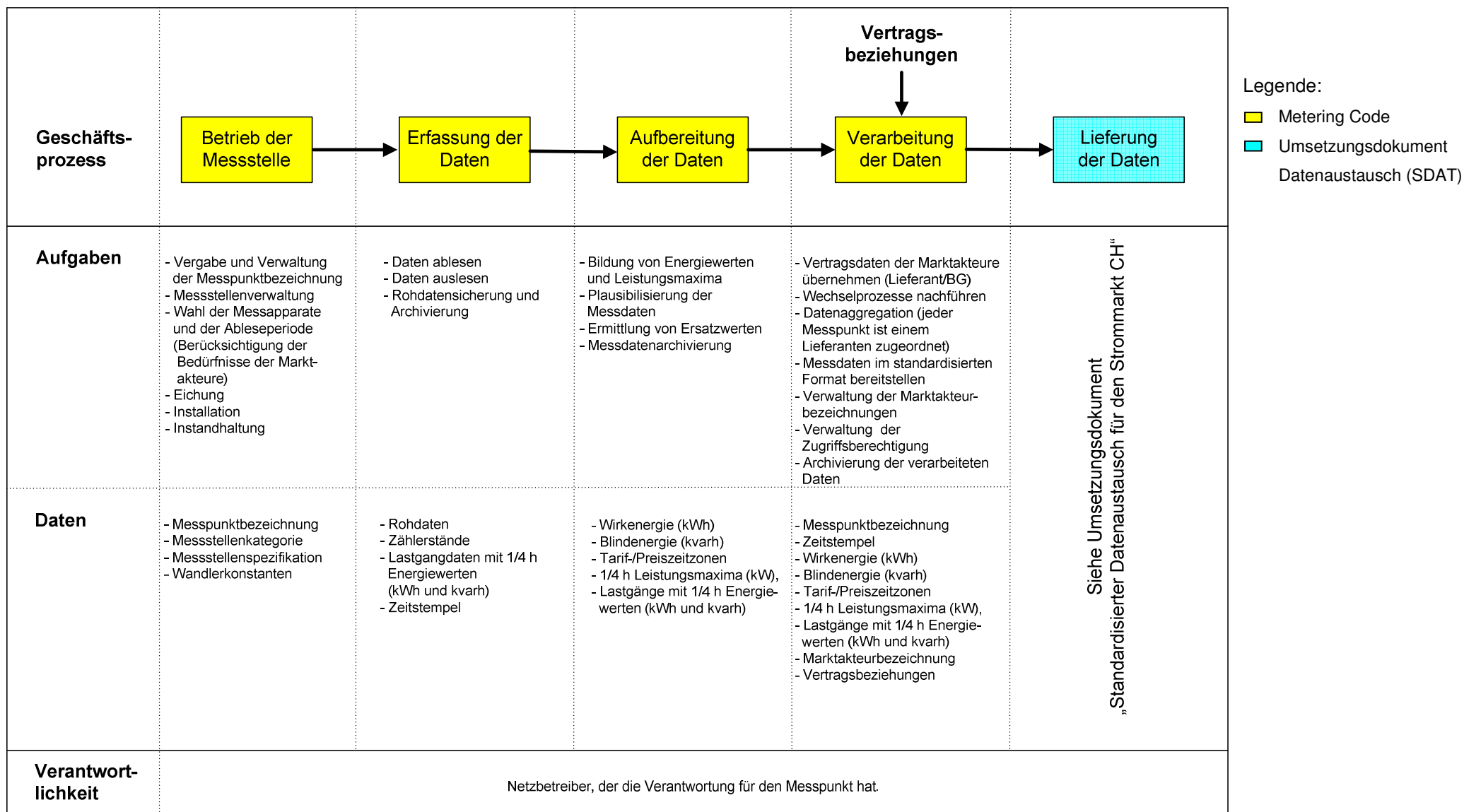


Tabelle 2: Prozessschritte der Messdatenbereitstellung

3. Betrieb der Messstelle

3.1. Allgemeines

- (1) Der Netzbetreiber ist für den ordnungsgemässen Betrieb der Messeinrichtungen verantwortlich. Den Vertretern des Netzbetreibers ist für die Ablesung sowie zu Kontrollzwecken, zum Auswechseln der Messeinrichtungen und zu Unterhaltsarbeiten während der ordentlichen Arbeitszeit und bei Störung jederzeit der Zutritt zur Messstelle zu gewähren.

3.2. Messpunktbezeichnung

3.2.1. Zweck

- (1) Die Messpunktbezeichnung stellt wichtige Verknüpfungen zwischen Messort, Messapparaten, Endverbrauchern, Erzeugungseinheiten, Lieferanten, Erzeugern und Netzbetreibern her. Die Messpunktbezeichnung bleibt beim Wechsel von Endverbrauchern, Erzeugungseinheiten, Lieferanten, Erzeugern und Zusammenschlüssen von Netzbetreibern sowie beim Austausch von Apparaten unverändert. Die Messpunktbezeichnung ist Bestandteil des Datenaustauschprozesses und ist somit bei allen Beteiligten einer Energielieferung bzw. Netznutzung bekannt.

3.2.2. Ausprägungen

- (1) Zur Sicherstellung der Kompatibilität im europäischen Umfeld basieren die Messpunktausprägungen auf dem zwischen ENTSO-E, EFET und eBIX harmonisierten Rollenmodell.

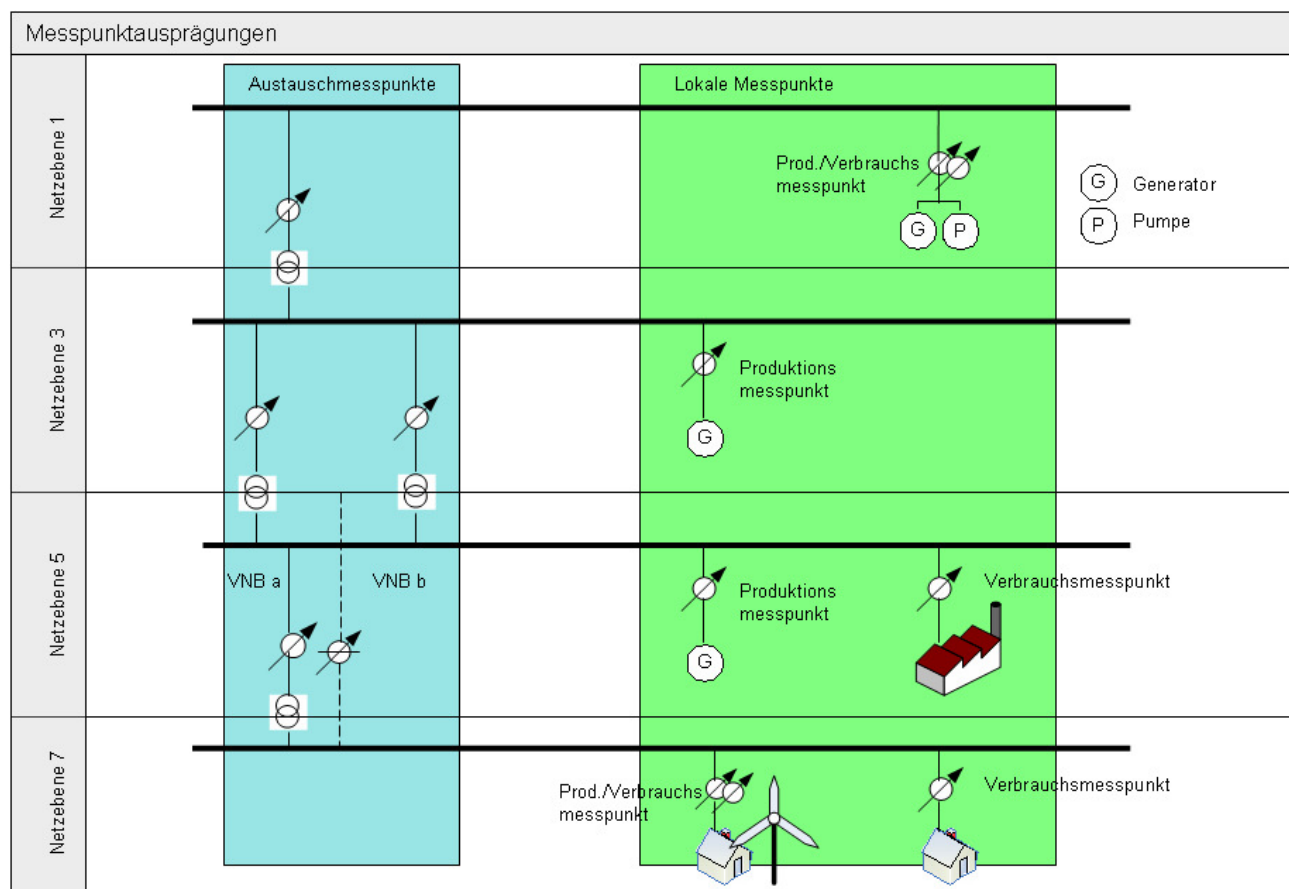


Abbildung 1: Messpunktausprägungen gemäss dem ENTSO-E, EFET, eBIX Rollenmodell

(2) Die Ausprägungen sind wie folgt definiert (siehe ebIX Rollenmodell):

- **Messpunkt (Metering Point):** Ein Punkt, an dem ein Energiefluss gemessen wird
- **Austauschmesspunkt (Exchange Metering Point):** Ein Punkt, an dem der Energieaustausch zwischen zwei Netzgebieten gemessen wird. Der Austauschmesspunkt ist eine Ausprägung des Typs Messpunkt.

Achtung: Ein Austauschmesspunkt wird keiner Bilanzgruppe und keinem Lieferanten zugeordnet

- **Lokaler Messpunkt (Local Metering Point):** Die kleinste Einheit, an der ein Lieferant mit seiner Bilanzgruppe zugeordnet werden kann. Der Punkt kann real oder virtuell sein. Der lokale Messpunkt ist eine Ausprägung des Typs Messpunkt
- **Produktionsmesspunkt (Production Metering Point):** Ein Punkt, an dem die Produktion gemessen wird. Dies kann ein physikalischer Punkt oder eine Kombination mehrerer sein. Der Produktionsmesspunkt ist eine Ausprägung des Typs lokaler Messpunkt
- **Verbrauchsmesspunkt (Consumption Metering Point):** Ein Punkt, an dem der Konsum gemessen wird. Dies kann ein physikalischer Punkt oder eine Kombination mehrerer sein. Der Verbrauchsmesspunkt ist eine Ausprägung des Typs lokaler Messpunkt

3.2.3. Bildungsregel

(1) Jeder Messpunkt erhält eine eindeutige 33-stellige Messpunktbezeichnung, die wie folgt aufgebaut ist (siehe auch Anhang 2):

Land	Identifikator	Messpunktnummer
1,2	3 bis 13	14 bis 33

Tabelle 3: Messpunktbezeichnung mit Angabe der jeweiligen Stellen

(2) Legende:

- Land: 2 Stellen (Stellen 1 und 2)
Kennzeichnung des Landes gemäss ISO, d.h. CH für die Schweiz.
- Identifikator: 11-stellige Nummer (Stellen 3 bis 13)
Der Identifikator setzt sich zusammen aus der Netznummer (Stellen 3 bis 8) und einem Platzhalter (Stellen 9 bis 13, reserviert für Code-Erweiterungen).
Jeder Netzbetreiber hat beim VSE/AES, den für die Bezeichnung seiner Messpunkte benötigten Identifikator, zu beantragen (siehe VSE/AES Richtlinie „Vergabe des Identifikators für Messpunktbezeichnung“).
- Messpunkt-
nummer: 20-stellige alphanumerische Messpunktnummer (Stellen 14 bis 33).
Die Messpunktnummer wird vom Netzbetreiber vergeben und dient zusammen mit der Länderkennzeichnung und dem Identifikator zur eindeutigen Kennzeichnung des Messpunktes. Der Netzbetreiber stellt sicher, dass die Messpunktnummer in seinem Netzgebiet eindeutig und nicht temporär ist.
Für die Darstellung der 20-stelligen Messpunktnummer werden aus dem Zeichensatz „ISO 8859-1 (Westeuropa)“ die Grossbuchstaben A-Z, die Ziffern 0-9 sowie der Bindestrich ‘-’ verwendet.

Empfehlung: Es wird dringend empfohlen auf sprechende Schlüssel zu verzichten.

(3) Die vollständige Messpunktbezeichnung, d.h. die Gesamtheit aller 33 Stellen, ist als eine Einheit zu betrachten. Leere Stellen müssen mit der Ziffer Null belegt werden. Eine Messpunktbezeichnung wird nur einmal vergeben und bleibt für immer bestehen, auch wenn der Messpunkt entfallen sollte.

Beispiel einer Messpunktbezeichnung:

C	H	9	8	7	6	5	0	1	2	3	4	5	0	0	A	7	T	8	3	9	K	H	3	8	O	2	D	7	8	R	4	5
1		3											14																		33	

(4) Beim Datenaustausch sind alle 33 Stellen der Messpunktbezeichnung zu übertragen. Optische Trennzeichen sind nur innerhalb der zwanzigstelligen Messpunktnummer erlaubt.

- (5) Hinweis: Befindet sich der Messpunkt in der Regelzone CH, jedoch auf ausländischem Boden, resp. umgekehrt, dann ist die Anwendung der Messpunktbezeichnung bilateral zu lösen.

Empfehlung: Verwendung der Messpunktbezeichnung des verantwortlichen VNB

3.2.4. Reale und virtuelle Messpunkte

- (1) Eine echte physikalische Messstelle wird als realer Messpunkt bezeichnet. Ein virtueller Messpunkt hingegen beinhaltet arithmetisch gebildete Messwerte und Zeitreihen.
- (2) Die Struktur der Bezeichnung (Codestruktur) von realen und virtuellen Messpunktbezeichnungen ist identisch (Anhang 11.2) und wird vom Netzbetreiber vergeben.
- (3) Die Handhabung der Kennzeichnung der Bilanzgruppen- und Lieferantenaggregate ist dem Verteilnetzbetreiber überlassen. Oftmals ist, gegeben durch die IT-Systeme, ein virtueller Messpunkt notwendig.

3.2.4.1. Realer Messpunkt

- (1) Die realen Messpunkte und die realen Messstellen werden gemäss Abbildung 2 bis Abbildung 5 definiert.
- (2) Der Messpunkt bezeichnet den Einspeise- oder Ausspeisepunkt eines Netzes, an dem ein Energiefluss messtechnisch erfasst, gemessen und registriert wird. Die Messstelle bezeichnet die Gesamtheit der an einem Messpunkt angeschlossenen messtechnischen Einrichtungen zur Erfassung des Energieflusses.

