



Lastenheft EDL
Elektronische Haushaltszähler
Funktionale Merkmale und Protokolle

Version 1.0



© **Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN)**

Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

Telefon: +49 (0)30 3838687 0

Fax: +49 (0)30 3838687 7

E-Mail: fnn@vde.com

Internet: www.vde.com/fnn

Ausgabe: 13. Januar 2010

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	6
1.1	Funktionsbeschreibung zum EDL21-Zähler im EDL40-System.....	7
2	Ausführung.....	9
3	Normen, Unterlagen, Begriffe, allgemeine Angaben	10
3.1	Normen	10
3.2	Unterlagen	11
3.2.1	Literaturhinweise.....	11
3.2.2	Eichrechtliche Bekanntmachungen, Anforderungen und Informationen.....	12
3.3	Abkürzungen.....	12
3.3.1	Einheiten	12
3.3.2	Relevante Abkürzungen	12
3.4	Begriffe.....	14
4	Allgemeine funktionale Anforderungen.....	16
4.1	Leistungsschild	22
4.2	Basisfunktionen und EDL40-Aufrüstung	23
4.3	System-Uhr	23
4.3.1	Nachführen / Stellen / Synchronisieren der System-Uhr.....	24
5	Anzeige	25
5.1	Anzeige	25
5.2	Optische Betriebsanzeige / Betriebsbereitschaft	25
5.3	Bedienkonzept	26
5.3.1	Zugriffsschutz per PIN-Eingabe.....	28
6	Datenschnittstellen.....	30
6.1	INFO-Schnittstelle (optische DSS für Endkunden)	30
6.2	MSB-Schnittstelle (DSS für Messbetrieb)	30
7	Protokolle	31
7.1	Ausführungsvariante SML.....	31
7.1.1	Generelle Festlegungen zum Einsatz von SML	31
7.1.2	Statuswort	31
7.1.3	Ausgabe der Datensätze	32
7.1.4	Prüfung des Zählers per Datenschnittstelle.....	34
7.1.5	Datenprotokoll an INFO- und MSB-Schnittstelle	34
7.1.5.1	Applikationshinweis.....	35

7.1.5.2 Bitübertragung / Kodierung der Zeichen / Latenzzeiten	36
7.1.6 Signatur.....	37
7.1.7 Zugriff auf die MSB-Schnittstelle	40
7.1.7.1 Tarifiersteuerung.....	40
7.1.7.2 Erfassung eines signierten Messwerte-Tupels.....	41
7.1.7.3 Abfrage zur Geräte-Identifikation	42
7.1.7.4 Zugriff auf direkt lesbare / setzbare Eigenschaften	43
7.1.7.5 Abfrage aufgezeichneter Logbücher.....	45
7.2 Ausführungsvariante DLMS	48
8 Elektromagnetische Verträglichkeit	49
9 Metrologie der Zähler.....	50
9.1 Justage	50
9.2 Prüfung (Eingangskontrolle, Eichung)	50
10 Varianten.....	51
10.1 Tarifsteuerung bei EDL21-Zählern.....	51
10.2 Einsatz mit Nahfunk	52
10.3 Einsatz mit PLC	52
11 Anhang.....	53
11.1 Datenschutz (informativ)	53
11.1.1 Variante „Zugriffsschutz per INFO-Schnittstelle“	53
11.2 Dokumentenhistorie	53
11.2.1 Version 1.00 vom 13.01.2010.....	53

Bildverzeichnis

Bild 1:	Übersicht zu den Lastenheften EDL, eHZ und 3.HZ	7
Bild 2:	Definition der Begriffe Bezug und Lieferung (siehe auch DIN EN 62053-5)	15
Bild 3:	Display zum EDL21-Zähler	25
Bild 4:	Telegrammausgabe gemäß kombinierter Zeit- und Laststeuerung	36

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Übersicht herangezogener Normen	11
Tab. 2:	Funktionsmerkmale	22
Tab. 3:	Funktionsmatrix zu EDL21 und EDL40	23
Tab. 4:	Arbeitsweise der System-Uhr	24
Tab. 5:	Bedienablauf	27
Tab. 6:	Darstellung auf der zweiten Display-Zeile	28
Tab. 7:	Statuswort	32
Tab. 8:	Inhalte der Datensätze	33
Tab. 9:	Regeln für das interne, wiederkehrende Anstoßen der Telegramm-Ausgabe	34
Tab. 10:	Parameter zum ECC-Algorithmus	38
Tab. 11:	SML, Signaturbildung, Berechnung zum Hash-Code.	39
Tab. 12:	SML, Auftrag zur Umschaltung in den Tarif ‚X‘	40
Tab. 13:	SML, Auftrag zur Abfrage des eingestellten Tarifs	41
Tab. 14:	SML, Antwort zur Abfrage des eingestellten Tarifs	41
Tab. 15:	SML, Auftrag zur Abfrage eines signierten Messwerte-Tupels	42
Tab. 16:	SML, Antwort zur Abfrage des signierten Messwerte-Tupels	42
Tab. 17:	SML, Auftrag zur Abfrage der Geräteidentifikation	42
Tab. 18:	SML, Antwort zur Abfrage der Geräteidentifikation	43
Tab. 19:	Liste der direkt lesbaren / schreibbaren Parameter	45
Tab. 20:	Aufbau der Byte-Kette zur Signatur eichrechtlich relevanter Logbuch-Einträge	48

1 Vorwort

Entsprechend dem neuen Energiewirtschaftsgesetz (vgl. § 21b EnWG) soll der Privat- und Gewerbe- kunde (SLP-Kunde) durch zeitnahe Verbrauchsinformationen und neue Tarife für den bewussten Um- gang mit Energie sensibilisiert werden. Variable Tarife, die dem Kunden zukünftig die Möglichkeit geben sollen, aktiv am Markt teilzunehmen und dabei kostengünstig elektrische Energie zu konsumieren, erfor- dern modulare und zukunfts offene Messeinrichtungen, die auch zeitvariable Tarife darstellen können.

Entsprechend der Marktnachfrage werden die Messstellenbetreiber verbraucherfreundliche, kostengün- stige und zuverlässige Basismessgeräte verwenden, die die Option bieten, zukünftig auch komplexe Tarife abbilden zu können. Darüber hinaus müssen die Kunden in der Lage sein, mit einfachen Mitteln die Rich- tigkeit der Abrechnung nachvollziehen zu können.

Der Basiszähler nach dem EDL21-Konzept soll durch ein Kommunikationsmodul (MUC-Controller) zu ei- nem Messsystem erweitert werden können, so dass im einfachsten Fall der Eintarif- oder Zweitarifzähler über ein entsprechendes Modul fern abgelesen werden kann. Im Extremfall kann es aber auch ¼-h- Lastgänge erfassen und weiterleiten, falls dies für Abrechnungszwecke bei komplexen Tarifen erforder- lich ist.

Das EDL21-Konzept sieht daher vor, dass im Falle von Tarifen, die über den Zweitarif hinausgehen (Up- grade zum EDL40-System) eine Baugruppe im EDL21-Basiszähler, bestehend aus einer Uhr und einer Signatureinheit von einem angeschlossenen Kommunikationsmodul (MUC-Controller) automatisch akti- viert wird. Nur in diesem Betriebsfall wird die System-Uhrzeit am Zählerdisplay zu Kontrollzwecken ange- zeigt.

Der Kunde oder ein von ihm beauftragter Dritter kann die INFO-Schnittstelle (als einzelner EDL21-Zähler oder im EDL40-System) nutzen, um z.B. ein abgesetzt platziertes Home-Power-Display aus dem Zube- hörmarkt mit den notwendigen Daten zu speisen. Diese Möglichkeit stellt einen nicht unerheblichen Mehrwert für den Kunden dar. Historische Verbrauchsdaten sind über die INFO-Schnittstelle nicht abruf- bar.

Entsprechend dem technischen Fortschritt und den jeweils möglichen Vereinbarungen über Festlegun- gen weiterer Komponenten des elektronischen Zählers ist die Veröffentlichung überarbeiteter Fassungen des Lastenhefts vorgesehen.

Zur Entwicklung der Zähler werden die je nach Zielsetzung in [LH eHZ] sowie in [LH 3.HZ] definierten konstruktiven Vorgaben benötigt.

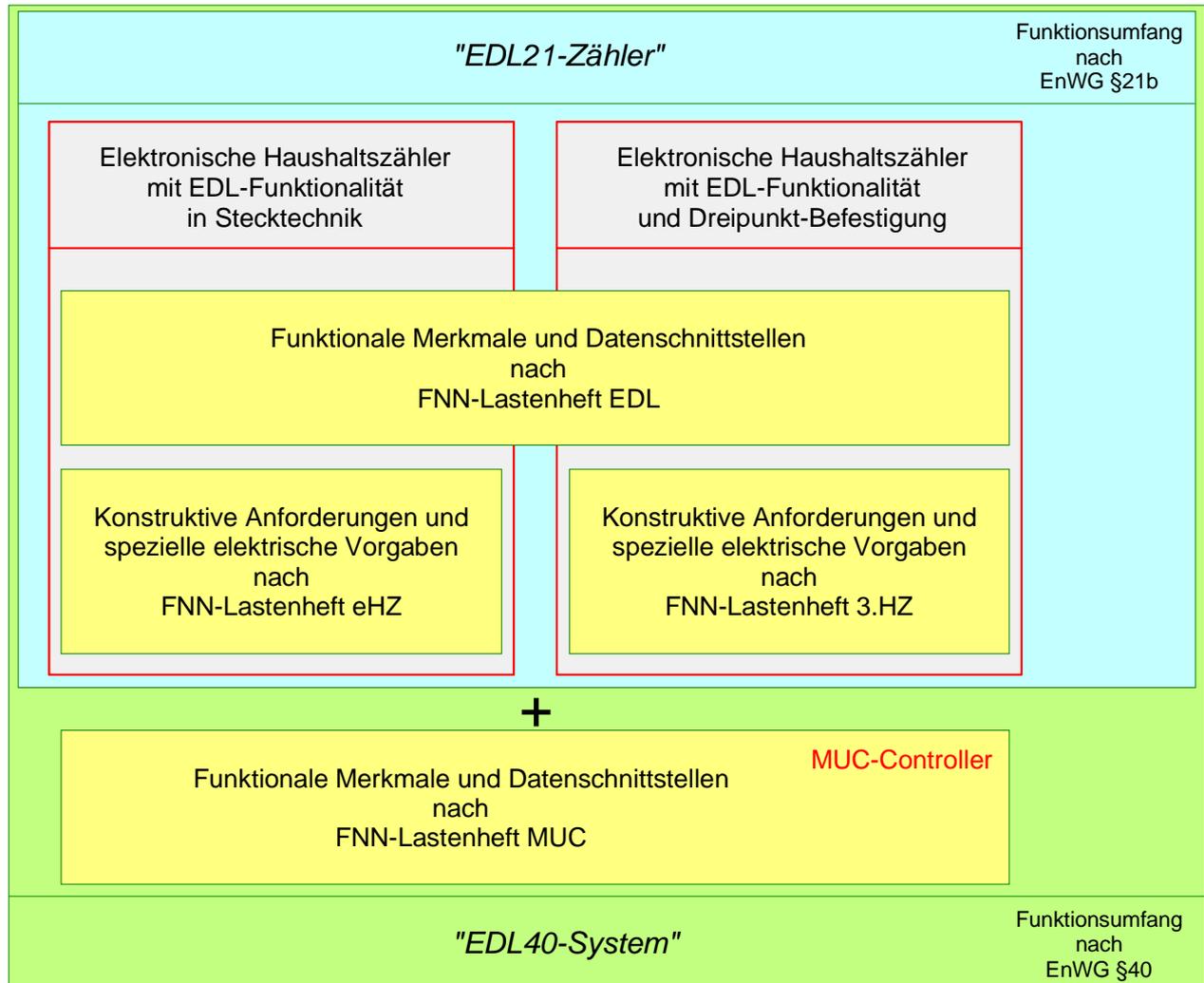


Bild 1: Übersicht zu den Lastenheften EDL, eHZ und 3.HZ

1.1 Funktionsbeschreibung zum EDL21-Zähler im EDL40-System

Über die MSB-Schnittstelle wird vom Kommunikationsmodul (MUC-Controller) in regelmäßigen Abständen ein Datentelegramm mit dem Zeitstempel (gültige Systemzeit) zur Uhrzeitsynchronisation (Datum und Uhrzeit, gesetzliche Zeit bzw. MEZ/MESZ) zum Uhrenmodul des EDL21-Zählers gesendet. Der Zähler wiederum überträgt nur mit gültig synchronisierter Uhrzeit (d.h. Synchronisationsdifferenz der Zähleruhr max. +/-27 Sekunden) bei aktivierter Signatureinheit den signierten Zählerstand. Die Abstände zwischen den Uhrzeitsynchronisationen sind deshalb so zu wählen, dass diese Differenz niemals überschritten wird. Unmittelbar nach einer Spannungswiederkehr, nach einer Installation mit Spannungsunterbrechung oder einer Unterbrechung / Wiederverbindung der MSB-Datenschnittstelle finden kurz aufeinander folgend durch das Kommunikationsmodul (MUC-Controller) zwei Uhrzeitstellungs- bzw. Synchronisationsvorgänge statt. Damit wird sichergestellt, dass das Uhrenmodul des EDL21-Zählers sofort eine gültige Uhrzeit besitzt und seine signierten Zähldaten bereitstellen kann. Im Abstand von längstens 3 Minuten (synchronisiert auf die volle Stunde und mit durch die Last- / Zeitgesteuerte Ausgabe der Datentele-