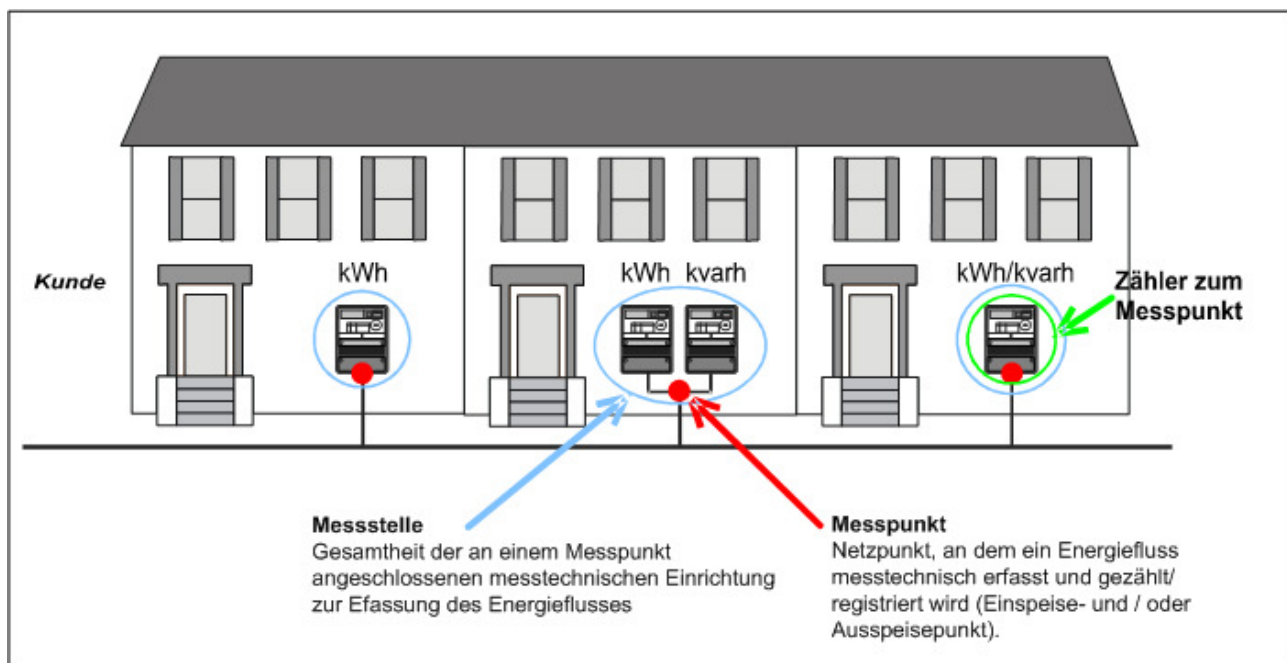


Abbildung 2: Definition des Messpunktes mit direktem Anschluss

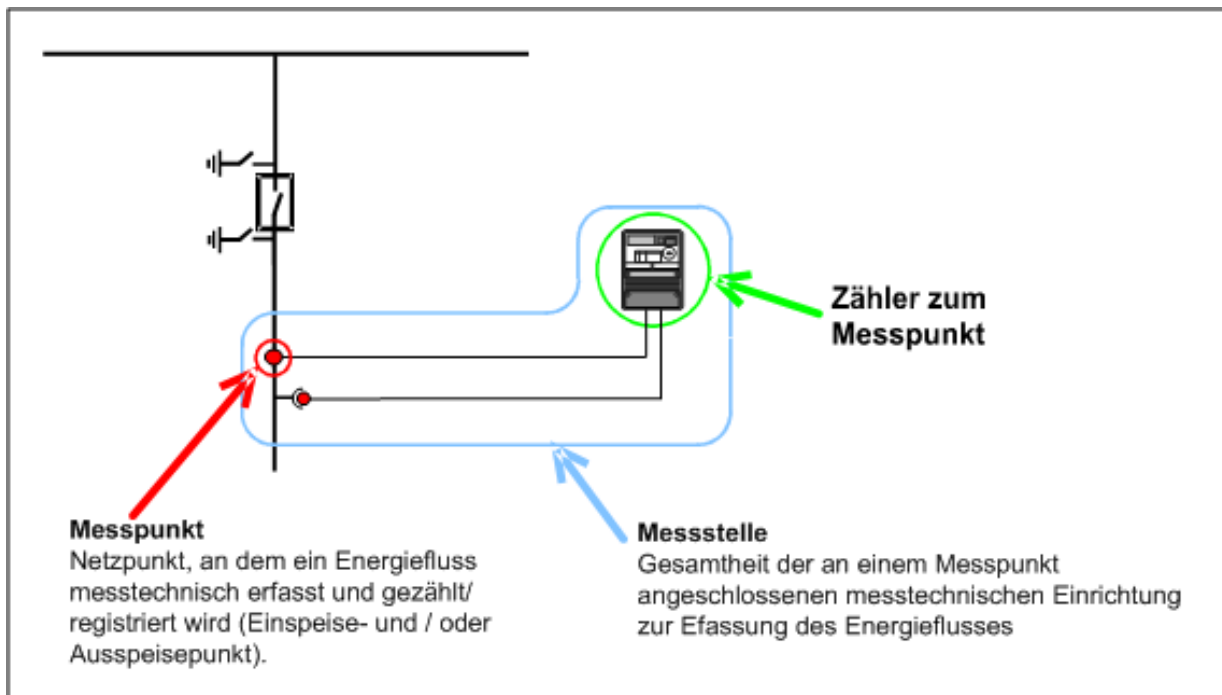


Abbildung 3: Definition des Messpunktes mit Wandleranschluss

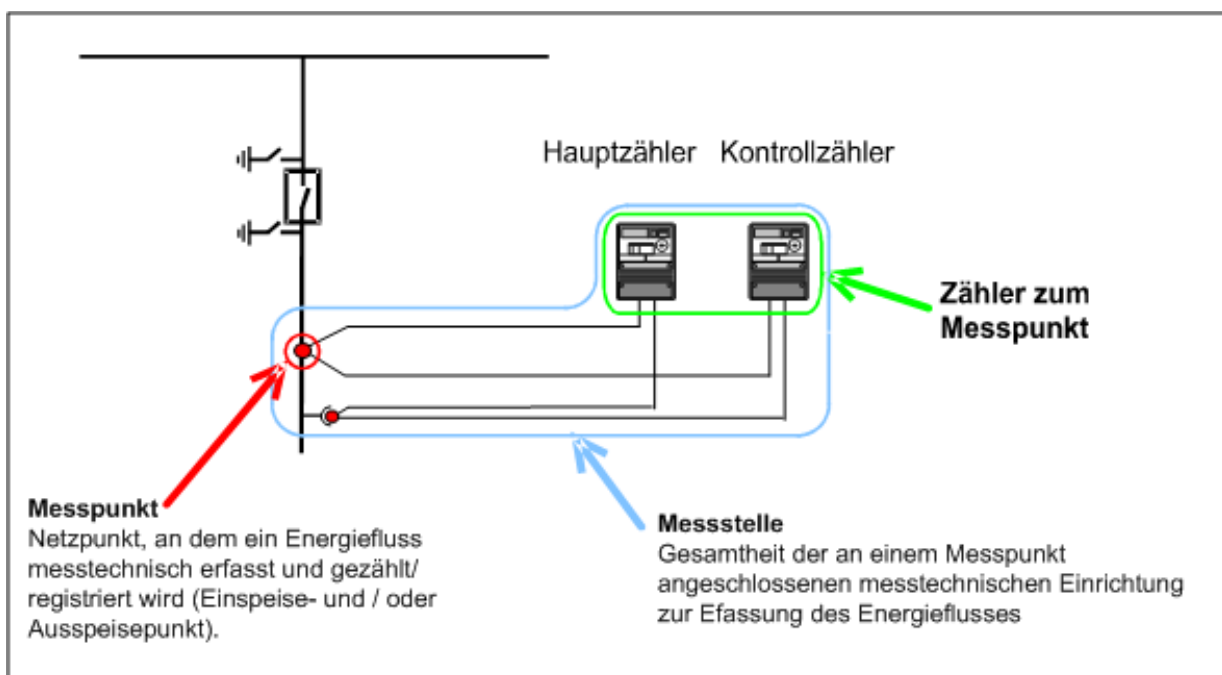


Abbildung 4: Definition des Messpunktes mit Wandleranschluss und Kontrollzähler

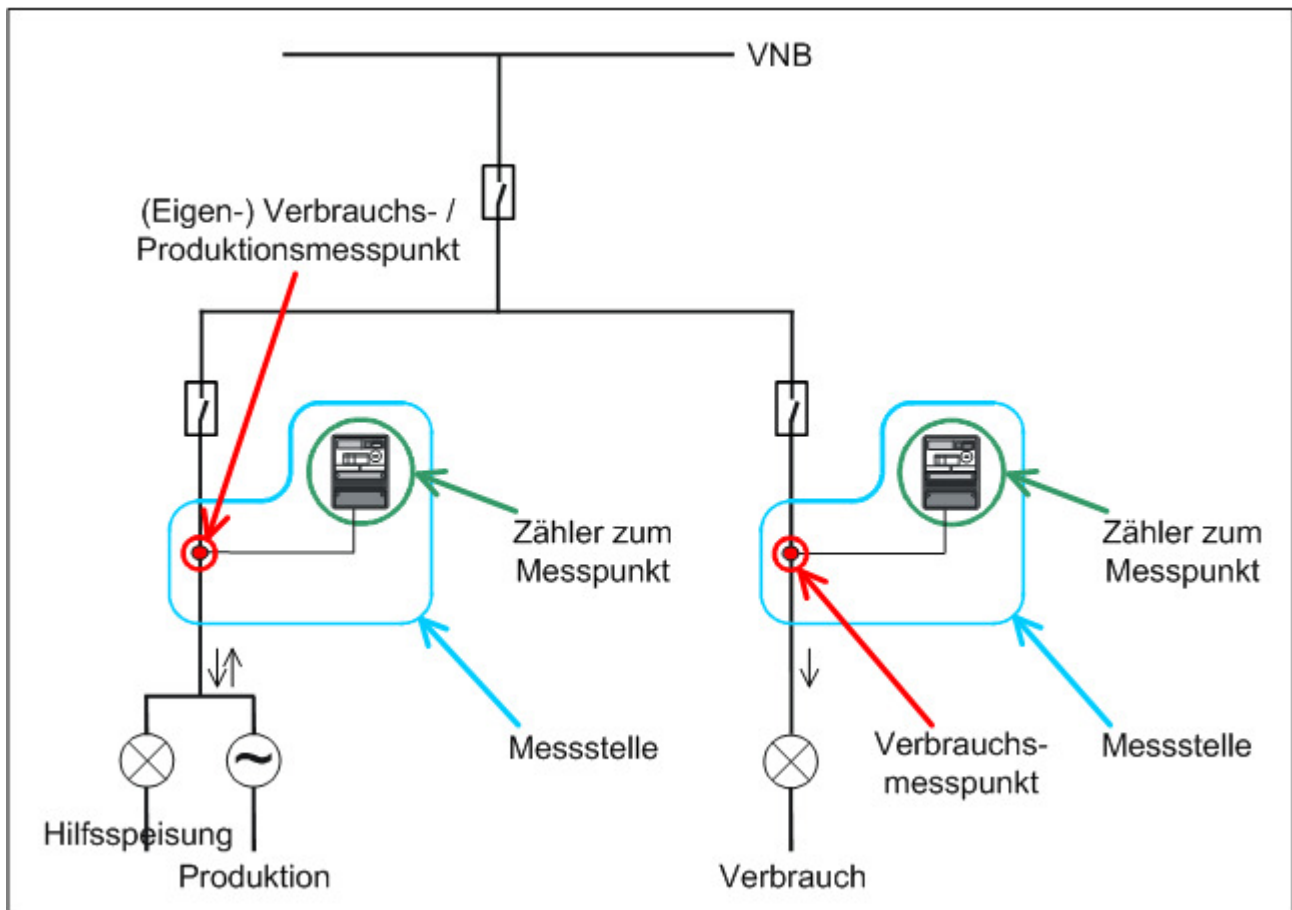


Abbildung 5: Definition von Produktions-/Verbrauchsmesspunkten

Empfohlen wird, Erzeugungseinheiten als Produktionsmesspunkt direkt ans Verteilnetz anzuschliessen und nicht hinter dem Verbrauchsmesspunkt zu platzieren.

3.2.4.2. Virtueller Messpunkt

- (1) Werden virtuelle Messpunkte für Summenmessungen gebildet, so erfolgt die Vergabe der Messpunktbezeichnung durch den Netzbetreiber.
- (2) Die zu den virtuellen Messpunkten zugehörigen Rechenregeln werden gegenüber den betroffenen Marktakteuren auf Nachfrage offen gelegt.

3.2.5. Bildung von Messpunkten

- (1) Wenn Ein- bzw. Ausspeisung nicht in der gleichen Bilanzgruppe liegen, ist pro Energierichtung je ein Messpunkt zu definieren. Dadurch wird erforderlich, dass Zweirichtungszählern auch zwei Messpunkten zugeordnet werden können.

3.3. OBIS-Kennzahlen

- (1) Zur eindeutigen Identifikation der Messwerte ist das Object Identification System OBIS zu verwenden (s. a. Kap. 10 Standards und Richtlinien; „Kennzahlensystem OBIS“ und Anhang 11.3 „Übersicht zur Verwendung von OBIS-Kennzahlen“). Als Ergänzung zur Messpunktbezeichnung, die einen Übergabepunkt zwischen zwei Netzen oder zwischen Netz und Anschlussnehmer eindeutig identifiziert, sind in der OBIS-Kennzahl eine Menge weiterer Informationen verpackt.
- (2) So z.B.:
 - Messart (Wirk-/Blindenergie)
 - Messzuordnung (Haupt-/Kontrollzähler)
 - Energierichtung (Abgabe, Bezug)
 - Tarif/Preiszone (Hochtarif / Niedertarif)

- (3) OBIS-Kennzahl und Messpunktbezeichnung enthalten zusammen alle notwendigen Informationen, um einen Messwert eindeutig zu bestimmen.
- (4) Mit der Übernahme der europäisch harmonisierten ebIX-Standards für den Energiedatenaustausch unter den verschiedenen Marktakteuren hat sich die Anwendung der OBIS-Kennzahlen gegenüber den Vorgaben in der ersten Version des Metering Code Schweiz etwas geändert.
- (5) Die Anwendung der OBIS-Kennzahlen ist für den Austausch der Zählerdaten innerhalb des Verteilnetzbetreibers (Zähler/ZFA/EDM, Rolle „Meter data collector“) und für den Austausch von Zählerrohdaten unter den VNB vorgesehen.
- (6) Die OBIS-Kennzahlen werden in folgenden Datenaustauschprozessen angewendet:
 - Zwischen Zählern und den nachgelagerten Verarbeitungssystemen (ZFA, EDM), entspricht der OBIS-Rolle „Meter data collector“
 - Zwischen den Verteilnetzbetreiber für den Austausch von Zählerrohdaten

3.4. Energieflussrichtung

3.4.1. Prinzip der Kennzeichnung der Energieflussrichtung

- (1) Die Energieflussrichtung wird gemäss dem Verbraucher-Zählpfad festgelegt. Dabei wird aus der Sicht der vorgelagerten Netzebene die von der Sammelschiene wegführende Übertragungsrichtung des Energieflusses als Abgabe (positiv), d.h. nach OBIS (Wertgruppen: C.D.E) mit 1.X.X für Wirkenergie und 3.X.X für positive Blindenergie (induktiv) gekennzeichnet.
- (2) Die zu der Sammelschiene hinführende Übertragungsrichtung des Energieflusses wird als Bezug (negativ), d.h. nach OBIS (Wertgruppen: C.D.E) mit 2.X.X für Wirkenergie und 4.X.X für negative Blindenergie (induktiv) gekennzeichnet (induktiv negative Blindenergie = kapazitiv positive Blindenergie).
- (3) Dies gilt auch für virtuelle Messpunkte und Vergleichsmesseinrichtungen, soweit bilateral nicht anderes vereinbart wurde. Das Prinzip zur Kennzeichnung der Energieflussrichtung an den unterschiedlichen Bezugs- und Abgabestellen ist aus Anhang 4 ersichtlich.

3.4.2. Energieflussrichtung bei der Messung an Transformatoren zwischen Übertragungsnetz und Verteilnetzebene

- (1) Das Übertragungsnetz ist identisch mit der Netzebene 1. Zur einheitlichen Festlegung der Bezug- und Abgaberichtung für Transformatoren zwischen dem Übertragungsnetz und der Verteilebene ist im Normalfall die Oberspannungsseite der Messort und es gilt die Regel:
 - „Abgabe“ bedeutet „Übertragungsebene gibt ab“ (Ausspeisung, +A /+R)
 - „Bezug“ bedeutet „Übertragungsebene bezieht“ (Einspeisung, -A /-R)

3.4.3. Energieflussrichtung bei der Messung an Transformatoren zwischen Übertragungsnetz und Produktion

- (1) Zur einheitlichen Festlegung der Bezug- und Abgaberichtung für alle Transformatoren zwischen dem Übertragungsnetz und der Produktion ist im Normalfall die Oberspannungsseite der Messort und es gilt die Regel:
 - „Abgabe“ bedeutet „Übertragungsebene gibt ab“ (Ausspeisung, +A /+R)
z.B. für Eigenbedarf des Erzeugers oder für Speicherpumpen
 - „Bezug“ bedeutet „Übertragungsebene bezieht“ (Einspeisung, -A /-R)
z. B. Einspeisung durch Erzeuger (Generator)

3.4.4. Energieflussrichtung bei der Messung zwischen Netzen an Leitungen innerhalb der gleichen Spannungsebene

- (1) Die von der Sammelschiene über den Messpunkt abgegebene Energie wird als positiv (+) und die von der Sammelschiene über den Messpunkt bezogene Energie wird als negativ (-) definiert. Die beiden Netzbetreiber legen bilateral den Übergabepunkt fest.

- (2) Für zwei über eine Leitung verbundene Netze der Netzbetreiber A und B gilt somit:
- Abgegebene Energie bedeutet: Das für den Messpunkt zuständige Netz A leitet über diesen Messpunkt Energie an das Netz B weiter (Ausspeisung, $+A / +R$)
 - Bezogene Energie bedeutet: Das für den Messpunkt zuständige Netz A empfängt über diesen Messpunkt Energie vom Netz B (Einspeisung, $-A / -R$)

3.4.5. Energieflussrichtung bei der Messung an Transformatoren zwischen vorgelagerter und nachgelagerter Verteilebene

- (1) Zur einheitlichen Festlegung der Bezug- und Abgaberichtung für Transformatoren zwischen vorgelagerter und nachgelagerter Verteilebene ist im Normalfall die Oberspannungsseite der Messort und es gilt die Regel:
- „Abgabe“ bedeutet: „Vorgelagerte Verteilebene gibt ab“ (Ausspeisung, $+A / +R$)
 - „Bezug“ bedeutet: „Vorgelagerte Verteilebene bezieht“ (Einspeisung, $-A / -R$)

3.4.6. Energieflussrichtung bei der Messung an Transformatoren zwischen Verteilebene und Erzeuger

- (1) Zur einheitlichen Festlegung der Bezug- und Abgaberichtung für alle Transformatoren zwischen der Verteilebene und dem Erzeuger ist im Normalfall die Oberspannungsseite der Messort und es gilt die Regel:
- „Abgabe“ bedeutet: „Verteilebene gibt ab“ (Ausspeisung z.B. für Eigenbedarf des Erzeugers, $+A / +R$)
 - „Bezug“ bedeutet: „Verteilebene bezieht“ (Einspeisung d.h. Einspeisung durch Erzeuger, $-A / -R$)

3.4.7. Energieflussrichtung bei der Messung zwischen Netzbetreiber und Endverbraucher bzw. Erzeuger

- (1) Die vom Netzbetreiber über den Messpunkt abgegebene Energie wird als positiv (+) und die vom Netzbetreiber über den Messpunkt aufgenommene Energie von Erzeugern wird als negativ (-) gekennzeichnet.
- „Abgabe“ bedeutet: „Netzbetreiber gibt ab“ (Ausspeisung, $+A / +R$)
 - „Bezug“ bedeutet: „Netzbetreiber bezieht“ (Einspeisung d.h. Einspeisung durch Erzeuger, $-A / -R$)

3.5. Wahl der Messapparate

3.5.1. Allgemeine Anforderungen

- (1) An den Übergabestellen zwischen zwei Netzen und zwischen Netz und Netznutzer sind entsprechende Messeinrichtungen zu installieren. Die Mindestanforderungen an die Art der Messung, der Umfang der benötigten Informationen und der Zeitpunkt der Weiterleitung sind in Tabelle 1 definiert. Geht der Umfang über die Mindestanforderungen hinaus, so wird dieser zwischen den Vertragspartnern festgelegt.
- (2) Messeinrichtungen, die zur Verrechnung dienen, haben den entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen zu entsprechen.
- (3) Der Netzbetreiber bestimmt den Messpunkt, die Messpunktbezeichnung und die Messeinrichtung.
- (4) Für die Messung der Energie und Leistung notwendigen Messeinrichtungen werden in der Verantwortung des Netzbetreibers installiert und betrieben. Der Netznutzer hat die für den Anschluss der Messeinrichtungen notwendigen Installationen nach den Angaben des Netzbetreibers erstellen zu lassen. Bei Bedarf ist ein Hilfsspannungsanschluss in unmittelbarer Nähe der Messstelle bereitzustellen.
- (5) Ebenso hat der Netznutzer dem Netzbetreiber den für den Einbau der Messeinrichtungen erforderlichen Platz zur Verfügung zu stellen. Allfällige zum Schutze der Apparate notwendige Verschaltungen, Nischen, Aussenkästen usw. sind vom Netznutzer anzubringen.

3.5.2. Genauigkeitsklassen

- (1) Für die Neuinstallation von Verrechnungsmessungen sowie bei Anlagenänderungen bzw. beim Austausch von Messeinrichtungen bei bestehenden Anlagen müssen die ausgetauschten Apparate die Mindestanforderungen an die Genauigkeitsklassen, bzw. der Genauigkeit, gemäss Tabelle 4 erfüllen.

Art des Messsatzes Netzebene	Genauigkeitsklassen				
	Netzebene	Wirk- energie- zähler	Blind- energie- zähler	Strom- wandler	Spannungs- wandler
Übertragungsnetz 380/220 kV	NE 1	0.2	1	0.2	0.2
Überregionale Verteilnetze >36 kV bis < 220 kV	NE 3	C (0.5)	2	0.2	0.2
Regionale Verteilnetze > 1 kV bis 36 kV	NE 5	B (1)	2	0.5	0.5
Verteilnetze bis 1 kV mit Wandleranschluss	NE 7	B (1)	2	0.5S	-
Verteilnetze bis 1 kV mit Direktanschluss	NE 7	A (2)	3	-	-

Tabelle 4: Mindestanforderungen an die Genauigkeitsklassen

3.5.3. Lastgang und Lastprofil

- (1) Lastgänge und Lastprofile sind das Abbild des Lastverlaufes über die Zeit. Lastgänge werden gemessen und Lastprofile werden definiert.
- (2) Bei Erzeugern werden die Produktionsverläufe über die Zeit auf die gleiche Art und Weise behandelt wie die Lastverläufe bei den andern Netznutzern. Im Metering Code Schweiz schliessen sämtliche Definitionen bezüglich des Lastverlaufes, d.h. bezüglich der Lastgänge und Lastprofile, auch die Produktionsverläufe der Erzeuger mit ein.

3.5.3.1. Lastgang:

- (1) Ist eine Aufzeichnung des gemessenen Lastverlaufes bei einem Netznutzer gemäss den Mindestanforderungen in Tabelle 5 erforderlich, ist die jeweilige Messstelle mit einer Lastgangmessung auszurüsten. Dabei werden bei der Messstelle vor Ort die Energiewerte viertelstündlich in einem Speichergerät abgelegt und periodisch von einem Zentralsystem erfasst. Aus Lastgängen können im Raster der definierten Messperiode, d.h. der Viertelstundenwerte beliebige Leistungswerte und Energievorschübe für die Messdatenbereitstellung berechnet werden.

3.5.3.2. Lastprofil:

- (1) In der ersten Etappe der Marktöffnung kommen in der Schweiz keine Lastprofile zur Anwendung. Endverbraucher oder Erzeugungseinheiten ohne Lastgangzählung bleiben aber zwingend in der Bilanzgruppe des Grundversorgers.

3.5.4. Spezielle Zähler

- (1) Für spezielle Zähler, wie z.B. Vorauszahlungs-Systeme, gelten ebenfalls die Mindestanforderungen an die Messdatenbereitstellung. Die zusätzlichen Aufgaben dieser Zähler, wie z.B. das Inkasso, bedürfen eigener, bilateraler Regelungen.

3.5.5. Kommunikationseinrichtung

- (1) Wenn eine Fernauslesung notwendig ist, hat der Netznutzer einen Kommunikationskanal zur Verfügung zu stellen. Die Mindestanforderung beinhaltet einen dauerhaften, durchwahlfähigen Kommunikationsanschluss, über den die Fernauslesung möglich ist. Die Ausgestaltung muss bilateral zwischen Netznutzer und Netzbetreiber geregelt werden.

3.6. Tarifzeitzonen / Preiszeitzonen

3.6.1. Tarifzeitzonen

- (1) Die bisherigen Tarifzonen (HT/NT) können durch den Netzbetreiber zur Steuerung der Netzlast verwendet werden, indem die Netzkosten zwischen HT und NT unterteilt werden.

3.6.2. Preiszeitzonen

- (1) Mit der Marktöffnung müssen die klassischen Tarifzeiten (HT/NT) im regulierten Markt ergänzt werden mit den sogenannten Preiszeitzonen für den liberalisierten Bereich. Für die freien Endverbraucher gelten im Energiegeschäft keine Tarife mehr, sondern Preise. Da in der ersten Etappe der Marktöffnung alle freien Endverbraucher über Lastgangzähler gemessen sind, ist jeder Lieferant frei, seine Preiszeitzonen beliebig zu bilden und über die Lastgänge auch abzurechnen.

Hinweis: Lastgänge enthalten keine Informationen bezüglich Tarif oder Preiszeitzonen!

3.7. Zeitbasis für Lastgangerfassung

- (1) Die Zeitbasis für alle Lastgangmessungen ist MEZ resp. MESZ (basierend auf UTC). Als Zeitgeber können z.B. die Normalzeit DCF77, GPS oder andere standardisierte Zeitnormale verwendet werden. Die kleinste Mess- und damit Abrechnungsperiode beträgt einheitlich eine Viertelstunde. Andere Abrechnungsperioden ergeben sich aus ganzzahligen Vielfachen der Viertelstunde.
- (2) Die Zeitsynchronität aller Lastgangmessungen muss gewährleistet sein. Sie wird vorzugsweise über die interne Uhr im Zähler bzw. ZFA synchronisiert. Die Messperiode beginnt daher zeitsynchron bei jeder Messstelle, ausgehend von der vollen Stunde jede weitere Viertelstunde. Zeitbasis ist die Mitteleuropäische Zeit, d.h. UTC plus eine Stunde resp. die Sommerzeit, d.h. UTC plus zwei Stunden. Der Zeitstempel für die Messung erfolgt am Ende der ¼-h, d.h. im Bereich von 00.15 bis 00.00 des Folgetages bei ¼-h-Werten und am Ende der Stunde im Bereich von 01.00 bis 00.00 des Folgetages bei 1-h-Werten.
- (3) Die Genauigkeit der Zeitsynchronisation für die Lastgangmessung muss im Rahmen der Genauigkeitsklassen der jeweiligen Messstellen liegen. Dies entspricht den zeitlichen Abweichungen der Zählerzeit gemäss Tabelle 5.

Genauigkeitsklasse der Energiemessung	Abweichungstoleranz der Zählerzeit
0.2	+/- 2 Sekunden
C (0.5)	+/- 5 Sekunden
B (1)	+/- 10 Sekunden
A (2)	+/- 20 Sekunden

Tabelle 5: Mindestanforderungen an die Genauigkeit der Zeitsynchronisation für die Lastgangmessung

3.8. Zeitbasis für Messungen ohne Lastgangerfassung

- (1) Bei Doppeltarifzähler und Leistungsmaximumzähler sind für die Zeitsynchronisation die Verfahren mittels Rundsteuerung, Netzfrequenz, Auslesegerät oder (ev. interne) Schaltuhren ausreichend.

3.9. Messstellenverwaltung

- (1) Der Netzbetreiber hat alle Messstellen seines Netzes zu verwalten und in geeigneter Form lückenlos zu dokumentieren.
- (2) Die Dokumentation hat als Mindestanforderung zur Geschäftsdatenanfrage folgende Informationen zu enthalten:
 - Messpunktbezeichnung
 - Standort der Messstelle (Adresse oder Koordinaten)
 - Netznutzer
- (3) Ausserhalb der oben genannten Mindestanforderungen an die Messstellenverwaltung sind die technischen Daten zur Messstelle zu dokumentieren.

3.10. Überwachung der Messeinrichtungen

- (1) Der Netzbetreiber ist bei den von ihm verwalteten und betriebenen Messeinrichtungen verantwortlich, dass die Anforderungen aus dem Bundesgesetz über das Messwesen sowie die Zulassungs- und Eichpflicht erfüllt werden. Die Messmittelverordnung regelt zusammen mit der Verordnung über Messgeräte für elektrische Energie und Leistung und der Weisung des Bundesamtes für Metrologie (METAS) über die Anforderungen an Eichmarken und deren Verwendung die nachfolgenden Parameter:
 - die Anforderungen an die Messmittel und Messverfahren
 - die Konformitätsbewertung oder die nationale Zulassung, Eichung und Gültigkeitsdauer der Eichung der Messmittel
 - die statistischen Prüfmethode zur Verlängerung der Eichgültigkeit
 - die Eich- und Verkehrsfehlergrenzen
 - das amtliche Eichzertifikat
 - die Plombierung und Kennzeichnung
- (2) Werden Messeinrichtungen durch Verschulden des Netznutzers oder von Drittpersonen beschädigt oder manipuliert, so gehen die Kosten für Reparatur, Ersatz und Auswechslung zu Lasten des Netznutzers. Messeinrichtungen dürfen nur durch den Netzbetreiber oder von ihm beauftragte Dritte plombiert, deplombiert, entfernt oder versetzt werden, und nur diese dürfen die Stromzufuhr zu einer Anlage herstellen oder unterbrechen und die notwendige Messeinrichtung ein- oder ausbauen. Wer unbefugterweise Plomben an Messinstrumenten verletzt, entfernt, oder wer Manipulationen vornimmt, welche die Genauigkeit der Messinstrumente beeinflussen, macht sich strafbar und haftet für den entstandenen Schaden und trägt die Kosten der notwendigen Reparaturen, Aufwendungen und Nacheichungen. Der Netzbetreiber behält sich ferner Strafanzeige vor.
- (3) Bei festgestelltem Fehllanschluss oder bei Fehlanzeige einer Messeinrichtung über die gesetzlich zulässige Toleranz (Verkehrsfehlergrenzen) hinaus, wird der Strombezug, aufgrund der daraufhin erfolgten Prüfung ermittelt. Lässt sich das Mass der Korrektur durch eine Nachprüfung nicht bestimmen, wird der Bezug unter angemessener Berücksichtigung der Angaben des Endverbrauchers vom Netzbetreiber festgelegt. Dabei ist bei bestehenden Anlagen vom Verbrauch in vorausgegangenen Zeitperioden, unter Berücksichtigung der inzwischen eingetretenen Veränderungen, der Anschlussleistung und den Betriebsverhältnissen auszugehen.
- (4) Kann die Fehlanzeige einer Messeinrichtung nach Grösse und Dauer einwandfrei ermittelt werden, so sind die Abrechnungen für diese Dauer, jedoch höchstens für die Dauer von 5 Jahren, zu berücksichtigen. Lässt sich der Zeitpunkt nicht feststellen, so kann eine Berücksichtigung nur für die beanstandete Ableseperiode stattfinden.
- (5) Treten in einer Installation Verluste durch Erdschluss, Kurzschluss oder andere Ursachen auf, so hat der Netznutzer keinen Anspruch auf Reduktion des durch die Messeinrichtung registrierten Energie- oder Leistungsbezugs.
- (6) Die Vertragspartner haben sich gegenseitig über beobachtete Unregelmässigkeiten in der Funktion der Messeinrichtungen unverzüglich zu informieren.