gramme inhärenten Jitter von max. +/- 5 s) stellt der Zähler dem Kommunikationsmodul (MUC-Controller) nunmehr zyklisch signierte Zählerstände zur Verfügung. Zusätzlich kann das Kommunikationsmodul jederzeit einen signierten Zählerstand anfordern.

Zusätzlich enthält der signierte Datensatz die Identitätsdaten des Zählers plus der zugehörigen Zeitinformation als historischen Wert.

Dieser komplette, signierte Datensatz wird eichtechnisch als Vorwert bezeichnet und dient zu Verrechnungszwecken im geschäftlichen Verkehr. Er stellt somit die Basis für eine Weiterverarbeitung dar, d.h. Zwischenspeicherung, Datenfernübertragung und Aggregation über nachgeschaltete, ungeeichte Datenverarbeitungs- und Kommunikationseinrichtungen. Die Speicherintervalle für die signierten Vorwerte hängen nur von der Einstellung des Kommunikationsmoduls (MUC-Controllers) ab. Die vom Kommunikationsmodul (MUC-Controller) zwischengespeicherten Daten stehen damit für eine spätere Sammelübertragung via PLC, GSM/GPRS oder DSL bereit.

Zwischen den Bereitstellungen der signierten Zählerstände sendet die MSB-Schnittstelle dieselben Daten wie eine frei geschaltete INFO-Schnittstelle. Damit ist sichergestellt, dass an der Kundenschnittstelle des Kommunikationsmoduls (MUC-Controllers) die notwendigen Daten für ein Echtzeit-Homedisplay zur Verfügung stehen. Ohne angeschlossenes Kommunikationsmodul (MUC-Controller) sendet die MSB-Schnittstelle dieselben Daten wie die der freigeschalteten INFO-Schnittstelle an ein angeschlossenes MSB-Modul.

2 Ausführung

Dieses Lastenheft definiert technische Anforderungen an Ein- und Mehrphasen-Wechselstromzähler, die sich aus der Richtlinie für Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen 2006/32/EG und dem Energiewirtschaftsgesetz (vgl. § 21b EnWG) ergeben.

Es beschreibt damit Zähler, die ca. 80-90 % der Abrechnungszwecke im Standardlastprofilbereich (SLP) abdecken sollen. Für diesen Zweck müssen die Zähler zugelassen sein.

Diese Zähler sind ausgelegt für die Wirkverbrauch-Messung.

3 Normen, Unterlagen, Begriffe, allgemeine Angaben

Generell wird festgehalten, dass die nachstehenden Listen der Normen und Unterlagen nur im Sinne eines Literaturverzeichnisses zu verstehen sind. Die konkrete Geräteentwicklung ist stets an die aktuellen gesetzlichen Vorgaben und Normen anzupassen.

3.1 Normen

Dieses Dokument referenziert nachstehend aufgelistete Normen:

[1]	DIN 1301, Teil 1	10.2002	Einheiten, Teil 1: Einheitennamen, Einheitenzeichen
[2]	DIN EN 13148	01.2002 ¹	Kupfer und Kupferlegierungen – Feuerverzinnte Bänder
[3]	DIN ISO 2768-1	06.1991	Allgemeintoleranzen; Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung
[4]	DIN 43854	03.1979	Plombierschrauben für Elektrizitätszähler
[5]	DIN 43855	10.1983	Elektrizitätszähler, Schilder
[6]	DIN 43870, Teil 1	02.1991	Zählerplätze; Maße auf Basis eines Rastersystems
[7]	DIN 43870, Teil 2	03.1991	Zählerplätze; Funktionsflächen
[8]	DIN 43870, Teil 3	06.1985	Zählerplätze; Verdrahtungen
[9]	DIN V VDE V 0603-5	10.2006	Installationskleinverteiler und Zählerplätze AC 400 V - Teil 5: Befestigungs- und Kontaktiereinrichtung (BKE) für elektronische Haushaltszähler (eHZ) zur Anwendung in Zählerplätzen
[10]	DIN 43880	12.1988	Installationseinbaugeräte; Hüllmaße und zugehörige Einbaumaße
[11]	DIN EN 55022	05.2008 ²	Einrichtungen der Informationstechnik Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren
[12]	DIN EN 60068-2-75	06.1998	Umweltprüfungen, Teil 2: Prüfungen – Prüfung Eh: Hammerprüfung
[13]	DIN EN 60073	05.2003	Grund- und Sicherheitsregeln für Mensch-Maschine-Schnittstellen, Kennzeichnung-Codierungsgrundsätze für Anzeigergeräte und Bedienelemente
[14]	DIN EN 60269-1	03.2008	Niederspannungssicherungen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen
[15]	DIN EN 60387	11.1993	Symbole für Wechselstromzähler
[16]	DIN EN 60529 (DIN VDE 0470 T.1)	09.2000	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
[17]	DIN EN 60999-1 (VDE 0609 T. 1)	12.2000	Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter; Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen
[18]	DIN EN 61000-4-2	12.2009	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 77B/563/CDV:2007)
[19]	DIN EN 61358	11.1996	Annahmeproofung elektronischer Zähler Kl. 1+2

¹ Es liegt ein überarbeiteter Entwurf mit Stand 03.2009 vor.

² Es liegt ein überarbeiteter Entwurf mit Stand 07.2008 vor.

[20]	DIN EN 62052-11 IEC 62052-11,	11.2003	Wechselstrom-Elektrizitätszähler - Allgemeine Anforderungen, Prüfungen und Prüfbedingungen, Teil 11: Messeinrichtungen
[21]	DIN EN 62053-21 (VDE 0418 T. 3-21) IEC 62053-21	11.2003	Wechselstrom-Elektrizitätszähler; Besondere Anforderungen, Teil 21: Elektronische Wirkverbrauchsähler der Genauigkeitsklassen 1 und 2 (vormals DIN EN 61036, VDE 0418 Teil 7, aus 01/01)
[22]	DIN EN 62053-52	08.2006	Wechselstrom-Elektrizitätszähler - Besondere Anforderungen - Teil 52: Symbole (IEC 62053-52:2005); Deutsche Fassung EN 62053-52:2005
[23]	DIN EN 62056-21	01.2003	Elektrizitätszähler, Zählerstandsübertragung, Teil 21: Datenübertragung für festen und mobilen Anschluss (3rd edition of IEC 61107, vormals IEC 1107)
[24]	DIN EN 62056-61	08.2007	Messung der elektrischen Energie – Zählerstandsübertragung, Teil 61: OBIS Objekt Identification System
[25]	DIN EN 50470-1; VDE 0418-0-1	05.2007	Wechselstrom-Elektrizitätszähler - Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfungen und Prüfbedingungen - Messeinrichtungen (Genauigkeitsklassen A, B und C); Deutsche Fassung EN 50470-1:2006
[26]	DIN EN 50470-1; VDE 0418-0-1 Berichtigung 1	06.2008	Wechselstrom-Elektrizitätszähler - Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfungen und Prüfbedingungen - Messeinrichtungen (Genauigkeitsklassen A, B und C); Deutsche Fassung EN 50470-1:2006, Berichtigung zu DIN EN 50470-1 (VDE 0418-0-1):2007-05
[27]	DIN EN 50470-2; VDE 0418-0-2	05.2007	Wechselstrom-Elektrizitätszähler - Teil 2: Besondere Anforderungen - Elektromechanische Wirkverbrauchsähler der Genauigkeitsklassen A und B; Deutsche Fassung EN 50470-2:2006
[28]	DIN EN 50470-3; VDE 0418-0-3	05.2007	Wechselstrom-Elektrizitätszähler - Teil 3: Besondere Anforderungen - Elektronische Wirkverbrauchsähler der Genauigkeitsklassen A, B und C; Deutsche Fassung EN 50470-3:2006

Tab. 1: Übersicht herangezogener Normen

3.2 Unterlagen

Die genannten Empfehlungen, Bekanntmachungen, Anforderungen und Informationen sind nur in der jeweils aktuellen Fassung sowie im aktuellen Umfang gültig.

Die zitierten Veröffentlichungszeiten dokumentieren den Stand Dezember 2009. Die Liste ist lediglich als Einstieg anzusehen; der konkrete Stand und Umfang ist bei den Zulassungsstellen abzufragen.

3.2.1 Literaturhinweise

- [29] Richtlinie 2004/22/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. März 2004 über Messgeräte, erschienen im Amtsblatt der Europäischen Union L 135/1, "MID", 2004.
- [30] Richtlinie 2006/32/EG für Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen, „EDL-Richtlinie“, 2006
- [31] Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG) vom 7. Juli 2005, BGBl I 2005 S. 1970 (3621); zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 25. Oktober 2008, BGBl I 2008 S. 2101

- [32] Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) vom 20. Dezember 1990, BGBl I 1990 S. 2954, 2955; neugefasst durch Bekanntmachung vom 14. Januar 2003, BGBl I 2003 S. 66; zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 22. August 2006, BGBl I 2006 S. 1970
- [33] Fachverband Messtechnik und Prozessautomatisierung im ZVEI: Prüfung elektronischer Zähler über die Datenschnittstelle (Entwurf), 08/1997.
- [34] Smart Message Language, "SML", 2008, siehe www.sym2.org
- [35] Synchronous Modular Meter, "SyM2", 2009, siehe www.sym2.org
- [36] FNN-Lastenheft „Elektronische Haushaltszähler - konstruktive Merkmale (eHZ) „LH eHZ“, (in Arbeit 2009)
- [37] FNN-Lastenheft „Elektronische Haushaltszähler mit Dreipunkt-Befestigung - konstruktive Merkmale (3.HZ), „LH 3.HZ“, (in Arbeit 2010)
- [38] FNN-Lastenheft „Multi Utility Communication“ (MUC), „LH MUC“, Version 1.0 vom 05.08.2009

3.2.2 Eichrechtliche Bekanntmachungen, Anforderungen und Informationen

- [39] Gesetz über das Meß- und Eichwesen (Eichgesetz – EichG) vom 11. Juli 1969; neugefasst durch Bekanntmachung vom 23. März 1992, BGBl I 1992 S. 711; zuletzt geändert durch das Gesetz vom 2. Februar 2007 (BGBl I 2007 S. 58)
- [40] Eichordnung vom 12. August 1988, BGBl I 1988 S. 1657; zuletzt geändert durch die Verordnung vom 8. Februar 2007, BGBl I 2007 S. 70 Änderung durch Art. 3 Abschn. 2 § 14 G v. 13.12.2007 I 2930 textlich nachgewiesen, dokumentarisch noch nicht bearbeitet
- [41] Gesetz über die Zeitbestimmung (Zeitgesetz – ZeitG) vom 25. Juli 1978; geändert durch Gesetz vom 13. September 1994, BGBl I 1994 S. 2322
- [42] Verzeichnis der Vorschriften und anerkannten Regeln der Technik nach der Eichordnung, Stand 15. Dezember 2005, (siehe <http://www.ptb.de>)
PTB-A 20.1 „Messgeräte für Elektrizität“, Dezember 2001
PTB-A 50.7 „Anforderungen an elektronische und softwaregesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme“, April 2002;
Anhang PTB-A 50.7-2 „Software-Anforderungen an Messgeräte und Zusatzeinrichtungen gemäß PTB-A 50.7 Geräteklasse 2: Gerät mit Datenübertragung über Kommunikationsnetzwerke“, April 2002
Anhang PTB-A 50.7-3 „Software-Anforderungen an Messgeräte und Zusatzeinrichtungen gemäß PTB-A 50.7 Geräteklasse 3: Gerät mit Software-Trennung“, April 2002
- [43] PTB-Querschnittsleitfaden „Gesetzliches Messwesen / allgemeine Regelungen“, 10.04.2002 veröffentlicht im Bundesanzeiger Nr. 108a vom 15. Juni 2002.