3.11. Auswechslung der Messeinrichtungen

- (1) Die Auswechslung von Messeinrichtungen liegt in der Verantwortung des Netzbetreibers. Der Netznutzer ist in geeigneter Form zu informieren.

3.12. Überprüfung der Messeinrichtung

- (1) Wer an der Richtigkeit der Messungen zweifelt, kann eine Prüfung, evtl. durch eine Eichstelle, verlangen. In Streitfällen ist der Befund des Bundesamtes für Metrologie (METAS) massgebend. Die Kosten der Prüfung trägt der Netzbetreiber, wenn das Prüfungsergebnis ausserhalb der gesetzlichen Toleranz liegt, andernfalls trägt sie der Veranlasser selbst (Art. 29 der Messmittelverordnung). Liegt eine Fehlmessung vor, die über die gesetzlich zulässige Toleranz hinausgeht, wird der Verbrauch durch eine Nachprüfung oder im gegenseitigen Einvernehmen durch eine Einschätzung unter Berücksichtigung früherer oder nachfolgender Zeitperioden ermittelt.

4. Erfassung der Daten

4.1. Ordentliche Ablesungen

- (1) Der Netzbetreiber ist für eine regelmässige Ablesung der Daten verantwortlich, so dass die Datenbereitstellung gemäss den Mindestanforderungen in Tabelle 1 erfüllt werden kann. Die Ablesung der Messdaten beinhaltet auch die technische Variante des elektronischen Auslesens, d.h. die Vorort- oder Fernauslesung der Messdaten. Die Art und das Verfahren der Datenablesung liegen in der Verantwortung des Netzbetreibers.

4.2. Ausserordentliche Ablesungen

- (1) Bei einer Änderung einer vertraglichen Beziehung zwischen zwei Marktakteuren, die ableserelevant ist, z.B. bei einem Lieferantenwechsel oder einem Endverbraucherwechsel infolge Wohnungswechsel, hat der Netzbetreiber eine ausserordentliche Ablesung vorzunehmen. Die Kostenfolge ist in Kapitel 9 festgelegt.

4.3. Rohdatenarchivierung

- (1) Im Sinne der StromVV Art. 8 Abs. 4 sind die Rohdaten während fünf Jahren zu archivieren.

5. Aufbereitung der Daten

5.1. Bildung von Energiewerten und Leistungsmaxima

- (1) Die Rohdaten der Messstellen werden mit den zugehörigen Identifikationen und Zeitperioden gemäss
- (2) Tabelle 6 vom Netzbetreiber aufbereitet. Der Netzbetreiber bildet dabei mit den entsprechenden Ablese- und Wandlerkonstanten Energiewerte und 1/4-h-Leistungsmaxima. Bei Lastgängen werden Energiewerte pro 1/4-h erzeugt.
- (3) Die Messdaten werden unabhängig von der Spannungsebene in kWh, kvarh, kW und kvar geliefert. Verbrauchswerte werden ohne Nachkommastellen angegeben. 1/4-h-Energiewerte und Leistungsmaxima können mit drei Nachkommastellen geliefert werden.
- (4) Für die verarbeiteten Werte gelten die folgenden Rundungsregeln auf den Absolutwert bezogen:
 - die letzten Stellen 1, 2, 3, 4 werden abgerundet
 - die letzten Stellen 5, 6, 7, 8, 9 werden aufgerundet
- (5) Werte, die aus mehreren Messwerten gebildet werden, werden erst nach deren Bildung gerundet, z.B. Stundenwerte nach der Addition von vier 1/4-h-Werten.
- (6) Übermittelt wird nur der Lastgang, aus dem der Netzbetreiber/Energielieferant alle notwendigen Daten ableiten kann.

Empfehlung: Bei Lastgangsmessung sind die Energiewerte aus dem Lastgang zu berechnen.

5.2. Plausibilisierung der Messdaten

- (1) Der Netzbetreiber stellt mittels Datenplausibilisierung die Qualität der Messdaten sicher, d.h. die Messdaten werden auf Vollständigkeit und Richtigkeit hin geprüft. Die Auswahl, der für die Gewährleistung der Vollständigkeit und der Richtigkeit der Messdaten anzuwendenden Methoden, liegt beim Netzbetreiber. Ein mögliches Vorgehen zur Plausibilisierung der Messdaten ist im Anhang 11.5 aufgezeigt.
- (2) Unter den täglich gelieferten, „nicht plausibilisierte Daten“ sind Messdaten zu verstehen, die automatisiert ausgelesen und ohne zusätzliche Überprüfung weitergegeben werden. Der Netzbetreiber kann (z. B. bei falschen Prognosen, die auf fehlerhaften unplausiblen Daten basieren) nicht für die daraus entstehenden Kosten belangt werden. Im Extremfall enthalten unplausible Lastgänge auch Nullwerte, z.B. wenn keine Zählerdaten vorhanden sind.

5.3. Ermittlung von Ersatzwerten

5.3.1. Generell

- (1) Die Bildung von Ersatzwerten für fehlerbehaftete oder fehlende Werte erfolgt nach der Plausibilisierung der Messdaten durch den Netzbetreiber. Der Netzbetreiber stellt plausible Ersatzwerte zur Verfügung und kennzeichnet diese entsprechend.
- (2) Ist eine Kontrollmesseinrichtung vorhanden, werden in erster Priorität für den Störungszeitraum die Messwerte dieser Messeinrichtung zur Abrechnung herangezogen und als Ersatzwert gekennzeichnet. Wenn keine Kontrollmesseinrichtung verfügbar ist, müssen zur Ersatzwertbildung statistische Methoden eingesetzt werden.

5.3.2. Ersatzwertbildung für Messwerte

- (1) Bei Messdaten, die aus Zählerständen ermittelt werden, wie z.B. Energiewerte und Leistungsmaxima, werden Ersatzwerte basierend auf historischen Werten gebildet.
- (2) Zur Ermittlung der Ersatzwerte bestehen die folgenden Möglichkeiten:
 - Der Verbrauch für die Zeit seit der letzten fehlerfreien Ablesung wird aus dem Durchschnittsverbrauch des der Fehlablesung vorhergehenden und des der Fehlablesung nachfolgenden Ablesezeitraums ermittelt
 - oder
 - Der Verbrauch für die Zeit seit der letzten fehlerfreien Ablesung wird aufgrund des vorjährigen Verbrauchs durch Schätzung ermittelt

- (3) Die tatsächlichen Verhältnisse sind bei der Ersatzwertbildung angemessen zu berücksichtigen.

5.3.3. Ersatzwertbildung bei Lastgängen

- (1) Bei Lücken in den Lastgangdaten, die kleiner oder gleich 2 Stunden sind, ist ein Interpolationsverfahren (Anhang 11.6.1) und für Lücken die länger als 2 Stunden dauern, ist ein Vergleichswertverfahren (Anhang 11.6.2) anzuwenden. Bevor die Lücken mit einem Interpolationsverfahren gefüllt werden ist zu prüfen, ob während dieser Zeit ein Energiebezug stattgefunden hat.

5.3.4. Unterspannungsseitige Messung

- (1) Die Übergabepunkte zwischen Übertragungsnetzebene und Verteilnetzebene sowie zwischen vorgelagerter und nachgelagerter Verteilnetzebene liegen im Normalfall auf der Oberspannungsseite. Falls aus bestimmten Gründen nur eine unterspannungsseitige Messung vorhanden ist, muss sichergestellt werden, dass der Wert unter Berücksichtigung der Transformierungsverluste auf die Oberspannungsseite gerechnet und verteilt wird. Dazu wird ein virtueller Messpunkt auf der Oberspannungsseite gebildet.

5.4. Kennzeichnung der Messwerte

- (1) Der Netzbetreiber kennzeichnet für die Fernauslesung jeden Messwert eindeutig mit einem Status gemäss Tabelle 6. Bei Summen und Summendifferenzen ist der Statuswert in der gesamten Informationskette weiterzuführen.

Status	Bedeutung	Priorität (5 = höchste)
„W“ oder keine Angabe	Wahrer Wert	5
„E“	Ersatzwert	4
„V“	Vorläufiger Wert	3
„G“	Gestörter Wert	2
„F“	Fehlender Wert	1

Tabelle 6: Statusinformationen der Messwerte

- (2) Summenbildung: Falls in den einzelnen Summanden voneinander abweichende Statusinformationen vorhanden sind, wird nur die Statusinformation mit der niedrigsten Priorität zur Verfügung gestellt.
- (3) Im Messdatenaustausch werden die Stati V, G und F zu T = temporär, zusammengefasst⁸. Als abrechnungsrelevante Stati sind nur wahre Werte und Ersatzwerte zulässig.

⁸ Siehe SDAT CH „Standardisierter Datenaustausch für den Strommarkt Schweiz“

6. Verarbeitung der Daten

6.1. Aufgaben

- (1) Der Netzbetreiber, bzw. der für die Datenbereitstellung Beauftragte, verwaltet die Zuordnung der Marktakteurbezeichnungen zu den Messpunkten und die Berechtigungen zum Empfang der Daten. Er übernimmt die Datenaggregation, berechnet die Werte von virtuellen Messpunkten und archiviert die verarbeiteten Daten inkl. der zugehörigen Berechtigungen.
- (2) Jeder Verteilnetzbetreiber, auch wenn er keinen Endverbraucher > 100'000 kWh pro Jahr oder eine Erzeugungseinheit in seinem Netz hat, ist verpflichtet, mindestens folgende drei Datenaggregate zu bilden:
 - Die Bruttolastgangsumme des eigenen Netzes
 - Das Grundversorgeraggregat
 - Das Bilanzgruppenaggregat des Grundversorgers

6.2. Verwaltung der Lieferantenzuordnung

- (1) Der Netzbetreiber verwaltet die Lieferantenzuordnung, die ihm von den Marktakteuren gemäss den im Umsetzungsdokument Datenaustausch definierten Prozessen mitgeteilt werden. Er ist dafür verantwortlich, dass jedem aktiven lokalen Messpunkt ein Lieferant/Erzeuger zugeordnet ist.

6.3. Informationspflicht

- (1) Die vom Netzbetreiber verwalteten Vertragsbeziehungen zwischen den Marktakteuren müssen für die jeweils berechtigten Marktakteure zugänglich sein. Auf Anfrage der Marktakteure ist der Netzbetreiber daher verpflichtet, diesen ihre vom Netzbetreiber verwalteten Vertragsbeziehungen mitzuteilen. Dies betrifft die aktuellen, wie auch die auf archivierte Daten bezogenen Vertragsbeziehungen der jeweils berechtigten Marktakteure.

6.4. Netzverluste

- (1) Die Netzverluste sind als 1/4-stündliche Zeitreihen pro Netzebene zu bestimmen.
- (2) Für die Verlustzeitreihe ist pro Netzebene ein virtueller Messpunkt zu definieren. Der Netzverlust ist wie ein Endverbraucher zu behandeln und wird entsprechend von einem Lieferanten über dessen Bilanzgruppe versorgt. Dieser Lieferant erhält analog eines normalen Endverbrauchers für den Verlust täglich einen Lastgang. Als Verlust-Endverbraucher tritt der Verteilnetzbetreiber auf.

6.5. Virtueller Kundenpool des Grundversorgers

6.5.1. Grundsatz

- (1) Mit der ersten Stufe der Marktöffnung sind alle Endverbraucher mit mehr als 100'000 kWh Verbrauch pro Jahr frei ihren Lieferanten zu wählen. Alle anderen Kunden sind weiterhin an ihren Grundversorger gebunden.
- (2) Unter Grundversorger wird derjenige Lieferant verstanden, der die Grundversorgung in einem Netzgebiet sicherstellt. Alle Kunden eines Netzgebietes, die nicht lastganggemessen und somit nicht im freien Markt sind, werden zu einem virtuellen Kundenpool zusammengefasst und vom Grundversorger versorgt.
- (3) Im Rahmen des Bilanzmanagements hat der Verteilnetzbetreiber für den virtuellen Kundenpool einen virtuellen Messpunkt zu vergeben und dem Grundversorger analog eines gemessenen Kunden einen Lastgang zur Verfügung zu stellen.

6.5.2. Berechnung des Lastgangs

- (1) Der Lastgang des virtuellen Kundenpools wird im Top Down – Verfahren ermittelt:
- ❶ Alle Übergabestellen zu andern Netzen werden bilanziert und summiert, so, dass der Bezug aus vorgelagerten Netzen resultiert.
 - ❷ Zum Bezug aus vorgelagerten Netzen werden die lastganggemessenen Erzeugungseinheiten im eigenen Netzgebiet addiert, so, dass daraus die gesamte Einspeisung ins Netz und somit der gesamte Verbrauch plus die Verluste im Netzgebiet, resultiert. Hier muss der Fehler, der durch die Vernachlässigung der nicht lastganggemessenen Produktionen entsteht, vernachlässigt werden.
 - ❸ Von der errechneten gesamten Einspeisung ist der Netzverlust abzuziehen. Dadurch resultiert der Gesamtverbrauch im Netz unter Vernachlässigung des oben genannten Fehlers.
 - ❹ Vom Gesamtverbrauch sind alle lastganggemessenen Endverbraucher (inkl. die des Grundversorgers) abzuziehen. Somit resultiert als Lastgang der Verbrauch des virtuellen Kundenpools.

6.6. Datenaggregation

6.6.1. Aggregatbildung für die Ausgleichsenergieabrechnung

6.6.1.1. Grundlagen

- (1) Der Verteilnetzbetreiber aggregiert (summiert) die Messdaten nach Lieferanten und Bilanzgruppen getrennt nach Energieflussrichtung und stellt diese den Marktakteuren, zur Kontrolle und Abrechnung der Ausgleichsenergie, monatlich zur Verfügung.
- (2) Der Verteilnetzbetreiber hat sicherzustellen, dass jegliche Energie, inkl. Verluste, die in seinem Netzgebiet verbraucht wurde, Bilanzgruppen und Lieferanten/Erzeugern zugeordnet ist.

6.6.1.2. Lieferanten/Erzeuger Aggregate

- (1) Jeder Messpunkt (Endverbraucher resp. Erzeugungseinheiten) ist einem Lieferanten/Erzeuger zugeordnet. Der Verteilnetzbetreiber summiert alle Messwerte pro Lieferant/Erzeuger getrennt nach Energieflussrichtung und erhält dabei bei n Lieferanten/Erzeugern monatlich $2 \cdot n$ Aggregatzeitreihen mit Anzahl Tage * 96 Werten.

Achtung: Ist ein Lieferant/Erzeuger in einem Netzgebiet in mehreren Bilanzgruppen tätig, so müssen mehrere, nach Bilanzgruppen getrennte, Lieferanten/Erzeuger Aggregate gebildet werden!

- (2) Gemäss SDAT-CH sind die einzelnen Messwerte dieser Aggregate dem Lieferanten zu liefern, damit dieser die Aggregate zu Kontrollzwecken ebenfalls bilden kann.

6.6.1.3. Grundversorger Aggregate

- (1) Die Aggregate des Grundversorgers sind genau gleich wie diejenigen anderer Lieferanten/Erzeuger zu bilden. Dabei ist der virtuelle Kundenpool wie ein normaler Endverbraucher zu behandeln (genauso, wie der ev. zum Grundversorger zugeordnete Verlust-„Kunde“). Aus Gründen der Gleichbehandlung dürfen dem Grundversorger nicht mehr Informationen zur Verfügung stehen wie andern Lieferanten.