3.3 Abkürzungen

3.3.1 Einheiten

Hinsichtlich physikalischer Messgrößen und Einheiten gelten die im SI (siehe DIN 1301, Teil 1) getroffenen Vereinbarungen.

3.3.2 Relevante Abkürzungen

Beschriftungsrelevante Abkürzungen sind in der ersten Spalte mit „*“ gekennzeichnet.

Den nachfolgenden Abkürzungen können arabische Ziffern nachgestellt werden, um mehrfach auftretende Ausprägungen derselben Funktion / desselben Signals unterscheiden zu können.

A	⇔ Wirkenergie,
+A	⇔ Wirkenergie, Netz liefert an Kunden,
-A	⇔ Wirkenergie, Kunde liefert an Netz,
ASCII	⇔ American Standard Code for Information Interchange,
* Cl.	⇔ Genauigkeitsklasse,
CR	⇔ Carriage Return,
D0	⇔ optische Schnittstelle nach DIN EN 62056-21,
DKE	⇔ Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN,
DIN	⇔ Deutsches Institut für Normung e.V.,
DLMS	⇔ Device Language Message Specification,
* DÜ	⇔ Datenübertragung,
DSS	⇔ Datenschnittstelle,
DZ	⇔ Drehstromzähler,
(E) DIN	⇔ Entwurf einer Norm des DIN,
EDL	⇔ Energie-Dienst-Leistung,
EDL21	⇔ Zähler mit Funktionsumfang nach EDL und § 21b EnWG,
EDL40	⇔ Zähler mit Funktionsumfang nach EDL und § 40 EnWG,
eHZ	⇔ elektronischer Haushaltszähler,
EN	⇔ Europäische Norm,
EVU	⇔ Elektrizitätsversorgungsunternehmen,
FNN	⇔ Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE,
I_b	⇔ Nennstrom von direkt angeschlossenen Zählern (DIN EN 62053-21 [21])
I_{max}	⇔ Grenzstrom von Zählern (DIN EN 62053-21 [21])
IEC	⇔ International Electrotechnical Commission,
Imp	⇔ Impulse,
Imp/kWh	⇔ Impulse pro kWh,
* KZ	⇔ Kennzahl,
L1, L2, L3	⇔ Aussenleiter,
LC	⇔ Liquid Crystal, Flüssigkristall,
LCD	⇔ Liquid Crystal Display / Flüssigkristallanzeige,
LF	⇔ Line Feed,
LSB	⇔ Least Significant Bit, niederwertigstes Bit,
MDE	⇔ Mobile Datenerfassungseinrichtung,
MDL	⇔ Messdienstleister,
MSB	⇔ Most Significant Bit, höchstwertigstes Bit, oder, je nach Kontext, ⇔ Mess-Stellen-Betreiber.
N	⇔ Neutralleiter,
OBIS	⇔ Objekt-Identifikations-System,
PTB	⇔ Physikalisch-Technische Bundesanstalt,

SLP	⇔ Standardlastprofil,
SML	⇔ Smart Message Language,
TAB	⇔ Technische Anschlussbedingungen,
U_n	⇔ Nennspannung (DIN EN 62053-21 [21]),
VDE	⇔ Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.,
VNB	⇔ Verteilungsnetzbetreiber,
VZS	⇔ Verbraucherzählpeilsystem,
* WV	⇔ Wirkenergie, Zeitintegral 1 nach OBIS,
ZVEI	⇔ Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie.

3.4 Begriffe

Die nachstehend alphabetisch sortierte Liste setzt einige Begriffe in Bezug zu deren besonderer Verwendung im Umfeld des FNN-Lastenheftes „EDL“.

EDL21-Zähler

Der Begriff wird für Elektrizitätszähler benutzt, die gemäß der Anforderungen des § 21b EnWG [31] ausgeführt sind.

EDL40-System

Der Begriff wird für Messeinrichtungen benutzt, die gemäß der Anforderungen des § 40 EnWG [31] ausgeführt sind.

INFO-Schnittstelle

Zur Bereitstellung aktueller Verbrauchswerte an Endkunden bieten EDL21-Zähler eine INFO-Schnittstelle.

MSB-Schnittstelle

Zur Anbindung des MSB-Zusatzmoduls bieten EDL21-Zähler die Messstellenbetreiber-Schnittstelle („MSB-Schnittstelle“).

MSB-Zusatzmodul

Als Messstellenbetreiber-Zusatzmodul („MSB-Zusatzmodul“) wird eine Einrichtung bezeichnet, die über die MSB-Schnittstelle an den EDL21-Zähler angeschlossen werden kann und darüber Funktionen wie Integration anderer Sparten oder Anbindung an die Weitverkehrsschnittstelle ergänzt.

Eine Ausführungsvariante zum MSB-Zusatzmodul kann durch MUC-Controller realisiert werden.

Nutzlast

Der Begriff der ‚Nutzlast‘ definiert bei der Datenübertragung (siehe Kapitel 7.1.5) den Anteil der im Sinne der Zielsetzung zu übertragenden Informationen. Üblicherweise benötigen die Datentelegramme aber zusätzliche Elemente, wie beispielsweise Steuerzeichen oder Rahmeninformationen, die ebenfalls übertragen werden müssen jedoch nicht dem eigentlichen ‚Nutzen‘ dienen.

Zählfeilsystem und Kennzeichnung der Messgrößen

Bezüglich der Kennzeichnung von Messwerten und anderen Daten gelten im Rahmen dieses Lastenhefts die durch OBIS getroffenen Festlegungen. Für die Definition der Übertragungsrichtung von Wirkenergie gilt die Festlegung des Verbraucherzählfeilsystems VZS.

Das VZS geht davon aus, dass der Vertragspartner des Lieferanten aus dem Versorgungsnetz Energie (+A) bezieht.

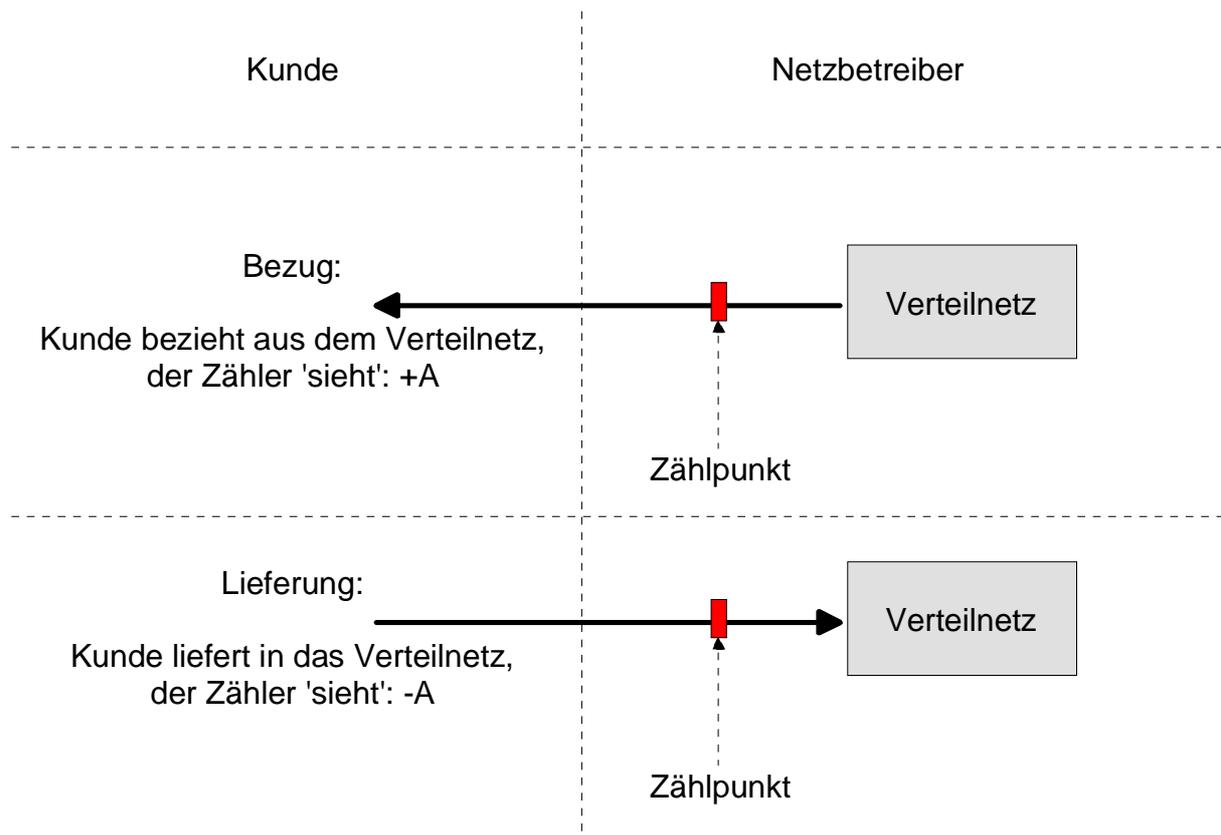


Bild 2: Definition der Begriffe Bezug und Lieferung (siehe auch DIN EN 62053-5)

4 Allgemeine funktionale Anforderungen

EDL21-Zähler müssen funktionale Leistungsmerkmale bieten, mit denen die Vorgaben der Endenergieeffizienzrichtlinie [30] und des EnWG [31] im Sinne einer Minimalvariante abgedeckt werden.

Der Aufstellung der funktionalen Anforderungen liegt ein zweistufiges Migrationskonzept zu Grunde:

- Stufe 1 beruht auf den Anforderungen aus § 21b EnWG und führt auf Zähler, deren Einsatzziel ab 01.01.2010 gesehen wird („EDL21“).
- Stufe 2 geht davon aus, Zähler nach Stufe 1 durch die Ausstattung mit einem MSB-Zusatzmodul in der Funktion mindestens soweit angehoben werden können, dass die Anforderungen aus § 40 EnWG („EDL40“) abgedeckt sind.

Neben den nachfolgend gelisteten Anforderungen sind weitere Vorgaben einzuhalten, die je nach konstruktiver Ausführung unterschiedlich gegeben sind. Diese konstruktiven Anforderungen sind mit [LH 3.HZ] sowie [LH eHZ] definiert.

Funktionsmerkmal	Festlegung
Nennspannung	230 V 3 x 230 V (Dreileiternetze) 3 x 230/400 V (Vierleiternetze)
Nennstrom	Bei direktem Anschluss: 5 A Bei Anschluss mit Stromwandlern: 1 A
Grenzstrom	Bei direktem Anschluss: 60 A oder bei direktem Anschluss: 100 A Bei Anschluss mit Stromwandlern: 6 A
Nennfrequenz	50 Hz, Drehfeld in beiden Richtungen möglich, jede Phasenfolge zulässig
Stoßspannungsfestigkeit	Mindestens (0,1/2000 µs) 8 kV / 1 Ws
Überstromfestigkeit	30 x 60 A über eine Halbschwingung, siehe Kapitel 7.2 der DIN EN 62053-21 [21]
EMV	Die Anforderungen entsprechend DIN EN 61000-4-2 [18] bis 6, sowie DIN EN 55022 [11] sind zu erfüllen. Generell besteht der Wunsch, elektronische Zähler so auszuführen, dass eine Beeinflussung von Funkrundsteuer-Empfängern ausgeschlossen wird (derzeit sind Fälle aus dem Feld bekannt, bei denen die elektronischen Zähler Funkrundsteuerempfänger stören). Weiterhin ist darauf zu achten, dass direkt neben dem Zähler angeordnete GSM- oder UMTS-Antennen nicht zu einer Beeinflussung des Zählers führen. Ergänzend ist zu beachten, dass Messfehler bei leitungsgebundenen Störungen im Strom und / oder Spannungspfad mit Frequenzen aus dem Bereich 2 kHz bis 150 kHz nicht zu einer Beeinflussung des Zählers führen. Hierzu fehlen derzeit konkrete Prüfanforderungen. Sie werden allerdings künftig definiert werden. Hersteller sollte ihre Zähler daher bereits heute entsprechend „härten“.

Funktionsmerkmal	Festlegung
Energierichtung und Totalzählwerk	Je nach konkreter Ausprägung eine der folgenden Varianten, wobei jede Variante genau ein Totalregister enthält: <ul style="list-style-type: none"> • +A, mit Rücklaufsperrung; • +A / -A; • -A mit Rücklaufsperrung; • -A saldierend ohne Rücklaufsperrung (Register markiert mit OBIS: 2.8.0).
Messung / Rücklaufsperrung	Die Messung erfolgt immer als Summe über alle Außenleiter als Sekundärmessung. Falls eine Rücklaufsperrung gefordert wird greift diese, wenn die Messung je nach Ausführungsvariante (siehe oben) Rückspeisung oder Bezug anzeigt.
Genauigkeitsklasse	Generell sind die Anforderungen der MID bzw. der VDE-Anwendungsregel „Messwesen – Strom“ (MeteringCode) in der jeweils gültigen Fassung einzuhalten. <ul style="list-style-type: none"> • Mindestens Klasse A (MID) für direkt angeschlossene Zähler; • Mindestens Klasse B (MID) für Zähler mit Stromwandler-Anschluss.
Auflösung	Das Messwerk muss bei allen über die Datenschnittstelle ausgegebenen Arbeitswerten eine Auflösung von 100 mWh bei direktem Anschluss und 10 mWh bei halb-indirektem Anschluss liefern.
Zusatzmesswerte	Das Messwerk muss folgende Messwerte bilden: <ul style="list-style-type: none"> • +P (Summenleistung), • -P (Summenleistung, je nach Energierichtungs-Variante), • +/-P_{L1}, +/-P_{L2}, +/-P_{L3}, (als Wirkleistung je Leiter). Alle Leistungswerte sind mit einer Auflösung von 1 W (direkter Anschluss) oder 0,1 W (Anschluss über Stromwandler) zu bilden.
Temperaturbereich	<ul style="list-style-type: none"> • -25 °C bis +55 °C.
Tarifregister	Der Zähler muss neben dem Totalregister 2 Tarifregister enthalten. <ul style="list-style-type: none"> • Die Ansteuerung des jeweils aktiven Tarifs erfolgt über die MSB-Schnittstelle. Zusätzlich kann die Ansteuerung über 3 Tarifsteuerklemmen erfolgen. In diesem Fall dienen 2 Tarifsteuerklemmen der Tarifauswahl und die 3. Tarifsteuerklemme der Aktivierung der Ausgabe im Display. • Ergänzend wird über die MSB-Datenschnittstelle angesteuert, ob die 2 Tarife im Display sichtbar sein sollen. • Die interne Steuerung des Zählers muss gewährleisten, dass nicht plausible Ansteuerungen³ ignoriert werden. In diesen Fällen ist immer Tarif 1 zu aktivieren. • Die Summe der Zählerstände in den beiden Tarifregistern stellt in jedem Fall den Zählerstand im Totalregister dar.

³ Als nicht plausibel gilt die Ansteuerung von Tarifen, die im Zähler nicht existent sind oder die ausgeblendet / nicht sichtbar sind.

Funktionsmerkmal	Festlegung
Gleitende Verbrauchswertberechnung / Aufzeichnung	<p>(Bei der Realisierung von mehr als zwei Tarifen werden die beiden 2-Tarifzählwerke auf der Anzeige ausgeblendet und das Totalregister (OBIS: 1.8.0) angezeigt. Die beiden Tarifregister mit den Kennzahlen 1.8.1 und 1.8.2 können nur noch über die Datenschnittstellen abgelesen werden. Darüber hinaus gehende Tarifierungen erfolgen nur über die Auswertung der nach dem SyM²-Verfahren signierten Werte des tariflosen Arbeits-Registers (1.8.0).)</p> <p>Zur Gewährleistung der gemäß EDL und EnWG geforderten Information der Endverbraucher ist eine gleitende Verbrauchswertberechnung vorzusehen.</p> <p>Die Verbrauchswerte werden aus den Messwerten zu ‚+A‘ gebildet (Können die Verbrauchswerte nicht gebildet werden, siehe Varianten mit reiner ‚-A‘ Messung, wird ‚-.-‘ zur Anzeige gebracht.)</p> <p>Diese zeichnet stündlich (freilaufend, nicht auf die volle Stunde bezogen) die Verbrauchswerte über ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... 1 Tag, ... 7 Tage, ... 30 Tage und ... 365 Tage auf. <p>Die Aufzeichnung erfolgt in einem Ringspeicher für unsynchronisierte Energiezählerstände mit Sekunden-Index (und, falls vorhanden, der System-Uhrzeit).</p> <p>Die Speichertiefe muss über mindestens 365 Tage gehen.</p> <p>Die Auflösung / Anzeige erfolgt mit einer Nachkommastelle (bei indirektem Anschluss mit zwei Nachkommastellen) ohne Ausgabe führender Nullen.</p> <p>Nach dem Nullstellen wird solange ‚-.-‘ dargestellt, bis der entsprechende Zeitraum das erste Mal abgelaufen ist und damit ein gleitender Verbrauchswert ausgegeben werden kann.</p>
Verbrauch seit letzter Nullstellung	<p>Um dem Endkunden die Information zum Energieverbrauch über einen vom ihm frei wählbaren Zeitraum geben zu können, bieten Zähler gemäß EDL die Anzeige des „Verbrauchs seit letzter Nullstellung“.</p> <p>Der „Verbrauch seit letzter Nullstellung“ wird aus den Messwerten zu ‚+A‘ gebildet. (Können die Verbrauchswerte nicht gebildet werden, siehe Varianten mit reiner ‚-A‘ Messung, wird ‚-.-‘ zur Anzeige gebracht.)</p> <p>Der Endkunde hat die Möglichkeit, über das Bedienelement jederzeit diesen Verbrauchszähler zurücksetzen zu können.</p> <p>Die Auflösung / Anzeige erfolgt mit einer Nachkommastelle (bei indirektem Anschluss mit zwei Nachkommastellen) ohne Ausgabe führender Nullen.</p>
Registrierperiode	3.600 s
Messtechnische Prüfung	Die Prüfung erfolgt über die Datenschnittstelle.

Funktionsmerkmal	Festlegung
Anzeige / Bedienung	<p>Die Anzeige ist als mehrzeiliges LC-Display auszuführen.</p> <p>Zur Bedienung ist ein „optischer Taster“ (Aktivierung per Taschenlampe durch „Anleuchten“; die technische Umsetzung muss die fälschliche Ansteuerung durch Umgebungslicht soweit wirtschaftlich machbar unterdrücken) vorzusehen. Dieser kann in Kombination mit der INFO-Schnittstelle realisiert werden.</p> <p>(Zu beachten: MID, Anhang I, 10.5 und WELMEC-Guide 11.1, 2.5.2 betreffend Bedienhilfsmittel)</p>
Anzeige, Formatierung	<p><u>Direkt angeschlossene Zähler:</u> 6 Vorkommastellen, keine Nachkommastelle.</p> <p><u>Halb-indirekt angeschlossene Zähler:</u> 5 Vorkommastellen, 1 Nachkommastelle.</p>
Anzeige, Einheiten	<p>Arbeitswerte / Verbrauchswerte sind in kWh anzugeben.</p> <p>Leistungswerte sind in W zu kennzeichnen.</p>
Anzeige, Zusatzinformationen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Energierichtung, der Anlauf des Zählers und bei 2-Tariffunktion der aktive Tarifzustand werden immer im Display dargestellt. • Die Tarifschaltprogramm-Nummer, sofern ein MSB-Zusatzmodul (z.B. Schaltgerät) vorhanden ist, ist in der 2. Zeile darzustellen.
Anzeige, Funktionsverhalten	<p>Ausführungsform: LCD, 2-zeilig.</p> <p>1. Zeile: OBIS-Kennzahl + Arbeitswert (aktuell), bei mehreren Tarifen rollierend; der aktuelle / die aktuellen Tarif(e) jeweils für 10 s; die 1. Zeile ist als „abrechnungsrelevant“ zu kennzeichnen;</p> <p>2. Zeile: Es werden ein Normalbetrieb und ein Aufrufbetrieb angeboten. Im Normalbetrieb wird der Leistungs-Momentanwert dargestellt.</p> <p>Der Aufrufbetrieb kann durch den „optischen Aufruftaster“ erreicht werden (siehe Kapitel 5.3).</p> <p>Nach Ablauf von 2 Minuten ohne Tastenbetätigung wechselt der Zähler in den Normalbetrieb.</p> <p>Es muss gewährleistet sein, dass vor Erreichen des Verbrauchszeitraums, von z.B. 30 Tagen, kein entsprechender Wert dargestellt wird oder über die MSB-Schnittstelle auslesbar ist.</p> <p>Über die „optische Aufruftaste“ werden zusätzliche Werte in der zweiten Zeile sowie der Displaytest für alle Displayelemente dargestellt.</p> <p>Sofern per Befehl über die MSB-Schnittstelle die Info-Schnittstelle inaktiv gesetzt wird, dürfen historische Verbrauchswerte in 2. Zeile nicht mehr angezeigt werden oder aufrufbar sein.</p> <p>Der „optische Aufruf“ muss ab einem optischen Energieäquivalent von 400 LUX erfolgen.</p>
Anzeige, Datenschutz	<p>Um flexibel auf die zukünftigen Datenschutzerfordernungen reagieren zu können, ist die Anzeige der Momentanleistung und der einzelnen Verbrauchswerte jeweils über die MSB-Schnittstelle per Setzparameter deaktivierbar.</p>