6.6.1.4. Bilanzgruppenaggregat

- (1) Alle Messpunkte von Endverbrauchern resp. Erzeugungseinheiten sind einer Bilanzgruppe zugeordnet. Der Verteilnetzbetreiber summiert alle Messwerte pro Bilanzgruppe getrennt nach Energieflussrichtung und erhält dabei bei n Bilanzgruppen monatlich $2 \cdot n$ Aggregatzeitreihen mit Anzahl Tage * 96 Werten.

6.6.2. Aggregatbildung für die Kostenwälzung/Kostenzuteilung

6.6.2.1. Bruttolastgangsumme des eigenen Netzes für die Kostenzuteilung

- (1) Die Bruttolastgangsumme des eigenen Netzes (BLS/EN) entspricht der elektrischen Energie, die von am Netz direkt angeschlossenen Endverbrauchern bezogen wurde (StromVV Art. 15 Abs. 2).

- (2) Die Bruttolastgangsumme des eigenen Netzes wird wie folgt berechnet (siehe auch Berechnung virtueller Kundenpool):
- ❶ Alle Übergabestellen zu andern Netzen werden bilanziert und summiert, so, dass der Bezug aus vorgelagerten Netzen resultiert.
 - ❷ Zum Bezug aus vorgelagerten Netzen werden die lastganggemessenen Erzeugungseinheiten im eigenen Netzgebiet addiert, so, dass daraus die gesamte Einspeisung ins Netz und somit der gesamte Verbrauch zuzüglich die Verluste im Netzgebiet, resultiert. Der Fehler, der durch die Vernachlässigung der nicht lastganggemessenen Produktionen entsteht, wird vernachlässigt.
 - ❸ Von der errechneten gesamten Einspeisung ist der Netzverlust zu subtrahieren. Dadurch resultiert der Gesamtverbrauch im Netz unter Vernachlässigung des oben genannten Fehlers.
 - ❹ Davon ist der Elektrizitätsbezug für den Eigenbedarf von Kraftwerken sowie für den Antrieb von Pumpen in Pumpspeicherkraftwerken abzuziehen⁹.
- (3) Der Verteilnetzbetreiber meldet diesen Summenlastgang dem Übertragungsnetzbetreiber.

6.6.2.2. Totale Bruttolastgangsumme für die Kostenwälzung

- (1) Die totale Bruttolastgangsumme (BLS/T) entspricht der elektrischen Energie der am Netz direkt angeschlossenen Endverbrauchern und allen am Netz der tieferen Netzebenen angeschlossenen Endverbrauchern (StromVV Art. 15 Abs. 3a).
- (2) Gemäss StromVG Artikel 4b ist der Elektrizitätsbezug für den Eigenbedarf eines Kraftwerkes sowie für den Antrieb von Pumpen in Pumpspeicherkraftwerken ausgenommen.
- (3) Die totale Bruttolastgangsumme berechnet sich wie folgt: Zur Bruttolastgangsumme des eigenen Netzes wird die Bruttolastgangsumme der unterlagerten Netze dazugezählt. Die Berechnung der Bruttolastgangsumme des eigenen Netzes ist im Kapitel 6.6.2.1 beschrieben.
- (4) Der Verteilnetzbetreiber meldet diesen Summenlastgang dem vorgelagerten Netzbetreiber. Gibt es mehr als einen direkt vorgelagerten Netzbetreiber oder auch Verbindungen in derselben Netzebene, sind unter den Beteiligten Verteilschlüssel zu definieren.

6.7. Erneuerbare Energien

- (1) Für Erzeugungseinheiten erneuerbarer Energien, die nach EnG Artikel 7a einspeisen (Kostendeckende Einspeisevergütung, KEV) gilt:
- (2) Erzeugungseinheiten mit einer Anschlussleistung grösser 30 kVA sind mit Lastgangzählern auszurüsten und der BG Erneuerbare Energien (BG-EE) zuzuordnen. Der Verteilnetzbetreiber sendet im Rahmen der Standardprozesse der BG-EE (in ihrer Rolle als BGV) ein Bilanzgruppenaggregat und (in ihrer Rolle als Erzeuger) die Einzellastgänge der Erzeugungseinheiten.
- (3) Erzeugungseinheiten mit einer Anschlussleistung gleich oder kleiner 30 kVA bleiben, da sie nicht lastganggemessen sind, in der BG des Grundversorgers. Falls Erzeugungseinheiten kleiner oder gleich 30 kVA lastganggemessen sind, gelten die gleichen Vorgaben, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben.
- (4) Die eingespeisten Produktionsmengen von Anlagen welche beglaubigt wurden (Herkunftsnachweise, HKN), sind an die Koordinationsstelle der Herkunftsnachweise (swissgrid) zu senden.
- (5) Die Möglichkeit der elektronischen Übermittlung ist im Standardisierten Datenaustausch beschrieben (SDAT-CH).

⁹ Strom VG Art.4 Abs. 1 lit b

6.8. Kontrollaufgaben

6.8.1. Netzbetreiber

- (1) Der Netzbetreiber ist für die Durchführung mindestens folgender Kontrollen zuständig:
 - Die von den Lieferanten gemeldeten Zuordnungen zu Messpunkten sind korrekt umgesetzt, z. B.: jeder Messpunkt ist genau einem Lieferanten zugeordnet
 - Die vom Netzbetreiber erstellten Datenaggregate sind plausibel und nachvollziehbar
- (2) Bei Bedarf können diese Kontrollaufgaben im Rahmen der Verarbeitung der Daten in der Verantwortung des Netzbetreibers erweitert werden.

6.8.2. Lieferant

6.8.2.1. Kontrolle der Aggregate

- (1) Der Lieferant/Erzeuger erhält vom Verteilnetzbetreiber folgende Informationen:
 - Zuordnungsliste mit all seinen Endverbrauchern und Erzeugungseinheiten (nach Ende des Liefermonates)
 - Last- und Einspeisegänge pro Endverbraucher/Erzeugungseinheit (täglich)
 - Lastgangsumme des Lieferanten/Erzeugers (LGS/LE) und Einspeisegangsumme des Lieferanten/Erzeugers (EGS/LE) des Verteilnetzgebietes (nach Ende des Liefermonates)
- (2) Der Lieferant/Erzeuger hat seine Endverbraucher/Erzeugungseinheiten – Zuordnungen und die Aggregate zu kontrollieren. Unstimmigkeiten sind sofort mit dem Verteilnetzbetreiber zu klären

6.8.3. Bilanzgruppenverantwortlicher

6.8.3.1. Kontrolle der Aggregate

- (1) Der Bilanzgruppenverantwortliche erhält vom Verteilnetzbetreiber folgende Informationen:
 - Lastgangsumme des Lieferanten/Erzeugers (LGS/LE) und Einspeisegangsumme des Lieferanten/Erzeugers (EGS/LE) des Verteilnetzgebietes (nach Ende des Liefermonates)
 - Lastgangsumme der Bilanzgruppe (LGS/BG) und Einspeisegangsumme der Bilanzgruppe (EGS/BG) des Verteilnetzgebietes (nach Ende des Liefermonates)
- (2) Der Bilanzgruppenverantwortliche hat die Lieferanten-/Erzeuger-Aggregate mit seinen Bilanzgruppenaggregaten zu vergleichen. Unstimmigkeiten sind sofort mit dem Verteilnetzbetreiber bzw. dem Übertragungsnetzbetreiber zu klären.

6.8.3.2. Kontrolle der Saldozeitreihe

- (1) Die Saldozeitreihe entspricht der Differenz zwischen dem Bilanzgruppenfahrplan (Soll) und dem Bilanzgruppenmesswertaggregat (Ist). Der Bilanzgruppenverantwortliche erhält vom Übertragungsnetzbetreiber die Saldozeitreihe und hat diese entsprechend zu kontrollieren. Unstimmigkeiten sind sofort mit dem Übertragungsnetzbetreiber zu klären.

6.9. Datenschutz für Messwerte

- (1) Die Messdatenbereitstellung untersteht dem Datenschutzgesetz (DSG). Der Netzbetreiber, bzw. der für die Datenbereitstellung Beauftragte, trifft die erforderlichen Schutzvorkehrungen für den Schutz der Daten. Die Daten können Profile von Netznutzern (im Sinne des DSG) oder sogar Geschäftsgeheimnisse enthalten. Sie dürfen daher nur den Marktakteuren zur Verfügung stehen, die sie zur Abwicklung ihrer Netzdienstleistungen und ihrer Stromlieferverträge benötigen, sowie von diesen Marktakteuren bezeichneten oder gesetzlich berechtigten Dritten.
- (2) Anspruch auf Einsichtnahme der Daten haben auch die Behörden gemäss den gesetzlichen Bestimmungen.
- (3) Die zur Netznutzung berechtigten Marktakteure haben das Recht auf die Lieferung und Verwendung ihrer Daten, für welche ein Vertragsverhältnis mit anderen Marktakteuren zu Grunde liegt oder lag. Der Netznutzer als Eigentümer der Messdaten kann auch andere Parteien zur Einsichtnahme der Daten ermächtigen¹⁰. Allfällige Zusatzaufwendungen für diese Datenlieferung dürfen verursachergerecht verrechnet werden.

6.10. Archivierung

- (1) Der Netzbetreiber, bzw. der Beauftragte für die Datenbereitstellung, hat die verrechnungsrelevanten Messdaten mindestens während 5 Jahren zu archivieren.

¹⁰ Einschränkungen aufgrund des Datenschutzgesetzes (DSG) sowie entsprechende Vorgaben von Bund und Kantone müssen berücksichtigt werden.

7. Lieferung der Daten

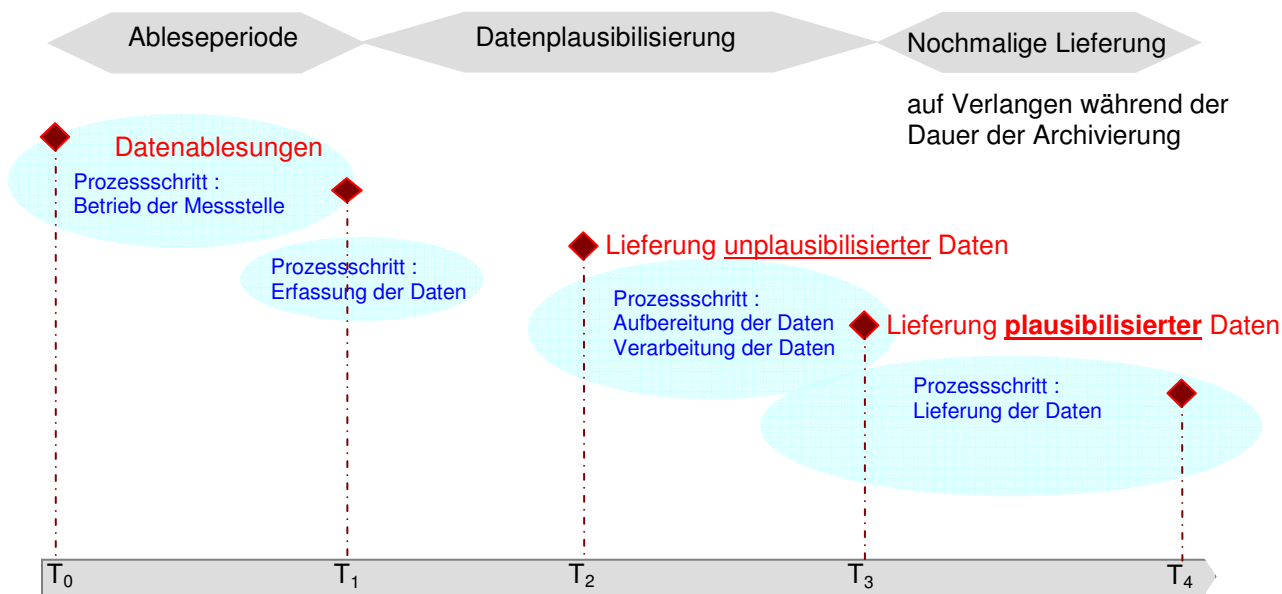
- (1) Die Marktakteure haben ein Anrecht auf die ihnen gemäss Berechtigung zustehenden Daten. Der Netzbetreiber stellt den berechtigten Marktakteuren die Daten zeitgerecht gemäss Umsetzungsdokument SDAT-CH zur Verfügung.
- (2) Auf Verlangen des Netzbetreibers hat ein Marktakteur seine Berechtigung nachzuweisen.

8. Ablauf und Zeitpläne

8.1. Prinzip

- (1) Die unterschiedlichen Zeitpunkte der Lieferung der Messdaten für Verrechnungszwecke und für Informationszwecke basiert auf den Mindestanforderungen an die Messdatenbereitstellung in Tabelle 1 und ist mit dem Ablaufschema gemäss Abbildung 6 im Detail definiert. Dabei wird unterschieden zwischen:

- plausibilisierte Messdaten für Verrechnungszwecke
- unplausibilisierte Messdaten zu Informationszwecken



Legende:

In einer Ableseperiode werden ¼ h-, 1 h-Werte oder lediglich der Zählerstand am Ende der Ableseperiode gespeichert.

T_0 = Start der Ableseperiode

T_1 = Ende der Ableseperiode

T_1 entspricht dem SOLL-Ablesetermin

Wenn nichts anderes vertraglich festgelegt ist, gilt für T_1 :

- Der letzte Tag des Monats für Ableseperioden von einem Monat oder länger
- 00.00 Uhr für eine Ableseperiode von 1 Tag, das heisst bei Lastgangmessungen

T_2 = Lieferung von unplausibilisierten Daten zu Informationszwecken. Nur relevant für Lastgangmessungen.

T_3 = Die Messdaten sind plausibilisiert und werden den Marktakteuren geliefert

T_4 = Die Messdaten werden aus dem Archiv gelöscht und sind nicht mehr verfügbar

Abbildung 6: Prinzipieller Ablaufplan des Prozesses der Messdatenbereitstellung

8.2. Ablese-/Auslesezeitraum und Liefertermine

- (1) Werden keine anderen vertraglichen Regelungen getroffen, so gelten nachstehende Ablese-/Auslesezeiträume und Liefertermine. Die Ablese-/Ausleseverfahren und -perioden werden durch den Netzbetreiber vorgegeben.
- (2) Ausserordentliche Ablesungen für Lieferantenwechsel oder Endverbraucherwechsel erfolgen durch eine stichtagsnahe Ablesung, d.h. einige Tage vor oder nach dem festgelegten Zeitpunkt. Dabei kann eine rechnerische Aufteilung des Energiebezuges im Ablese-/Auslesezeitraum zwischen den Vertragsparteien vereinbart werden. Dies gilt insbesondere für Netznutzer ohne gemessene Lastgänge.
- (3) Falls eine Fernauslesung eingesetzt ist, erfolgt eine stichtagegerechte Ablesung, d.h. zum festgelegten Zeitpunkt.

Funktion (Zweck)	spätester Liefertermin
Austauschmesspunkt (nicht plausibilisiert)	Am nächsten AT bis 09:00 Uhr!
Information/Prognose (nicht plausibilisiert)	Am nächsten AT bis 10:00 Uhr!
Energie- und Netznutzungsabrechnung (plausibilisiert)	Bis zum 5. AT jedes Monats für den Vormonat.
Verrechnung Kostenzuteilung, Kostenwälzung und Bilanzgruppenabrechnung (plausibilisiert)	Bis zum 10. AT jedes Monats für den Vormonat.

AT= Arbeitstag

Tabelle 7: Liefertermine in Abhängigkeit der Funktion

8.2.1. Einfach- und Doppeltarifzähler

- Ablese-/Auslesehäufigkeit: jährlich oder halbjährlich entsprechend Ableseturnus des Netzbetreibers (T_1)
 - Ablese-/Auslesezeitraum: Der IST - Ablesetermin darf +/- 10 Arbeitstage vom SOLL - Ablesetermin abweichen
 - Lieferung der Daten: plausibilisiert 4 Wochen nach SOLL - Ablesetermin (T_3)
- (1) Bei fehlenden Zählerdaten bzw. nicht bestandener Plausibilitätsprüfung liefert der Netzbetreiber plausible Ersatzwerte innerhalb der vorgenannten Frist von 4 Wochen.