Funktionsmerkmal	Festlegung
Anzeige, EDL40-Aufrüstung	<p>Ein angeschlossenes MSB-Zusatzmodul mit MUC-Controller-Funktion übernimmt die Verbrauchsinformation des Kunden. Um widersprüchliche Verbrauchsinformationen zwischen EDL21-Zähler und MSB-Zusatzmodul zu vermeiden, wird die Verbrauchsanzeige im Aufrufmodus (s.o., 1 d, 7 d, 30 d, 365 d) automatisch über die MSB-Schnittstelle deaktiviert.</p>
Signatur, EDL40-Aufrüstung	<p>Bei aktivierter EDL40-Funktionalität und gültiger Uhrzeit wird der Datensatz um einen signierten Zählerstand mit Zeitinformation erweitert. Es wird permanent der signierte Zählerstand des letzten, abgeschlossenen Vorwerterfassungsintervalls übertragen. Dieser signierte Zählerstand hat die OBIS-Kennzahl 01 00 01 11 00 FF. Das Intervall hat eine Dauer von 3 Minuten, synchronisiert auf die volle Stunde. Die Aktualisierung des Zählerstandes erfolgt jeweils am Periodenende, sobald die Signaturberechnung des eingefrorenen Zählerstandes abgeschlossen ist. Als maximale Verzögerungszeit wird hier 3 Minuten definiert. Daraus ergibt sich das Ausgabeintervall von 3 Minuten.</p> <p>Es ist wünschenswert, wenn das Intervall zur Signaturbildung – je nach Stand der Technik – verkürzt werden kann. Implementation, die kleiner Intervalle als 3 Minuten realisieren, müssen Abstände wählen, die signierte Messwerte immer synchron zur auf vollen Viertelstunde liefern (denkbare Varianten sind also alle 3 Minuten, jede Minute, alle 30 Sekunden usw.). Bei einer optimalen Lösung wird jeder Zählerstand signiert.</p> <p>Die Signatur erfolgt mit dem unter Kapitel 7.1.6 beschriebenen Verfahren. Der dabei notwendige Public-Key ist auf das Leistungsschild aufzudrucken.</p>
Manipulationsschutz	<p>Falls der Zähler durch äußere magnetische Einflüsse aus der Einhaltung der Verkehrsfehlergrenzen gebracht werden kann, ist ein Magnetfeldsensor zu integrieren, der bei Erkennen eines unzulässig großen Magnetfelds (zur Bemessung siehe unten) einen Alarm auslösen kann.</p> <p>Zusätzlich kann ein Sensor zur Alarmierung bei Öffnen oder Manipulation am Gehäuse integriert werden.</p> <p>Das Ansprechen der Manipulationssensoren führt zum Betriebs-Logbuch-Eintrag und dauerhafter Meldung im Display (lokal- und fernquittierbar über MSB-Schnittstelle).</p>
Beeinflussung durch externe statische Magnetfelder	<p>Bei Beaufschlagung mit einer Oberflächenflussdichte⁴ von 380 mT +/- 10 mT an jeweils einer der bei Betrieb zugänglichen Oberflächen⁵ dürfen Messfehler von maximal der in DIN EN 50470-3 Tab. 9 definierten Änderungen auftreten.</p> <p>Nach Entfernen der Beaufschlagung muss der Zähler die ursprünglich gezeigte Messgenauigkeit wieder erreichen.</p> <p>Zur Prüfung dieser Anforderung ist wie folgt vorzugehen:</p> <p>Das magnetische Gleichfeld wird mit einem Dauermagneten erzeugt, dessen magnetischer Werkstoff aus einer Neodym-Eisen-Bor-Legierung (Nd₂Fe₁₄B 280/167 nach IEC 60404-8-1) besteht. Die Remanenz (remanente Induktion) des Werkstoffes ist mit 1200 mT angegeben. Die Ermittlung der Remanenz erfolgt gemäß IEC 60404-5. Die</p>

⁴ Die Oberflächenflussdichte wird direkt über der Mitte der Polfläche des zur Prüfung verwendeten Magneten gemessen.

⁵ Oberflächen sind alle Außenflächen des eHZ mit Ausnahme der Rückseite mit den Kontaktstiften.

Funktionsmerkmal	Festlegung
Zeitbasis / Sekundenindex / System-Uhr	<p>Abmessungen des Magneten betragen 75 x 50 x 25 mm, wobei die Polfläche 75 x 50 mm misst. Die Oberflächenflussdichte senkrecht über der Mitte der Polfläche ergibt sich dabei zu ca. 380 mT ± 10 mT. Dieses magnetische Feld muss auf alle unter Nennbetriebsbedingungen zugänglichen Gehäuseflächen des Zählers einwirken.</p> <p>Übergangsfrist:</p> <p>Zur Erfüllung dieser Anforderung wird eine Übergangsfrist bis 31.12.2010 eingeräumt.</p>
Logbuch mit eichrechtlich relevanten Einträgen zur Uhrzeitverstellung	<p>Der Zähler verwendet als Zeitbasis einen Sekundenindex entsprechend SyM² mit folgenden Abweichungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die mit SyM² definierte Gangreserve wird nicht gefordert. <p>Eine über die MSB-Schnittstelle aktivierbare Echtzeituhr ist vorzusehen.</p> <p>Die System-Uhr ist im Fall der einfachen EDL21-Funktion deaktiviert und nach außen nicht sichtbar. Mit Wechsel in die Betriebsart EDL40 wird die System-Uhr aktiviert und auf dem Display angezeigt.</p> <p>Der Zähler verfügt über ein internes Kalendarium; die gesetzliche Zeit wird über die MSB-Schnittstelle als Datentelegramm periodisch an den Zähler gesendet. Ab diesem Zeitpunkt läuft die System-Uhr über einen definierten Zeitraum weiter und bildet das Kalendarium ab. Nach dem Zeitraum wird die System-Uhr als nicht synchronisiert gekennzeichnet und stattdessen wieder der Sekundenindex als Zeitbasis benutzt.</p> <p>Zur Aufzeichnung relevanter Betriebsereignisse ist ein Logbuch bereitzustellen. In dieses sind mindestens folgende Ereignisse aufzunehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsausfall oder Wiederkehr der Betriebsbereitschaft; • Gerätefehler; • Stellen der System-Uhr; • Wechsel der System-Uhr in den Zustand asynchron; • Manipulation (siehe oben); • Leiterunterbrechung / Phasenausfall. <p>Die Aufzeichnung erfolgt rollierend, wobei zu gewährleisten ist, dass die Einträge rückwirkend über mindestens 3 Monate verfügbar sein müssen. Jedes aufgezeichnete Ereignis wird mit dem Stand des Sekundenindex zum Zeitpunkt der Aufzeichnung markiert.</p> <p>Das Logbuch ist nur über die MSB-Schnittstelle auszulesen. Eichrechtlich relevante Logbuch-Einträge sind per Signatur kryptographisch zu schützen, so dass Authentizität und Integrität zweifelsfrei nachgewiesen werden können. Die Ausgabe des Logbuchs auf dem Display wird nicht gefordert.</p>

Funktionsmerkmal	Festlegung
Datenschnittstellen	<p>Der Zähler muss über zwei voneinander unabhängige Datenschnittstellen verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine für den Endkunden zugängliche Schnittstelle (INFO-Schnittstelle), die gleichzeitig auch für den Einsatz von MDE nutzbar sein muss. Die INFO-Schnittstelle dient ausschließlich der Ausgabe von Informationen (sie kann nicht zum Setzen oder Ausführen von Kommandos benutzt werden). • Eine ausschließlich für den Mess-Stellen-Betreiber zugängliche Schnittstelle (MSB-Schnittstelle). Die MSB-Schnittstelle wird zur Ausgabe wie Eingabe (also auch zum Setzen oder Ausführen von Kommandos) benutzt.
INFO-Schnittstelle / Zugriffsschutz / Zugangsschutz	<p>Für die INFO-Schnittstelle wird kein Zugangsschutz gefordert. Jeder mit Zugang zum Zähler, hat auch Zugang zu dieser Schnittstelle.</p> <p>Die von der INFO-Schnittstelle bereitgestellten Informationen werden ohne Zugriffsschutz (Passwort) dargeboten.</p>
MSB-Schnittstelle / Zugriffsschutz / Zugangsschutz	<p>Die MSB-Schnittstelle muss per Betriebsplombe / Betriebssicherung vor dem Zugang Dritter geschützt werden können. Dieser Zugangsschutz ist die einzige für diese Schnittstelle geforderte Schutzmaßnahme.</p> <p>Die von der MSB-Schnittstelle bereitgestellten Informationen werden ohne Zugriffsschutz (Passwort) dargeboten. Dies gilt auch für den Zugriff auf setzbare Parameter oder Kommandos.</p> <p>Die Rückwirkungsfreiheit auf eichrechtlich relevante Funktionen ist zu gewährleisten.</p>
Ein-eindeutige Geräteeinzelidentifikation	<p>Die Geräteeinzelidentifikation ist nach Maßgabe aus [LH MUC] unter der OBIS-Kennzahl 01 00 00 00 09 FF anzugeben.</p> <p>Sie ist im Datensatz sowie auf dem Leistungsschild anzugeben.</p>
Datenerhalt	<p>Während eines spannungslosen Zustands muss der Zählerstand über mindestens 8 Jahre erhalten bleiben. Falls der Zählerstand „vergessen“ wurde, ist das als Fehler zu bewerten.</p>
Lebensdauer	<p>> 20 Jahre im Sinne des Produktentwurfs und unter Einhaltung der Eichfehlergrenzen; NICHT im Sinne einer Garantie</p> <p>(Nachweis z.B. durch HAST - high accelerated stresstest oder vergleichbares Verfahren)</p>

Tab. 2: Funktionsmerkmale

4.1 Leistungsschild

Das Leistungsschild ist gemäß den gesetzlichen Anforderungen auszuführen.

Die zweite Displayzeile ist als **nicht** abrechnungsrelevant zu kennzeichnen (bzw. INFO-Kennzeichnung im Display (siehe Bild 3)).

Auf dem Leistungsschild ist ausreichend Platz für die Geräteeinzelidentifikation und den Barcode vorzusehen. Ebenfalls muss Platz für die eichtechnisch geforderten Markierungen gegeben werden.

Der 96-stellige Public Key (siehe Kapitel 7.1.6) ist als Kette von hexadezimal dargestellten Bytes in der Form „XXXX XXXX XXXX ... XXXX“ (keine Proportional-Schrift) aufzudrucken, so dass ein Endkunde

den Public Key ohne weitere Hilfsmittel ablesen kann. Schriftart und Darstellung sind an die Festlegungen zu SyM² anzulehnen. Die Höhe der Zeichen muss mindestens 1,5 mm betragen.

Soweit Zeichenketten in hexadezimaler Notation darzustellen sind, sind die Ziffern folgendem Zeichenvorrat zu entnehmen:

„0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A b C d E F“.

Für die Darstellung der Zähleridentifikation ist die dezimale Notation zu benutzen, wenn die Identifikationsverfahren benutzt werden, bei denen eine dezimale Darstellung möglich ist (z.B. ID gemäß DKE). In allen anderen Fällen muss die hexadezimale Schreibweise angesetzt werden.

4.2 Basisfunktionen und EDL40-Aufrüstung

Gemäß Tab. 2 können Zähler nach diesem Lastenheft in zwei Funktionsausführungen betrieben werden:

- EDL21 ⇔ Grundfunktionalität der ersten Stufe;
- EDL40 ⇔ erweiterte Funktionalität der zweiten Stufe

Zwischen beiden Funktionsausführungen kann per setzbarem Parameter gewechselt werden.

Der jeweilige Funktionsumfang ist wie folgt definiert:

	EDL21	EDL40
Tarifierung	Im Zähler (max. 2 Tarife). Anzeige alternierend	Außerhalb des Zählers
System-Uhr / Kalendarium	Nicht aktiviert	Über das MSB-Modul (MUC-Controller) synchronisiert
Signatur	Nicht aktiviert	Signiert nach SyM ² -Verfahren
Anzeige der historischen Verbrauchswerte	Aktiviert	Nicht aktiviert

Tab. 3: Funktionsmatrix zu EDL21 und EDL40

4.3 System-Uhr

Zähler nach diesem Lastenheft verfügen über eine System-Uhr. Diese dient der Zielsetzung, dem Endanwender den Zeitpunkt der im geschäftlichen Verkehr benutzten Messwerte in gesetzlicher Zeit anzuzeigen.

Die System-Uhr ist in der Betriebsart EDL21 deaktiviert. Der Zustand ‚System-Uhr‘ deaktiviert kann jederzeit im Statuswort (siehe Kapitel 7.1.2) abgelesen werden. Solange die System-Uhr deaktiviert ist, wird sie in der Anzeige nicht ausgegeben.

Werden Zählerstände signiert, wenn die System-Uhr aktiviert aber nicht synchronisiert ist, ist an Stelle des Zeitstempels der Zahlenwert ‚0xFFFFFFFF‘ für die Signaturbildung zu benutzen (siehe Kapitel 7.1.6).

In der Betriebsart EDL40 wird die System-Uhr aktiviert. Eine aktivierte System-Uhr wird in der Anzeige dargestellt, wobei die System-Uhr folgende Zustände annehmen kann.

Pos.	Betriebsart	Zustand	Anzeige	Signaturbildung	Statuswort
1	EDL21	Deaktiviert	System-Uhr nicht sichtbar	0xFFFFFFFF	Bit 3 == ‚0‘
2	EDL40	Aktiviert und nicht synchronisiert	System-Uhr sichtbar Dargestellt werden Striche	0xFFFFFFFF	Bit 3 == ‚0‘
3	EDL40	Aktiviert und synchronisiert	System-Uhr sichtbar Dargestellt wird die aktuelle gesetzliche Zeit	Unsigned32, gebildet als UNIX-Zeitstempel und bezogen auf die aktuelle gesetzliche Zeit	Bit 3 == ‚1‘

Tab. 4: Arbeitsweise der System-Uhr

Der Wechsel des Zustands ‚nicht synchronisiert‘ zu ‚synchronisiert‘ erfolgt mit Eintreffen eines entsprechenden Telegramms vom MSB-Zusatzmodul (siehe Kapitel 7.1.7.4). Bleibt dieses Telegramm über einen Zeitraum größer 48 h (+/- 10 %) aus, wechselt die System-Uhr automatisch in den Zustand ‚nicht synchronisiert‘ und verbleibt dort solange, bis das nächste Telegramm zum Nachführen der System-Uhr eintrifft.

4.3.1 Nachführen / Stellen / Synchronisieren der System-Uhr

Die System-Uhr reagiert unterschiedlich auf die von außen auf sie einwirkenden Änderungs-Aufträge. Generell wird das Ändern der System-Uhrzeit als ‚Nachführen‘ bezeichnet.

Ein ‚Nachführen‘ ist dann ein ‚Synchronisieren‘, wenn die Änderung der System-Uhrzeit kleiner als +/-27 Sekunden ist. Alle anderen Änderungen an der System-Uhrzeit werden als ‚Stellen‘ bezeichnet.

Das ‚Stellen‘ der System-Uhrzeit bewirkt immer einen Eintrag im Logbuch (siehe Kapitel 7.1.7.5). Mit dem Eintrag werden der Zeitstempel vor dem ‚Stellen‘ und der Zeitstempel nach dem ‚Stellen‘ in das Logbuch aufgenommen.

5 Anzeige

Für den EDL21-Zähler bleibt die visuelle Ablesung die wichtigste Art der Datenerfassung. Demzufolge muss die Anzeige so einfach sein, dass der Zählwerksstand ohne Hilfe ablesbar ist.

5.1 Anzeige

Die elektronische (LC) Anzeige wird so einfach wie möglich gehalten. Sie soll in der oberen Zeile den abrechnungsrelevanten Zählerstand und die zur Abrechnung benutzen Tarifregister darstellen. Zusätzlich sind in der unteren Zeile im nicht abrechnungsrelevanten Sinne weitere, durch die Anforderungen der EDL-Richtlinie entstehende, Informationen auszugeben (siehe Tab. 2).

Die Zifferngröße der elektronischen Anzeige beträgt wenigstens 8 x 3 mm. Führende Nullen sind auszugeben.

Das Display hat keine eigene Beleuchtung und wird wie folgt definiert, wobei der Hersteller bei der konkreten Auswahl eine „gute Ablesbarkeit“ gewährleisten muss:

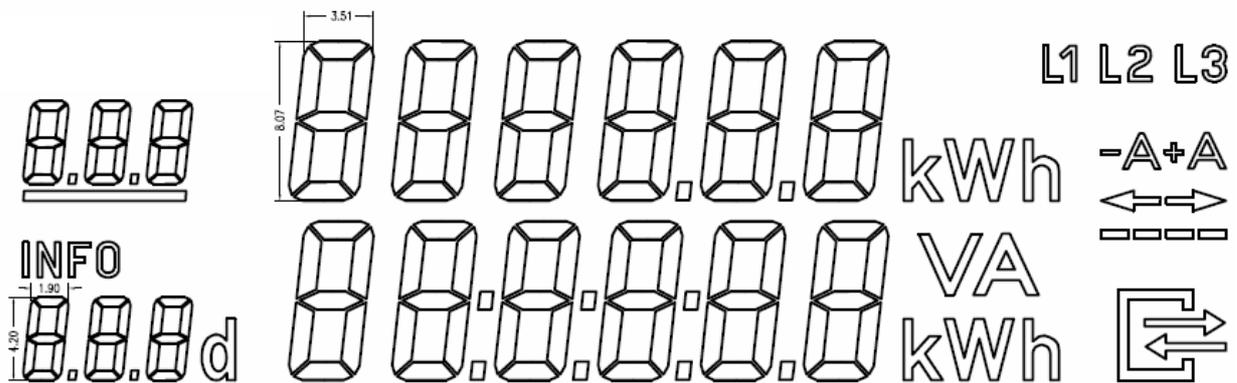


Bild 3: Display zum EDL21-Zähler

Die Anordnung der Anzeigeelemente ist normativ – die Detaildarstellung und Ausführung informativ. Je nach Ausführungsvariante des Zählers werden einzelne Anzeigeelemente nicht benötigt.

5.2 Optische Betriebsanzeige / Betriebsbereitschaft

Die optische Betriebsanzeige veranschaulicht die Betriebsbereitschaft des Zählers.

Dabei gilt folgende Zuordnung:

Netzspannung, mindestens einphasig vorhanden: LC-Display zeigt Zählerstand an,

Keine Netzspannung: LC-Display zeigt nichts an.

Fehler erkannt oder

Zählerstand „vergessen“: LC-Display zeigt ‚FF‘ an.

Bei Spannungswiederkehr:	LC-Display zeigt den Displaytest für 15 +/- 2 Sekunden an,
im Anschluss wird angezeigt	die Firmwarekennung für 5 +/- 1 Sekunde,
im Anschluss wird angezeigt	die Firmwareprüfsumme für 5 +/- 1 Sekunde.

Die Informationen zur Firmwarekennung sowie Firmwareprüfsumme sind mit maximal 6 Stellen aus dem Zeichenvorrat 0..9 sowie A..F zu bilden. Zur Darstellung der OBIS-Kennzahl kann an Stelle der Punkte für die Trennzeichen auch der Unterstrich genutzt werden.

Beispiel zur Darstellung der Firmwareversion:

obere Displayzeile	0_2_0	← die zugehörige OBIS-Kennzahl
untere Displayzeile	Ab1509	← die Firmwareversion.

Beispiel zur Darstellung der Firmwareprüfsumme:

obere Displayzeile	C_90_2	← die zugehörige OBIS-Kennzahl
untere Displayzeile	FE37	← die Prüfsumme zur Firmware.

Eine metrologische Komponente ist in dieser optischen Betriebsanzeige nicht erforderlich; diese Funktion wird durch die optische Datenschnittstelle wahrgenommen, siehe Kapitel 6.

Auf dem Display sind qualitativ mit dem Ziel der einfachen Information des Endanwenders die unter Tab. 2 definierten Informationen auszugeben.

Wird die Darstellung der historischen Verbrauchswerte angewählt und sind diese noch nicht vorhanden (weil das Löschen der historischen Verbrauchswerte zeitlich kurz zuvor erfolgt ist), ist an Stelle des Zahlenwerts ein Strich (-----) auszugeben.

5.3 Bedienkonzept

Um dem Endkunden die Option zur gezielten Auswahl von Zusatzinformationen über das Display zu geben, werden folgende Definitionen getroffen:

- Als Bedienelement wird ein „optischer Aufruftaster“ verwendet. Dieser muss durch eine externe Lichtquelle (beispielsweise eine Taschenlampe) aktiviert werden können. Es ist darauf zu achten, dass der „optische Aufruftaster“ nicht durch Streulicht aktiviert werden kann.
- Mit Auslösen des „optischen Aufruftasters“ wechselt die zweite Zeile der im Display gezeigten Darstellung aus dem „Normalbetrieb“ in den „Aufrufmodus“ (siehe Tab. 2).

Im „Aufrufmodus“ ist folgender Bedienablauf vorzusehen:

„Tasten- druck“	Information im Feld für die Kennzahl	Information im Feld für den Wert	Einheit
<i>Betriebsanzeige, ständig sichtbar in der zweiten Display-Zeile im Normalbetrieb</i>			
		Schutz per PIN aktiviert: Leerzeile	
		Schutz per PIN deaktiviert: Momentanleistung	
<i>Betriebsanzeige, sichtbar in der zweiten Display-Zeile im Aufrufmodus</i>			
1		Displaytest (auf beiden Zeilen)	
2		Zeit (Format: HH:MM:SS) ⁶	
3		Datum (Format: TT.MM.JJ) ⁶	
4	P I n	Eingabe siehe Kapitel 5.3.1 (falls Schutz per PIN aktiviert ist)	
5	P	Momentanleistung (Darstellung immer als Betrag)	W
6	E	Verbrauch seit letzter Nullstellung (Darstellung: siehe Tab. 2)	kWh
7	1 d	Tagesverbrauch ⁷ (Darstellung: siehe Tab. 2)	kWh
8	7 d	Wochenverbrauch ⁷ (Darstellung: siehe Tab. 2)	kWh
9	30 d	Monatsverbrauch ⁷ (Darstellung: siehe Tab. 2)	kWh
10	365 d	Jahresverbrauch ⁷ (Darstellung: siehe Tab. 2)	kWh
11	0.2.2	Schaltprogramm-Nummer (Format: XXXXXX) ⁸	

Tab. 5: Bedienablauf

Nach Darstellung des letzten Informationsfeldes bewirkt ein weiterer „Tastendruck“ den Wechsel zurück in den Normalbetrieb. Eine erfolgreiche Eingabe der PIN schaltet die Sichtbarkeit der von der PIN geschützten Informationen solange frei, bis entweder eine Eingabe gemäß Fußnote 7 erfolgt, oder eine Zeitspanne von 120 s verstrichen ist. Der automatische Rückfall zur erneuten PIN-Eingabe nach 120 s kann per Parameter (siehe Tab. 19, Pos. 18) abgeschaltet werden.

⁶ Nur in der Betriebsart EDL40.

⁷ Nur in der Betriebsart EDL21 und falls durch die Schutzfunktion sowie über die Parametrierung zur Anzeige freigegeben.

PIN-Benutzung freigegeben (bei JA: Datenschutz-Option aktiv)	PIN-Eingabe korrekt erfolgt	Freigabe schützenswerter Daten	Darstellung auf der zweiten Display-Zeile
NEIN	NEIN	NEIN	Leerzeile, nach Aufruftaster: Keine Ausgabe schützenswerter Daten
NEIN	NEIN	JA	Momentanleistung, nach Aufruftaster: Ausgabe der restlichen schützenswerten Daten
NEIN	JA	NEIN	Unzulässiger Zustand, da die PIN-Eingabe nicht abgefordert wird
NEIN	JA	JA	Unzulässiger Zustand, da die PIN-Eingabe nicht abgefordert wird
JA	NEIN	NEIN	Leerzeile, nach Aufruftaster: Aufforderung zur PIN-Eingabe, keine Ausgabe schützenswerter Daten
JA	NEIN	JA	Leerzeile, nach Aufruftaster: Aufforderung zur PIN-Eingabe, keine Ausgabe schützenswerter Daten
JA	JA	NEIN	Leerzeile, nach Aufruftaster: PIN-Eingabe erfolgreich, dann Ausgabe der Momentanleistung und des Verbrauchs seit letzter Rücksetzung, keine Ausgabe der historischen Werte (Betrieb als EDL40),
JA	JA	JA	Momentanleistung, nach Aufruftaster: Ausgabe aller schützenswerten Daten, inkl. der Momentanleistung

Tab. 6: Darstellung auf der zweiten Display-Zeile

Erfolgt keine Eingabe innerhalb von 120 s wechselt die Darstellung in den Normalbetrieb.