8.2.2. Einfach- und Doppeltarifzähler mit Leistungsmaxima

- Ablese-/Auslesehäufigkeit: monatlich, vierteljährlich, halbjährlich oder jährlich entsprechend Ableseturnus des Netzbetreibers (T_1)
 - Ablese-/Auslesezeitraum: Der IST - Ablesetermin darf - 0 / + 10 Arbeitstage vom SOLL - Ablesetermin abweichen
 - Lieferung der Daten: plausibilisiert 4 Wochen nach SOLL - Ablesetermin (T_3)
- (1) Bei fehlenden Zählerdaten bzw. nicht bestandener Plausibilitätsprüfung liefert der Netzbetreiber plausible Ersatzwerte innerhalb der vorgenannten Frist von 4 Wochen.

8.2.3. Zähler mit Lastgangspeicher

- Ablese-/Auslesehäufigkeit: täglich (T_1)
 - Lieferung der Daten: nicht plausibilisiert für Informationszwecke am nächsten Arbeitstag bis 10:00 Uhr (T_2), plausibilisiert für Verrechnungszwecke bis spätestens am 5. resp. 10. Arbeitstag jedes Monats für den Vormonat (T_3)
- (1) Bei gestörtem Betrieb bzw. nicht bestandener Plausibilitätsprüfung liefert der Netzbetreiber zum Zeitpunkt T_3 Ersatzwerte.

8.2.4. Zähler für die Abrechnung des Regelblocks CH,

- Ablese-/Auslesehäufigkeit: täglich (T_1)
- Lieferung der Daten: Plausibilisiert für Verrechnungszwecke am folgenden Arbeitstag bis spätestens 10:00 Uhr (T_3)

Anmerkung: Falls im internationalen Datenaustausch andere Zeiten gelten, sind die vorgenannten Zeiten den entsprechenden internationalen Vorgaben anzupassen.

8.3. Zusätzliche Lieferung

- (1) Der Netzbetreiber ist verpflichtet, auf Anfrage der Marktteure, diesen ihre Messdaten maximal während der Dauer der Archivierung zu liefern. Zusätzliche Lieferungen der Messdaten sind kostenpflichtig.

9. Entgeltung

9.1. Messung und Messdatenlieferung

- (1) Die Kosten der Messung und Messdatenlieferung basieren auf den Prozessschritten der Tabelle 2. Diese Leistungen umfassen die Mindestanforderungen der Messdatenbereitstellung und sind abhängig von der Zuordnung in die jeweilige Messstellenkategorie. Sie werden dem Netznutzer als nicht wälzbaren Bestandteil der Netznutzungskosten (Siehe „Kostenrechnungsschema für Verteilnetze“, KRSV: Konto 500: Kosten für Mess- und Informationswesen) verursachergerecht in Rechnung gestellt gemäss StromVV Art. 8 Abs. 5.
- (2) Alle Kosten, die durch Anforderungen verursacht werden, welche über die Mindestanforderungen für die Messung und Messdatenlieferung (siehe Tabelle 1 und Kap. 3.9) hinausgehen, werden den verursachenden Marktakteuren oder Datenbenutzern zusätzlich verrechnet (z.B. tägliche Lieferung der Lastgänge an Endverbraucher).

9.2. Wechselprozesse

- (1) Bei einem Lieferantenwechsel dürfen dem Endverbraucher oder dem Energielieferanten vom Netzbetreiber für die zusätzliche Messdatenlieferung nur Kosten auferlegt werden, wenn durch den Wechsel eine ausserordentliche Ablesung notwendig wird. Werden Daten der ordentlichen Ablesungen akzeptiert, werden auf Grund des Lieferantenwechsels keine Mehrkosten verrechnet.
- (2) Bei einem Endverbraucherwechsel, z.B. bei einem Wohnungswechsel, dürfen dem Endverbraucher keine Kosten auferlegt werden, wenn dieser den Wechsel mindestens 1 Monat zum voraus dem Netzbetreiber bekannt gegeben hat. Sämtliche zusätzlichen Kosten, die durch eine verspätete oder nicht erfolgte Meldung zum Endverbraucherwechsel entstehen, werden dem Endverbraucher belastet.

9.3. Leistung Netzbetreiber / Netznutzer

- (1) Der Netznutzer stellt dem Netzbetreiber den für den Einbau der Messeinrichtungen erforderlichen Platz kostenlos zur Verfügung. Die bauseitigen Installationskosten inkl. Messtableau und eines allenfalls erforderlichen Kommunikationsanschlusses gehen zu Lasten des Netznutzers.
- (2) Die Kosten für die Messeinrichtungen inkl. deren Montage und Demontage gehen zu Lasten des Netzbetreibers (Weiterverrechnung siehe Kapitel 9.1). Verursacht oder verlangt der Netznutzer die Montage zusätzlicher Messeinrichtungen, gehen die Mehrkosten zu seinen Lasten.

10. Grundlagen, Referenzen, Standards, Richtlinien

10.1. Dokumente und Referenzen

(1) Der vorliegende Metering Code Schweiz basiert auf folgenden Dokumenten:

- Stromversorgungsgesetz (StromVG)
- Stromversorgungsverordnung (StromVV)
- MME-CH; Marktmodell für die Elektrische Energie – Schweiz

Schlüsseldokumente

- NNM Ü: Netznutzungsmodell für das schweizerische Übertragungsnetz
- NNM V: Netznutzungsmodell für die Verteilnetze
- TC: Transmission Code
- BC: Balancing Concept
- DC: Distribution Code
- MC - CH: Metering Code Schweiz

Umsetzungsdokumente

- SDAT CH: Umsetzungsdokument Standardisierter Datenaustausch für Strommarkt Schweiz

10.2. Standards und Richtlinien

- Kennzahlensystem OBIS
IEC 62056-61: Second Edition 2006.11 OBIS – Object Identification System MID
- MID-Measuring Instruments Directive:
Richtlinie 2004/22/EC des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. März 2004 über Messgeräte

10.3. Rechtliche Grundlagen

(1) Neben den für die Ausübung einer Geschäftstätigkeit allgemein gültigen rechtlichen Grundlagen sind für die Messdatenbereitstellung speziell folgende Erlasse zu beachten:

- SR 235.1 Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG)
- SR 734.0 Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG)
- SR 941.20 Bundesgesetz über das Messwesen
- SR 941.210 Messmittelverordnung
- SR 941.251 Verordnung über Messgeräte für elektrische Energie und Leistung
- SR 734.7 Bundesgesetz über die Stromversorgung (StromVG)
- SR 734.71 Stromversorgungsverordnung (StromVV)
- SR 220 Obligationenrecht (OR)

10.4. Begriffsbestimmungen und Abkürzungen

(1) Die Begriffsdefinitionen sind im Glossar des VSE/AES zur Branchenempfehlung Marktöffnung enthalten (Anhang 11.1, Auszug aus dem Gesamtglossar).

11. Anhänge

11.1. Anhang 1: Glossar

- (1) Das Glossar kann über folgenden Link erreicht werden: <http://www.glossar.strom.ch>

11.2. Anhang 2: Bezeichnung des Messpunktes

11.2.1. Struktur der Messpunktbezeichnung:

- 33-stelliger eindeutiger Schlüssel für einen Messpunkt.
Ziffer 1 + 2 = Ländercode (CH, DE, FR, IT, AT, ...)
Ziffer 3 - 13 = Identifikator (pro Netz oder Teilnetz)
Ziffer 14 – 33 = Messpunktnummer
- Der Netzbetreiber versieht die realen Messpunkte in seinem Netz mit seinem Identifikator, z.B. „CH10380112345xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx“.
Jeder Netzbetreiber beantragt beim VSE/AES den für die Bezeichnung seiner Messpunkte benötigten Identifikator
- 20-stellige alphanumerische Messpunktnummer (Stellen 14 bis 33) wird vom Netzbetreiber vergeben und dient zusammen mit der Länderkennzeichnung und dem Identifikator zur eindeutigen Kennzeichnung des Messpunktes
- Für die Darstellung der 20-stelligen Messpunktnummer werden aus dem Zeichensatz „ISO 8859-1 (Westeuropa)“ die Grossbuchstaben A-Z, die Ziffern 0-9 sowie der Bindestrich '-' verwendet
- Der Netzbetreiber stellt sicher, dass die Messpunktnummern in seinem Netzgebiet eindeutig sind

11.2.2. Beispiel der Bezeichnung eines realen Messpunktes und der OBIS-Kennzahl:

Messpunktbezeichnung (Stellen)				OBIS-Kennzahl
1, 2	3 bis 8	9 bis 13	14 bis 33	(Beispiel)
CH	103801	12345	AXL-0000001507359027	1-1:1.9.2*255

11.2.3. Beispiel der Bezeichnung eines virtuellen Messpunktes und der OBIS-Kennzahl:

Messpunktbezeichnung (Stellen)				OBIS-Kennzahl
1, 2	3 bis 8	9 bis 13	14 bis 33	(Beispiel)
CH	103801	12345	AXL-V0000000000000135	1-5:1.9.2*255

- (1) Die Unterscheidung zwischen dem realen und dem virtuellen Messpunkt erfolgt mit der OBIS-Kennzahl in der 2. Stelle, d.h. in der Wertegruppe B (Kanal).
- (2) Die Liste der Netzbetreiber mit den vom VSE/AES vergebenen Identifikatoren für das elektrische Netz ist auf <http://www.strom.ch> ersichtlich.

11.3. Anhang 3: Übersicht zur Verwendung von OBIS-Kennzahlen

11.3.1. Allgemeines

- (1) Das Objekt-Daten-Identifikations-System (OBIS) wird bei Messeinrichtungen wie Zählern, Zusatzeinrichtungen, Tarifgeräten, Summenmessungen 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.
- (2) Die OBIS-Kennzahl besteht aus 6 beschreibenden Wertgruppen (A – F), die den Datenwert charakterisieren. In Tabelle 8 sind die Wertgruppen einschliesslich eines Datenwerts dargestellt. Für Elektrizitätswerke wurde für das Medium Elektrizität die Kennzahl 1 festgelegt.
- (3) Wertgruppen:
 - Medium (Wertgruppe A)
 - Kanal (Wertgruppe B)
 - Messgrösse (Wertgruppe C)
 - Messart (Wertgruppe D)
 - Tarif (Wertgruppe E)
 - Vorwert (Wertgruppe F)
- (4) Um alle Funktionalitäten nutzen zu können, sollen immer alle Wertgruppen angegeben werden.

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

Tabelle 8: Wertgruppen der OBIS-Kennzahlen

11.3.2. In der Schweiz verwendete OBIS-Kennzahlen

- (1) Die in der IEC Norm 62056-61 definierten OBIS-Kennzahlen genügen den Ansprüchen der schweizerischen Netzbetreiber nicht. Um Doppelbelegungen zu vermeiden und eine einheitliche Kennzeichnung zu schaffen, sind in Tabelle 9 die wesentlichen für die Messdatenbereitstellung zu verwendenden OBIS-Kennzahlen definiert. Diese Tabelle ist nicht abschliessend.

A - B : C . D . E * F	Bedeutung der OBIS-Kennzahl	
1 - 1 : 1 . 9 . 0 * 255	Vorschub Wirkenergie Abgabe	Hauptzähler
1 - 1 : 2 . 9 . 0 * 255	Vorschub Wirkenergie Bezug	Hauptzähler
1 - 1 : 3 . 9 . 0 * 255	Vorschub Blindenergie Abgabe	Hauptzähler
1 - 1 : 4 . 9 . 0 * 255	Vorschub Blindenergie Bezug	Hauptzähler
1 - 2 : 1 . 9 . 0 * 255	Vorschub Wirkenergie Abgabe	Kontrollzähler
1 - 2 : 2 . 9 . 0 * 255	Vorschub Wirkenergie Bezug	Kontrollzähler
1 - 2 : 3 . 9 . 0 * 255	Vorschub Blindenergie Abgabe	Kontrollzähler
1 - 2 : 4 . 9 . 0 * 255	Vorschub Blindenergie Bezug	Kontrollzähler
1 - 5 : 1 . 9 . 0 * 255	Vorschub Wirkenergie Abgabe	gerechneter Wert, Abgabe
1 - 5 : 2 . 9 . 0 * 255	Vorschub Wirkenergie Bezug	gerechneter Wert, Bezug
1 - 5 : 3 . 9 . 0 * 255	Vorschub Blindenergie Abgabe	gerechneter Wert, Abgabe
1 - 5 : 4 . 9 . 0 * 255	Vorschub Blindenergie Bezug	gerechneter Wert, Bezug
1 - 1 : 1 . 9 . 1 * 255	Vorschub Wirkenergie T1 Abgabe	Hauptzähler
1 - 1 : 2 . 9 . 1 * 255	Vorschub Wirkenergie T1 Bezug	Hauptzähler
1 - 1 : 1 . 9 . 2 * 255	Vorschub Wirkenergie T2 Abgabe	Hauptzähler
1 - 1 : 2 . 9 . 2 * 255	Vorschub Wirkenergie T2 Bezug	Hauptzähler
1 - 2 : 1 . 9 . 1 * 255	Vorschub Wirkenergie T1 Abgabe	Kontrollzähler
1 - 2 : 2 . 9 . 1 * 255	Vorschub Wirkenergie T1 Bezug	Kontrollzähler