Ist der „Verbrauch seit letzter Nullstellung“ sichtbar, kann der Wert durch einen „langen Tastendruck“ (5 s) zu Null gesetzt werden.

Ist der „Tages- / Wochen- / Monats- oder Jahresverbrauch“ sichtbar, können alle Werte immer gleichzeitig durch einen „langen Tastendruck“ (5 s) zu Null gesetzt werden. (siehe Fußnote 7).

5.3.1 Zugriffsschutz per PIN-Eingabe

Über den optischen Aufruftaster ist eine PIN-Eingabe möglich:

⁸ Nur wenn, wie in Tab. 6 beschrieben, die PIN-Benutzung aktiviert ist, kann an dieser Stelle im Bedienablauf per „langem Tastendruck“ (5 s) der Schutz und damit eine erneute PIN-Abfrage wieder aktiviert werden.

- Per MSB-Schnittstelle wird in dem Zähler ein individueller PIN-Code (4-Stellen, dezimal) hinterlegt.
- Dieser PIN-Code kann nur vom MSB/MDL über die MSB-Schnittstelle geändert werden.
- Der PIN-Code wird dem Kunden (am besten per Brief) mitgeteilt. Vergisst der Kunde den PIN-Code, kann er gegen Gebühr einen neuen beantragen, bzw. den alten erneut vom MSB/MDL abfragen.

Je nach Art des Schutzes kann der EDL-Zähler in einer von mehreren Betriebsmodi arbeiten. Der Betriebsmodus wird ebenfalls per MSB-Schnittstelle durch den MSB/MDL parametrierbar (zur Funktionsweise siehe Tab. 6):

- Datenschutz-Option nicht aktiviert:
Auf dem Display erfolgt die Darstellung gemäß Tab. 5 und Tab. 6.
- Datenschutz-Option aktiviert:
Die Ausgabe von Momentanleistung und historischen Werten wird unterdrückt.

Der Endkunde erhält wie folgt Zugang zu seiner Anzeige:

- Per Aufruftaster wird mit erstem „Klick“ der PIN-Code abgefragt:
Darstellung: - 0 - - - -
- Per „kurzem Klick“ kann die erste Ziffer geändert werden:
0 → 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 → 8 → 9 → 0 → 1 → usw.
- Nach Warten einer definierten Zeit von 3 Sekunden wird die nächste Stelle angesteuert.
Darstellung dann: - 3 0 - - -
- Nach dem vierten Warten wird der PIN-Code überprüft. Stimmt er, wird das Display vollständig aktiviert und die Bedienung kann gemäß EDL erfolgen. Passt der PIN-Code nicht, wird das Display wieder auf Dunkel geschaltet.

6 Datenschnittstellen

Die Datenschnittstellen des EDL21-Zählers funktionieren vollständig unabhängig voneinander. Ein paralleler Zugriff ist zu gewährleisten.

6.1 INFO-Schnittstelle (optische DSS für Endkunden)

Jeder EDL21-Zähler verfügt über eine für den Endkunden zugängliche optische Datenschnittstelle (INFO-DSS). Diese optische Datenschnittstelle ist eine unidirektionale, infrarote Kommunikationsschnittstelle und dient folgenden Aufgaben:

- zur permanenten Ausgabe der abrechnungsrelevanten Messwerte (Impulsersatz),
- zur permanenten Ausgabe der Momentanleistung,
- zur Prüfung des Zählers,
- alle anderen prinzipiell per Datenschnittstelle zugänglichen Informationen eines EDL21-Zählers sind über die INFO-DSS nicht erreichbar.

6.2 MSB-Schnittstelle (DSS für Messbetrieb)

Jeder EDL21-Zähler verfügt über eine per Betriebsplombe schützbar Datenschnittstelle (MSB-DSS). Diese Datenschnittstelle ist eine bidirektionale, infrarote Kommunikationsschnittstelle und dient folgenden Aufgaben:

- zur permanenten Ausgabe der abrechnungsrelevanten Messwerte (Impulsersatz),
- zur permanenten Ausgabe aller Zusatzmesswerte (siehe Tab. 2),
- zur Prüfung des Zählers,
- zum Setzen der Zählerparameter,
- zum Leeren / Nullstellen des Ringspeichers für die gleitende Verbrauchsberechnung,
- zur Ansteuerung der Tarifregister des Zählers,
- zur Fernabfrage des Zählers.

7 Protokolle

7.1 Ausführungsvariante SML

7.1.1 Generelle Festlegungen zum Einsatz von SML

Alle Telegramme sind mit SML-Transportprotokoll (Version 1) zu kodieren.

Als Empfangspuffer für eingehende SML-Request-Files müssen EDL21-Zähler mindestens 250 Bytes bereitstellen.

7.1.2 Statuswort

Zähler nach diesem Lastenheft verwenden folgendes Statuswort⁹:

Bit	Bedeutung	Hinweis
15 (MSB)	Siehe Kapitel 10.1	
...	Siehe Kapitel 10.1	
8	Siehe Kapitel 10.1	
7	Leerlauf / Anlaufkennung	0 ⇔ Leerlauf; 1 ⇔ oberhalb Anlaufschwelle.
6	Manipulationserkennung bei magnetischer Beeinflussung Wird auf ,1' gesetzt, falls der Zähler ein DC-Magnetfeld größer 150 mT +/-10 mT erkennt; Zurücksetzen auf ,0' bei Spannungswiederkehr oder 24 h (+/- 10 %) nach Unterschreiten der Grenze.	0 ⇔ Keine Beeinflussung; 1 ⇔ Beeinflussung erkannt.
5	Energierichtung	0 ⇔ +A; 1 ⇔ -A.
4	Rücklaufsperr	0 ⇔ Sperre inaktiv; 1 ⇔ Sperre aktiviert.
3	Zeit-Synchronisation erfolgt Das Bit ist auf ,1' zu setzen, sobald die System-Uhr nachgeführt ¹⁰ worden ist. Es wird auf ,0' zurückgesetzt, wenn der Zähler in der Betriebsart EDL40 über eine Zeitspanne von mehr als 48 h ohne ein Nachführen der System-Uhr betrieben wird.	0 ⇔ System-Uhr nicht verwendet (⇔ Betrieb als EDL21) oder keine Synchronisation seit Spannungswiederkehr; 1 ⇔ System-Uhr ist synchron. Damit kennzeichnet die ,0' stets den Zustand ,System-Uhr' nicht vorhanden oder nicht (mehr) synchronisiert.

⁹ Soll das Statuswort direkt per OBIS adressiert werden, ist die Kennzahl „01 00 60 05 05 FF“ zu verwenden. Dieser OBIS-Kennzahl wurde in Abstimmung mit der DLMS-User-Association neu definiert. Er wird künftig in die internationale Spezifikation aufgenommen werden.

Bit	Bedeutung	Hinweis
2	Reserviert	Immer 0
1	Metrologische Synchronisation	0 ⇔ Asynchrone Telegrammausgabe; 1 ⇔ Telegramm wird synchron zum Kippen des Zählerstands ausgegeben.
0 (LSB)	Fehler (siehe Kapitel 5.2)	0 ⇔ Keinen Fehler erkannt; 1 ⇔ Fehler erkannt.

Tab. 7: Statuswort

Das Statuswort wird per Status-Element in SML_ListEntry gemäß Tab. 8 besetzt.

7.1.3 Ausgabe der Datensätze

Jede DSS ersetzt den Impulsgeber, d.h. sie sendet ohne besondere Anfrage überwiegend alle 2 Sekunden (siehe Kapitel 7.1.5.1, dort Bild 4) eine kurze Mitteilung.

Soweit Zeitstempel zu übertragen sind, werden diese per ‚SML_Time‘ kodiert, wobei in der Betriebsart EDL21 die Darstellung als Sekundenindex und in der Betriebsart EDL40 die Darstellung nach UTC zu erfolgen hat.

Diese Mitteilung beinhaltet folgende Angaben:

Ziel / Bedeutung / OBIS	EDL21		EDL40		Kommentar
	MSB	INFO	MSB	INFO	
Hersteller-Identifikation OBIS: 81 81 C7 82 03 FF ¹¹	X	X	X	X	Siehe FLAG-Association
Geräteeinzelidentifikation ¹² OBIS: 01 00 00 00 09 FF	X	X	X	X	Geräteeinzelidentifikation gem. LH MUC (wird auch per Server-Id in SML transportiert)
Aktueller Zählerstand ¹³ , Totalregister	X	X	X	X	Wird stets hochauflösend mit der Auflösung von 100 mWh angegeben.

¹⁰ Die System-Uhr gilt als nachgeführt, wenn sie durch eine externe Quelle (z.B. das MSB-Zusatzmodul) erstmals nach Spannungswiederkehr gestellt oder erneut aktualisiert worden ist.

¹¹ Notation in hexadezimaler Darstellung.

¹² Die OBIS-Kennzahl wurde in Abstimmung mit der DLMS-User-Association empfohlen. Es wurde vorgeschlagen, anstelle einer weiteren Kennzahl die „0.0.9“ der bereits bestehenden und für die Verteilnetzbetreiber reservierten Kennzahlen zu nehmen.

¹³ Die Darstellung gilt für die Variante ‚+A‘. Handelt es sich um einen Zähler, der nur ‚-A‘ enthält, ist entsprechend die zu ‚-A‘ gehörende OBIS-Kennzahl anzuwenden. Handelt es sich um einen Zwei-Richtungszähler, sind beide Totalregister anzugeben.

Ziel / Bedeutung / OBIS	EDL21		EDL40		Kommentar
	MSB	INFO	MSB	INFO	
OBIS: 01 00 01 08 00 FF					Ausgabe erfolgt mit Statuswort in ‚SML_ListEntry‘
Zählerstand ¹⁴ zu Tarif 1 OBIS: 01 00 01 08 01 FF	X	X	X	X	Ausgabe erfolgt ohne Statuswort in ‚SML_ListEntry‘
Zählerstand ¹⁴ zu Tarif 2 OBIS: 01 00 01 08 02 FF	X	X	X	X	Ausgabe erfolgt ohne Statuswort in ‚SML_ListEntry‘
Statusinformation	X	X	X	X	
Betrag der aktuellen Wirkleistung OBIS: 01 00 0F 07 00 FF	X	X	X	X	Aktuelle Wirkleistung mit einer Auflösung, die mindestens der Anlaufleistung des Zählers entspricht und die damit besser als 18 W (dreiphasig) bzw. 6 W (einphasig) ist. Die Werte werden auch dann ausgegeben, wenn der Zähler unterhalb der Anlaufschwelle betrieben wird und das Messwerk Werte bereitstellen kann. Können vom Messwerk keine Werte ermittelt werden, ist 0 auszugeben.
Letzter signierter Totalzählerstand ¹³ OBIS: 01 00 01 11 00 FF	--	--	X	X	Statuswort und Zeitstempel zum Zeitpunkt der Messwertbildung sind zusammen mit dem Zählerstand zu signieren und als Einheit per ‚SML_ListEntry‘ anzugeben.
Public Key OBIS: 81 81 C7 82 05 FF	X	X	X	X	

Tab. 8: Inhalte der Datensätze

Die Datensätze können als Grundlage für ein Zusatzmodul zur Generierung einer Impulsweitergabe nach S0 dienen.

Abschließend zur Information einige Hinweise zum zeitlichen Verhalten der Ausgabe eines Datentelegramms, wobei von folgenden Annahmen ausgegangen wird:

- Baudrate: 9600 Baud,
damit Transportzeit je Zeichen \Leftrightarrow ca. 1 ms
- Max. Zeit zwischen der Versendung zweier Zeichen¹⁵: kleiner 2 ms

¹⁴ Die Darstellung gilt für die Variante ‚+A‘. Handelt es sich um einen Zähler, der nur ‚-A‘ enthält, ist entsprechend die zu ‚-A‘ gehörende OBIS-Kennzahl anzuwenden. Die Variante Zwei-Richtungsähler mit je 2 Tarifregistern ist nicht vorgesehen.