A - B : C . D . E * F						Bedeutung der OBIS-Kennzahl	
1 -	2 :	1 .	9 .	2 *	255	Vorschub Wirkenergie T2 Abgabe	Kontrollzähler
1 -	2 :	2 .	9 .	2 *	255	Vorschub Wirkenergie T2 Bezug	Kontrollzähler
1 -	1 :	3 .	9 .	1 *	255	Vorschub Blindenergie T1 Abgabe	Hauptzähler
1 -	1 :	4 .	9 .	1 *	255	Vorschub Blindenergie T1 Bezug	Hauptzähler
1 -	1 :	3 .	9 .	2 *	255	Vorschub Blindenergie T2 Abgabe	Hauptzähler
1 -	1 :	4 .	9 .	2 *	255	Vorschub Blindenergie T2 Bezug	Hauptzähler
1 -	2 :	3 .	9 .	1 *	255	Vorschub Blindenergie T1 Abgabe	Kontrollzähler
1 -	2 :	4 .	9 .	1 *	255	Vorschub Blindenergie T1 Bezug	Kontrollzähler
1 -	2 :	3 .	9 .	2 *	255	Vorschub Blindenergie T2 Abgabe	Kontrollzähler
1 -	2 :	4 .	9 .	2 *	255	Vorschub Blindenergie T2 Bezug	Kontrollzähler
1 -	1 :	1 .	6 .	1 *	255	Wirkleistung T1 Abgabe	Hauptzähler
1 -	1 :	2 .	6 .	1 *	255	Wirkleistung T1 Bezug	Hauptzähler
1 -	1 :	1 .	6 .	2 *	255	Wirkleistung T2 Abgabe	Hauptzähler
1 -	1 :	2 .	6 .	2 *	255	Wirkleistung T2 Bezug	Hauptzähler
1 -	1 :	1 .	29 .	0 *	255	Lastgang Wirkenergie Abgabe	Hauptzähler
1 -	1 :	2 .	29 .	0 *	255	Lastgang Wirkenergie Bezug	Hauptzähler
1 -	1 :	3 .	29 .	0 *	255	Lastgang Blindenergie Abgabe	Hauptzähler
1 -	1 :	4 .	29 .	0 *	255	Lastgang Blindenergie Bezug	Hauptzähler
1 -	2 :	1 .	29 .	0 *	255	Lastgang Wirkenergie Abgabe	Kontrollzähler
1 -	2 :	2 .	29 .	0 *	255	Lastgang Wirkenergie Bezug	Kontrollzähler
1 -	2 :	3 .	29 .	0 *	255	Lastgang Blindenergie Abgabe	Kontrollzähler
1 -	2 :	4 .	29 .	0 *	255	Lastgang Blindenergie Bezug	Kontrollzähler
1 -	5 :	1 .	29 .	0 *	255	Lastgang Wirkenergie Abgabe	gerechneter Wert, Abgabe
1 -	5 :	2 .	29 .	0 *	255	Lastgang Wirkenergie Bezug	gerechneter Wert, Bezug
1 -	5 :	3 .	29 .	0 *	255	Lastgang Blindenergie Abgabe	gerechneter Wert, Abgabe
1 -	5 :	4 .	29 .	0 *	255	Lastgang Blindenergie Bezug	gerechneter Wert, Bezug
0 -	X :	0 .	1 .	0 *	255	Anzahl Rückstellungen (Billing Counter)	Hauptmessung
0 -	1 :	96 .	8 .	0 *	255	Betriebsstunden	Hauptmessung
0 -	1 :	96 .	9 .	0 *	255	Umgebungstemperatur	Hauptmessung
1 -	1 :	128 .	9 .	0 *	255	Vorschub stromabhängige Verluste	Hauptzähler
1 -	1 :	129 .	9 .	0 *	255	Vorschub spannungsabhängige Verluste	Hauptzähler
1 -	1 :	135 .	9 .	0 *	255	Vorschub strom- und spannungsabh. Verluste	Hauptzähler
1 -	1 :	128 .	9 .	1 *	255	Vorschub stromabhängige Verluste T1	Hauptzähler
1 -	1 :	129 .	9 .	1 *	255	Vorschub spannungsabhängige Verluste T1	Hauptzähler
1 -	1 :	128 .	9 .	2 *	255	Vorschub stromabhängige Verluste T2	Hauptzähler
1 -	1 :	129 .	9 .	2 *	255	Vorschub spannungsabhängige Verluste T2	Hauptzähler
1 -	1 :	135 .	9 .	1 *	255	Vorschub strom- und spannungsabh. Verluste T1	Hauptzähler
1 -	1 :	135 .	9 .	2 *	255	Vorschub strom- und spannungsabh. Verluste T2	Hauptzähler
1 -	1 :	128 .	29 .	0 *	255	Lastgang stromabhängige Verluste	Hauptzähler
1 -	1 :	129 .	29 .	0 *	255	Lastgang spannungsabhängige Verluste	Hauptzähler
1 -	1 :	135 .	29 .	0 *	255	Lastgang strom- und spannungsabh. Verluste	Hauptzähler
1 -	1 :	130 .	130 .	0 *	255	Zeitabweichung positiv	Hauptmessung
1 -	1 :	130 .	131 .	0 *	255	Zeitabweichung negativ	Hauptmessung
8 -	1 :	132 .	9 .	0 *	255	Seestand	Hauptmessung
8 -	1 :	132 .	130 .	0 *	255	Seestandänderung positiv	Hauptmessung
8 -	1 :	132 .	131 .	0 *	255	Seestandänderung negativ	Hauptmessung
8 -	1 :	133 .	9 .	0 *	255	Niederschlagsmenge (mm)	Hauptmessung
8 -	1 :	134 .	9 .	0 *	255	Durchfluss	Hauptmessung

Tabelle 9: In der Schweiz verwendete OBIS-Kennzahlen

11.3.3. Legende (Tabelle 9)

- (1) Für die einzelnen Wertegruppen haben die Kennzahlen folgende Bedeutung (Auflistung nicht abschliessend):

A Medium

- 0 Diverse
- 1 Elektrizität
- 8 Wasser

B Kanal

- 1 Hauptmessung, Hauptzähler, Zähler
- 2 Kontrollmessung
- 5 gerechneter Wert ¹¹

C Messgrösse

- 1 Wirkenergie (D = 9 od. 29) resp. Wirkleistung (D = 6) Abgabe (+A)
- 2 Wirkenergie (D = 9 od. 29) resp. Wirkleistung (D = 6) Bezug (-A)
- 3 Blindenergie (D = 9 od. 29) resp. Blindleistung (D = 6) Abgabe (+R)
- 4 Blindenergie (D = 9 od. 29) resp. Blindleistung (D = 6) Bezug (-R)
- 5 Blindenergie (D = 9 od. 29) resp. Blindleistung (D = 6) Abgabe QI (+Ri)
- 6 Blindenergie (D = 9 od. 29) resp. Blindleistung (D = 6) Abgabe QII (+Rc)
- 7 Blindenergie (D = 9 od. 29) resp. Blindleistung (D = 6) Bezug QIII (-Ri)
- 8 Blindenergie (D = 9 od. 29) resp. Blindleistung (D = 6) Bezug QIV (-Rc)
- 83 Allgemeine Verluste
- 96 Betriebsstunden, Umgebungstemperatur
- 128 Stromabhängige Verluste ¹¹
- 129 Spannungsabhängige Verluste ¹¹
- 130 Zeitabweichung ¹¹
- 131 Regelleistung ¹¹
- 132 Seestandsänderung ¹¹
- 133 Niederschlag ¹¹
- 134 Durchfluss ¹¹
- 135 Stromabhängige und Spannungsabhängige Verluste ¹¹

D Messart

- 6 Leistung
- 8 Zählerstand ¹²
- 9 Menge (Vorschub)
- 29 Lastgang
- 130 Änderung in positiver Richtung ¹¹
- 131 Änderung in negativer Richtung ¹¹
- 132 Regelleistung anfordern ¹¹
- 133 Regelleistung absenken ¹¹

E Tarif

- 0 keine Tarifangabe
- 1 Tarif 1 (T1) ¹²
- 2 Tarif 2 (T2) ¹²

F Vorwert

- 255 kein Vorwert

¹¹ In der Schweiz übliche OBIS-Kennzahl, die in der Norm nicht definiert ist.

¹² Die Tarifzeiten sind durch den Netzbetreiber bekannt zu geben.

11.4. Anhang 4: Übersicht zur Kennzeichnung der Energieflussrichtung

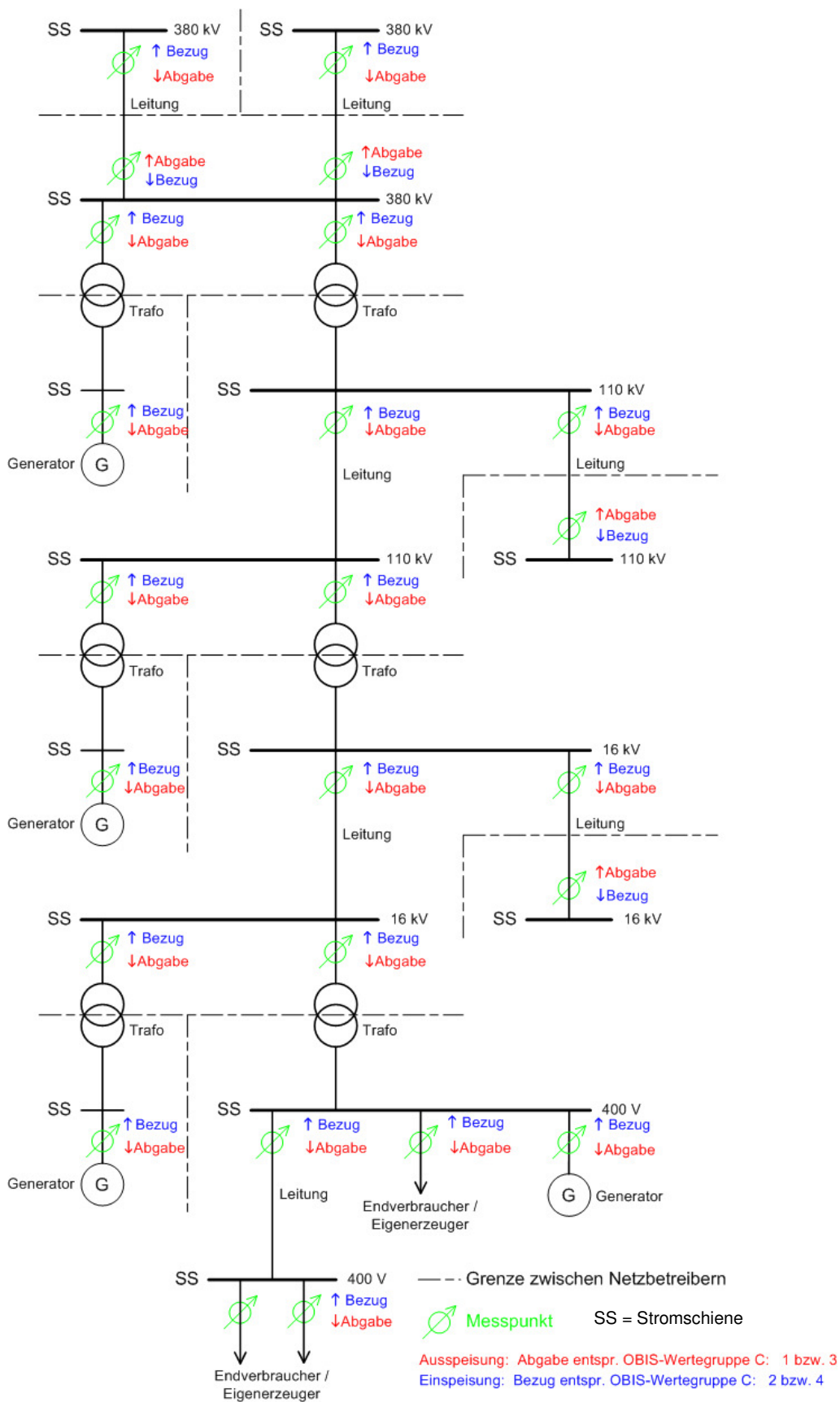


Abbildung 7: Kennzeichnung der Energieflussrichtung

11.5. Anhang 5: Mögliches Vorgehen zur Plausibilisierung der Messdaten

11.5.1. Aufgabe der Plausibilisierung

- (1) Die Aufgabe der Plausibilisierung der Messdaten ist, falsche bzw. fehlende Messwerte möglichst rasch nach der Datenerfassung zu erkennen. Falsche bzw. fehlende Messwerte sind durch Statusinformationen entsprechend zu kennzeichnen. Die Plausibilisierung kann gemäss den folgenden Verfahren durchgeführt werden.

11.5.2. Plausibilisierung von Zählerständen und Leistungsmaxima

- (1) Bei abgelesenen bzw. ausgelesenen Zählerständen und Leistungsmaxima besteht die Plausibilisierung der Messdaten in der Kontrolle, dass alle Messstellen erfasst sind, die Zählerstände und Leistungsmaxima korrekt übertragen wurden und dass der aktuelle Verbrauch mit dem Verbrauch einer vorangegangenen, vergleichbaren Ableseperiode im Einklang ist.

11.5.3. Plausibilisierung von Lastgangmessungen

11.5.3.1. Überprüfung der Anzahl der Registrierperioden pro Tag

- (1) Vor allen weitergehenden Prüfungen ist die Anzahl der Messwerte pro Tag zu bestimmen. Pro Tag stehen 96 Registrierperioden, d.h. 1/4-h-Energiewerte zur Verfügung. Ausnahmen bilden der Umschalttag von der Winter- nach der Sommerzeit mit 92 bzw. der Umschalttag von der Sommer- nach der Winterzeit mit 100 Werten. In den übrigen Fällen, in denen mehr als 96 Werte auftreten, ist der Lastgang zunächst auf 96 Werte anzupassen. Dazu werden jeweils nebeneinander liegende Messwerte verkürzter Registrierperioden, wie z.B. durch das Setzen der Uhr, aufaddiert und der neu entstandene Messwert als Ersatzwert gekennzeichnet. Es ist dabei zu beachten, dass dadurch kein neuer Höchstwert erzeugt wird. Treten in den übrigen Fällen weniger als 96 Werte auf, so sind entsprechende Ersatzwerte zu bilden (siehe Anhang 6.1 und Anhang 6.2).

11.5.3.2. Überprüfung auf fehlende Werte

- (1) Eine Zeitreihe ist auf korrekte Registrierung zu prüfen, d.h. dass zu jeder 1/4-Stunde ein Wert registriert ist. Falls eine Versorgungsunterbrechung eindeutig festgestellt wurde, werden die fehlenden Registrierperioden mit Null-Werten als Ersatzwerte aufgefüllt.

11.5.4. Überprüfung Statusinformationen der Messwerte

- (1) Die Statusinformationen eines Messwertes geben Auskunft über die Qualität des Messwertes und zeigen somit auf, wie verlässlich der jeweilige Messwert ist. Verfügen die Messstellen über messwertbezogene Statusinformationen, so sind diese entsprechend auszuwerten.

11.5.5. Überprüfung bei vorhandener Kontrollzählung

- (1) Weist eine Messstelle Haupt- und Kontrollzähler auf, kann mit einem Vergleich ein Fehler mit sehr hoher Zuverlässigkeit festgestellt werden. Der Messwert des Kontrollzählers wird zur Ersatzwertbildung beigezogen.

Ergänzende Verfahren zur Plausibilisierung von Messdaten

- (1) Weitere mögliche Verfahren zur Plausibilisierung von Messdaten sind:

- Sammelschienenbilanz
- Prüfung auf Nullwerte
- Zählerstandskontrolle bei Lastgangmessungen
- Betriebsmesswerte
- Historische Werte
- Prüfung weiterer Informationen, wie die
 - Prüfung auf Phasenausfall oder
 - Prüfung der Geräteuhrzeit oder
 - Prüfung auf Rückstellung (Reset)

11.6. Anhang 6: Bildung von Ersatzwerten

11.6.1. Anhang 6.1: Interpolationsverfahren zur Bildung von Ersatzwerten für Lastgänge

- (1) Lücken mit einer Zeitspanne von kleiner oder gleich 2 Stunden sind mit einem Interpolationsverfahren zu füllen. Bevor die Lücken gefüllt werden, ist zu prüfen, ob während dieser Zeit ein Energiebezug stattgefunden hat. Die Lücke wird mit Hilfe der vorangegangenen und der folgenden Werte über lineare Interpolation geschlossen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nur geprüfte und plausible Werte ohne Fehlerstatus, d.h. wahre Werte, als Ausgangswert für die Interpolation verwendet werden.
- (2) Ein Beispiel für eine Interpolation ist aus Tabelle 10 und Abbildung 8 ersichtlich.

Zeit	Wahrer Wert [kWh]	Ersatzwert [kWh]	Formel
00:15	7.4		keine
00:30	7.9		
00:45	8.2		
01:00	7.8		
01:15		7.3	$x(n) = x(n-1) + \frac{x(\text{wahr_nach}) - x(\text{wahr_vor})}{\text{Lücke} + 1}$ <p>entspricht</p> $x(n) = x(n-1) + \frac{(5.4 \text{ kWh} - 7.8 \text{ kWh})}{(4 + 1)}$
01:30		6.8	
01:45		6.4	
02:00		5.9	
02:15	5.4		keine
02:30	5.2		
02:45	5.0		
03:00	4.8		
03:15	5.3		
03:30	5.7		
03:45	5.8		
04:00	6.0		

Tabelle 10: Interpolation bei kleinen Lücken im Lastgang

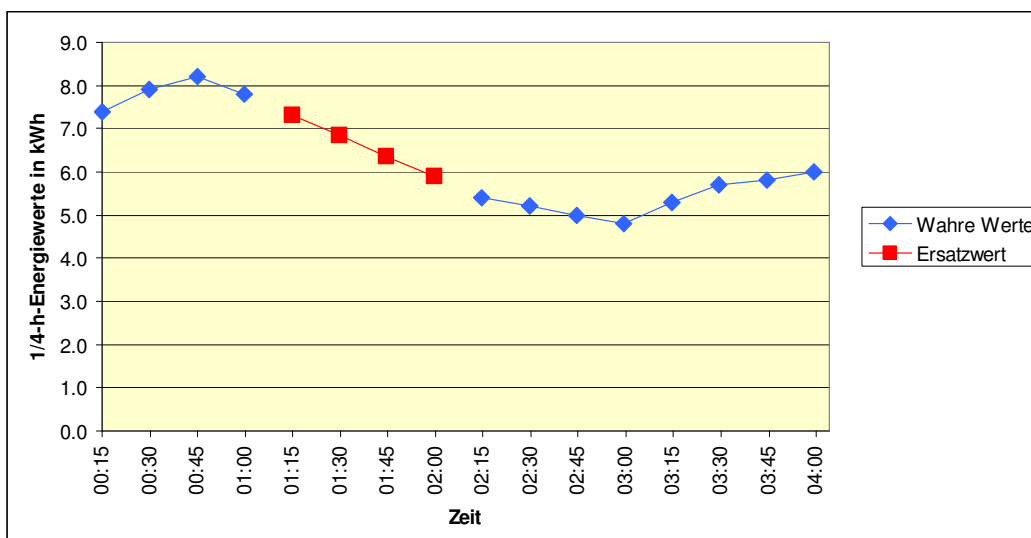


Abbildung 8: Grafische Darstellung der Interpolation

11.6.2. Anhang 6.2: Vergleichswertverfahren zur Bildung von Ersatzwerten für Lastgänge

- (1) Lücken, die grösser als 2 Stunden betragen, werden mit dem Vergleichswertverfahren gefüllt. Bevor die Lücken gefüllt werden, ist zu prüfen, ob während dieser Zeit ein Energiebezug stattgefunden hat. Das Vergleichswertverfahren beinhaltet die drei Teilschritte **Wertebestimmung**, **Ersatzlastverlauf** und **Skalierung**.

11.6.2.1. Wertebestimmung

- (1) Bei der Anwendung des Vergleichswertverfahrens gilt es festzustellen, ob und wie weit bekannte Werte der gestörten Messstelle verfügbar sind. So können bei einer gestörten Aufzeichnung des Lastgangs durchaus brauchbare Energie- und Leistungsinformation aus einer Auslesung, Verrechnungsliste oder Betriebsmessung verwendet werden.
- (2) Wenn keine Ersatzarbeit (A_e ; Energiewerte) und Ersatzleistung (P_e) vorliegt, werden aus einem dem Störungszeitraum äquivalenten Vergleichszeitraum direkt die Vergleichsarbeit (A_v ; Energiewerte) und die Vergleichsleistung (P_v) entnommen:

$$A_e = A_v; \quad P_e = P_v$$

- (3) Fehlt die Ersatzarbeit (A_e) oder Ersatzleistung (P_e), wird der fehlende Wert aus einem dem Störungszeitraum äquivalenten Vergleichszeitraum mittels der Vergleichsarbeit (A_v) und der Vergleichsleistung (P_v) sowie der bekannten Ersatzleistung (P_e) oder der bekannten Ersatzarbeit (A_e) berechnet:

$$A_e = A_v * \frac{P_e}{P_v} \quad \text{oder} \quad P_e = P_v * \frac{A_e}{A_v}$$

11.6.2.2. Bestimmung des Ersatzlastverlaufes

- (1) Als Ersatzlastverläufe eignen sich:
- Geeignete kundenspezifische gemessene Lastgänge, unter Berücksichtigung der Feiertage, aus einem ungestörten Zeitraum
 - Branchenspezifische Standardlastprofile, anwendbar z. B. bei grossen Verbrauchern der gleichen Branche
 - Vorwochen Lastgänge, wenn keine gezählten Ersatzwertparameter (Arbeit/Leistung) ermittelbar sind
 - Resultate einer Kurzfristprognose auf der Basis der gemessenen Vorwerte
 - Generelle Anwendung von Standardlastprofilen
 - Arbeitsbänder, d.h. eine konstante Energiemenge, wenn kein deterministisches Verhalten im Lastverlauf erkennbar ist und kein Leistungswert als Ersatzwertparameter vorliegt

11.6.2.3. Skalierung

- (2) In der Regel muss der ausgewählte Ersatzlastverlauf mittels mathematischer Methoden mit den Parametern A_e und P_e auf den Ersatzzeitraum skaliert werden.
- (3) Das schrittweise Vorgehen zur Bildung von Ersatzwerten für Lastgänge ist in Abbildung 9 dargestellt.
- (4) Die Freigabe des plausiblen Lastgangs (letzte Entscheidung in Abbildung 9) erfolgt zum Beispiel nach internen Regeln.

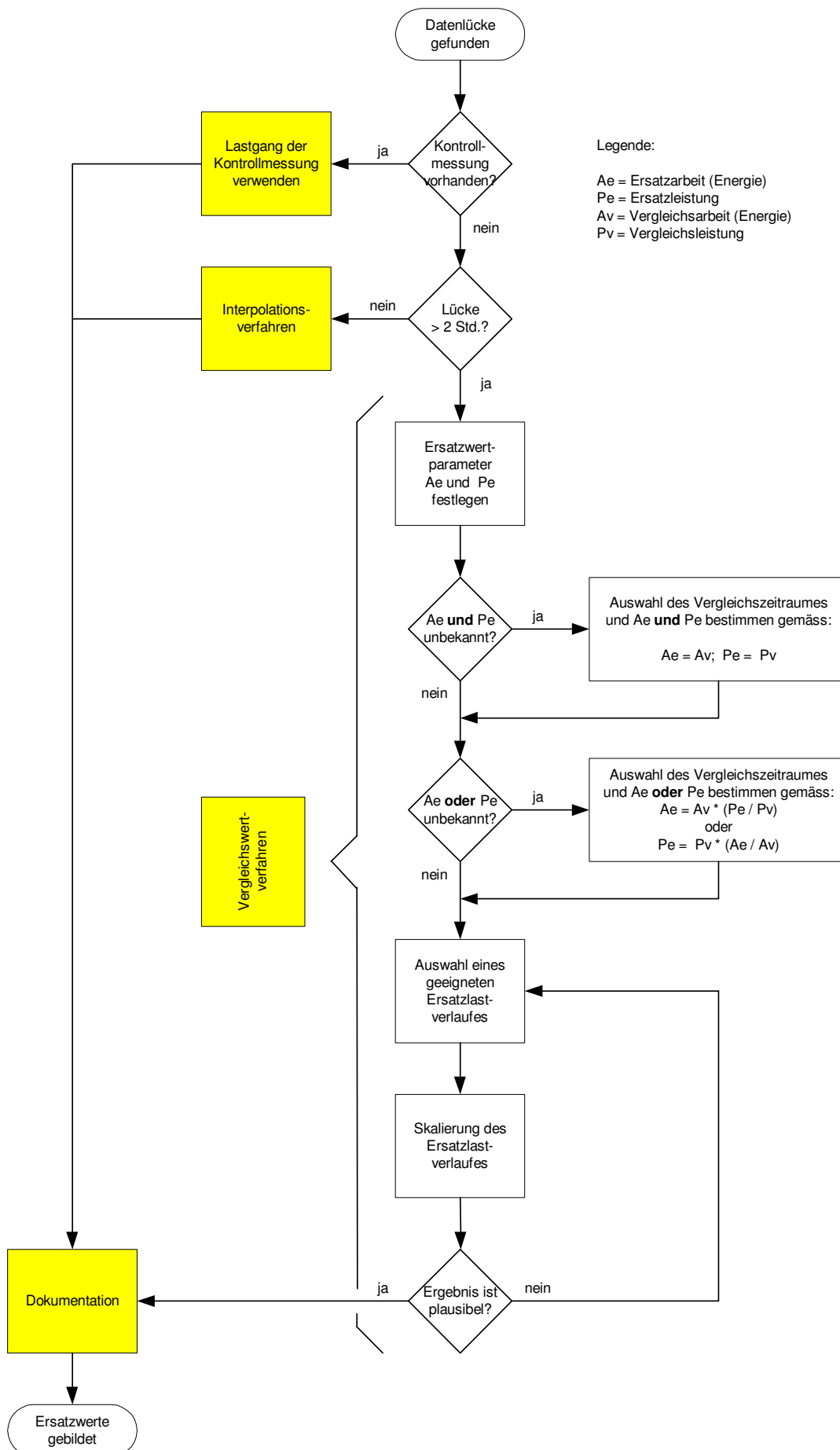


Abbildung 9: Flussdiagramm zur Bildung von Ersatzwerten für Lastgang

11.7. Anhang 7: Zählpeilsystem

Verbraucher-Zählpeilsystem

- (1) Das Verbraucher-Zählpeilsystem ist eine Konvention, die für alle Netzbetreiber international Gültigkeit hat, sowohl für Verbraucher als auch für Erzeugungsanlagen.
- (2) Die Energierichtung ist immer aus Sicht des Messpunktes (Netzknoten)

Abgabe: Energierichtung vom Netz zum Verbraucher / Kunde (Ausspeisung aus dem Netz)

Bezug: Energierichtung vom Erzeuger zum Netz (Einspeisung ins Netz)

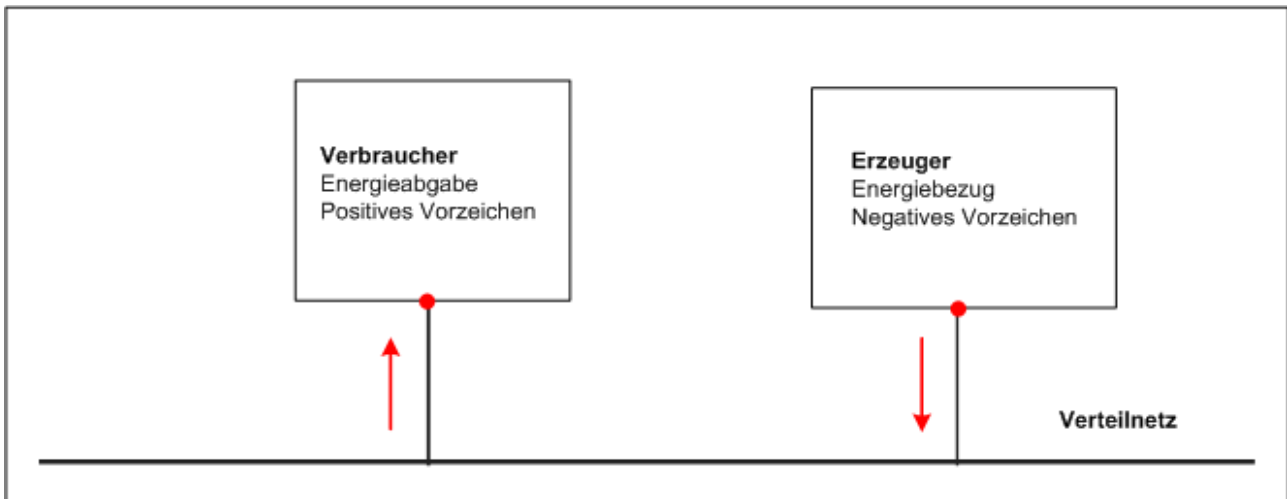


Abbildung 10: Sichtweise der Energierichtung

- (3) Diese Konvention ist konsequent einzuhalten und gilt sowohl für Verbraucher- als auch für Erzeugungsanlagen.
- (4) In den 4 Quadranten eines Kreises lassen sich alle Betriebszustände von Wirk- und Blindenergie darstellen. Diese Darstellung ist kompatibel mit der trigonometrischen Darstellung mittels des komplexen Zahlenbereichs.

11.8. Anhang 8: 4-Quadrantenmessung

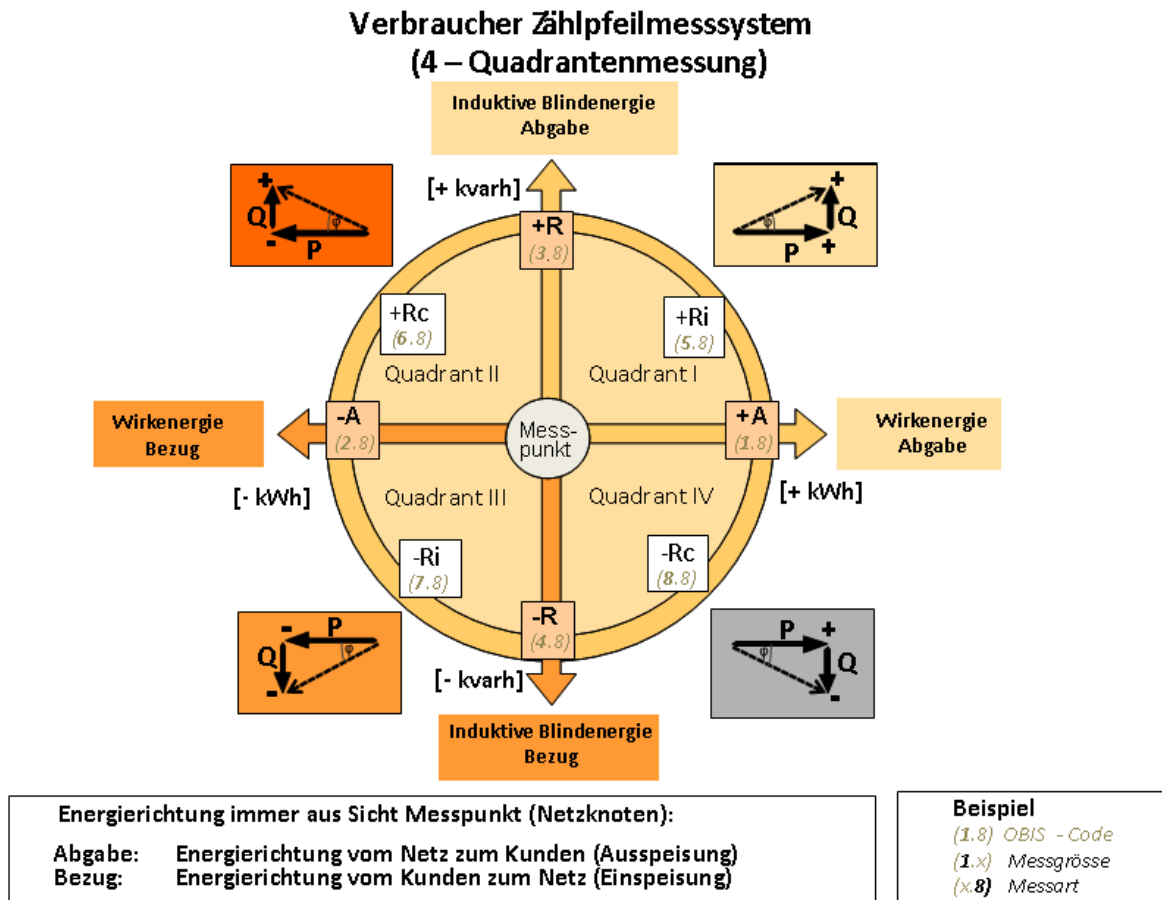


Abbildung 11: Zusammenhang Zählpfeilsystem, 4-Quadrantenmessung und OBIS-Code

Beispiele:

- (1) Ein induktiver Verbraucher (Motor) befindet sich im Quadrant I. Ein Verbraucher, welcher an einer langen Kabelleitung ist oder durch Kondensatoren überkompensiert wird, liegt im Quadrant IV.
- (2) Ein an das Netz angeschlossener Generator befindet sich im Quadrant III, wenn der Generator übererregt und im Quadrant II, wenn er untererregt ist.
- (3) Aus Sicht des Netzes ist produzierte Blindenergie eines Generators (übererregt) eine Einspeisung ins Netz (-Q).