¹⁵ Siehe Kapitel 7.1.5.

7.1.4 Prüfung des Zählers per Datenschnittstelle

Zur Prüfung des Zählers wird eine der DSS verwendet. Es ist kein speziell zu aktivierender Prüfmodus notwendig, da die Auflösung der Zählerstände in den Datensätzen bereits ausreichend ist.

7.1.5 Datenprotokoll an INFO- und MSB-Schnittstelle

Als Protokoll wird SML in der Variante „Push“ verwendet.

Die repetierend auszugebenden Telegramme werden als „Response without Request“ mit folgenden Parametern gebildet:

```
SML_ResponseFile ::= SEQUENCE
{
    smlOpenResponse      SML_PublicOpen.Res
    smlListResponse      SML_GetList.Res
    smlCloseResponse     SML_PublicClose.Res
}
```

Zum Inhalt des Elements „smlListResponse“ siehe Tab. 8.

Im optionalen Element ‚actSensorTime‘ aus ‚SML_GetList.Res‘ wird immer der aktuelle Sekundenindex zum Zeitpunkt der Telegramm-Erzeugung eingesetzt.

Die Abfolge der wiederkehrenden Ausgabe dieser Telegramme ist an die aktuelle Betriebssituation des Zählers gebunden, wobei der mit 7.1.5.1 definierte Zusammenhang gilt:

Betriebs- bedingung	Zeitlicher Abstand zwischen dem Beginnzeitpunkt der Telegrammausgabe und dem Ende der vorangegangenen Telegrammausgabe	Kommentar
Leerlauf	<ul style="list-style-type: none"> 1 Sekunde, Toleranz +/-100 ms. 	Die wiederkehrende Ausgabe der Telegramme kann in einer automatisierten Anwendung dazu genutzt werden, den Betrieb des Zählers (und damit den Zustand „mindestens eine Leiterspannung ist vorhanden“) zu kontrollieren.
Oberhalb Anlaufschwelle	<ul style="list-style-type: none"> Mit einer (nicht unbedingt mit jeder) Änderung der letzten Stelle (siehe 7.1.5.1) im Datentelegramm, wobei zwischen zwei Telegrammen mindestens eine Pause von 1 Sekunde und maximal eine Pause von 4 Sekunden einzuhalten ist. Toleranz: + 100 ms gegenüber der internen Änderung im Messwerk. 	<p>Im Kleinlastbereich wird die höchste Auflösung benötigt, um beispielsweise die Anlaufprüfung oder Fehlermessung in akzeptablen Zeiten zu realisieren.</p> <p>Je nach Belastungssituation kann der Zählerstand zweier auf einander folgender Telegramme um mehr als 1 voneinander abweichen.</p>

Tab. 9: Regeln für das interne, wiederkehrende Anstoßen der Telegramm-Ausgabe

Ergänzend werden die mit Kapitel 7.1.5.1 formulierten Festlegungen getroffen, um die geforderte Verhaltensweise zu gewährleisten.

Die Ansteuerung über die INFO-Schnittstelle wird nicht unterstützt.

Die Ansteuerung erfolgt immer über die MSB-Schnittstelle gemäß nachfolgender Spezifikation:

- Mit Spannungswiederkehr verhält sich die MSB-Schnittstelle analog zur INFO-Schnittstelle: die mit Kapitel 6 definierten Telegramme werden repetierend ausgegeben.
- Trifft innerhalb der ersten 500 ms nach Ende eines gemäß Kapitel 6 repetierend ausgegebenen Telegramms eine Anfrage gemäß ein, wird diese wie im konkreten Protokoll beschrieben, behandelt.
- Mit Eintreffen der Anfrage wird die repetierende, periodische Ausgabe der Datentelegramme für die Dauer der Kommunikation unterbrochen.
- Wird eine Anfrage beendet, fällt das System wieder in die Standardbetriebsart der repetierenden Ausgabe der Datentelegramme gemäß Kapitel 6 zurück. Eine Anfrage gilt als beendet, wenn innerhalb von 5 Sekunden nach dem Versenden des letzten Bytes der vorangegangenen Antwort keine neue Anfrage bei dem Zähler eintrifft.

7.1.5.1 Applikationshinweis

Das mit Tab. 9 beschriebene Verhalten kann beispielsweise wie folgt erzielt werden, wobei andere Lösungen ebenfalls denkbar sind:

- (1) Ausgabe eines Datentelegramms.
- (2) Warten, bis die geforderte Sperrzeit von 1 s verstrichen ist. Diese Sperrzeit beginnt ab dem Moment der abgeschlossenen Ausgabe des letzten Bytes des vorangegangenen Datentelegramms.
- (3) Warten, ob innerhalb der nächsten 3 s die 100 mWh – Stelle des inneren Zählwerks kippt:
 - a) Kippt diese, wird das Datentelegramm mit dem Moment des Kippens sofort ausgegeben und im Statuswort das Statusbit ‚Synchron-Telegramm‘ gesetzt.
 - b) Kippt der Zählerstand nicht innerhalb der Wartezeit, wird das Datentelegramm ohne Setzen des Statusbits ‚Synchron-Telegramm‘ mit Ende der Wartezeit ausgegeben.
- (4) Wiederholen des Vorgangs ab Schritt ‚(2)‘.

Der vorstehend skizzierte Algorithmus führt zu folgendem Verhalten:

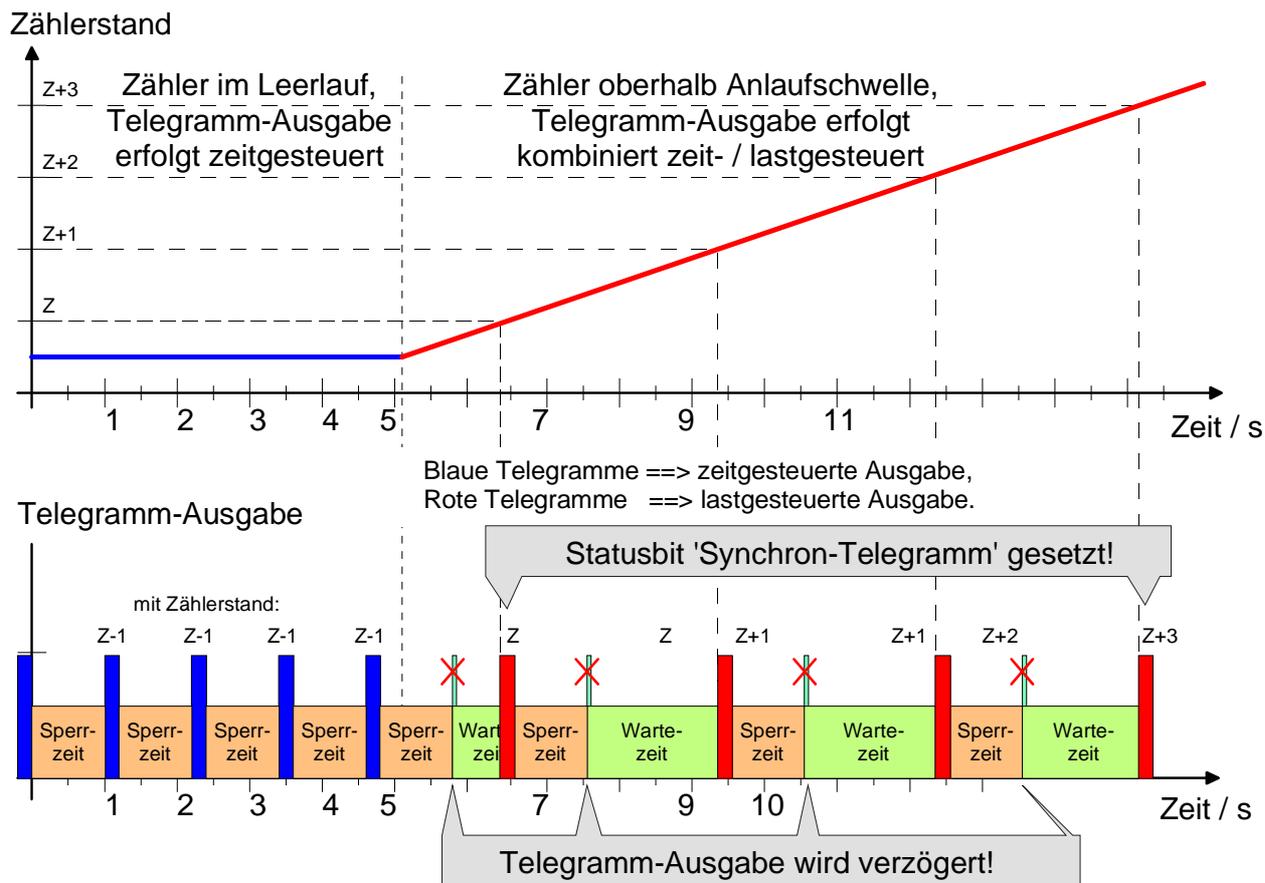


Bild 4: Telegrammausgabe gemäß kombinierter Zeit- und Laststeuerung

Das Bild notiert per ‚Z-1‘, ‚Z‘, ‚Z+1‘, ... die jeweils in den Telegrammen auftretenden Zählerstände.

Der in Bild 4 gezeigte Ablauf verdeutlicht, dass die Sperrzeit ab Ende der Ausgabe eines Datentelegramms gemessen wird, so dass künftig auch Datentelegramme mit größerem Inhalt und damit mit einer über 1 Sekunde hinausgehenden Laufzeit möglich werden.

Für Betriebspunkte mit einer Last, die zu Änderungen im Zählerstand mit einer Periode kleiner eine Sekunde führen, wird es selten bis niemals Telegramme mit gesetztem Synchron-Bit geben.

Das Statusbit ‚Synchron-Telegramm‘ ist mit Tab. 7 (‚Metrologische Synchronisation‘) festgelegt. Dieses ist auf ‚1‘ zu setzen, wenn es sich bei dem Datentelegramm um ein Datentelegramm handelt, das synchron zum Kippen des Zählerstands ausgegeben wird, anderenfalls ist dort eine ‚0‘ einzutragen.

7.1.5.2 Bitübertragung / Kodierung der Zeichen / Latenzzeiten

Die Bitübertragung ist mit folgenden Parametern zu realisieren:

- Als Baudrate wird ein Wert von 9600 Baud festgelegt.
- Der Abstand zwischen zwei Bytes eines Telegramms muss kleiner 2 ms sein.
- Die Zeichen werden im Format 8-N-1 kodiert.

- Zur Gewährleistung der Datenintegrität sind die SML-Dateien mit dem SML-Transportrahmen (Version 1) zu versehen.

Das Antwortzeitverhalten ist wie folgt zu realisieren:

- Die Bearbeitung von SML-Auftragsdateien (gemessen ab Ende der Übertragung der SML-Auftragsdatei bis zum Beginn der SML-Antwortdatei) muss innerhalb von 10 Sekunden¹⁶ erfolgen.

7.1.6 Signatur

In Abstimmung mit der PTB wird folgende Feststellung getroffen:

„Der mit dem FNN-Lastenheft gewählte kryptographische Schutz durch Einsatz des Verfahrens ECC192 gilt zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des FNN-Lastenhefts als sicher und wird als allgemein akzeptierter Standard benutzt. Gleichwohl ist davon auszugehen, dass in einer nicht näher bekannten Zukunft Empfehlungen für eine Erhöhung des Sicherheitsstandards von zuständigen Stellen ausgesprochen werden. Vor diesem Hintergrund wird darauf hingewiesen, dass das FNN-Lastenheft bei Bedarf zukünftig auf andere kryptographische Algorithmen bzw. Standards wechseln wird.“

Soll die mit SML ermöglichte Signatur zur Gewährleistung von Authentizität und Integrität genutzt werden, ist folgender Mechanismus anzuwenden:

Krypto-Algorithmus:

Zur Berechnung der Signatur wird in Anlehnung an SELMA verwendet:

- ECC mit 192 Bit.
- Hashwert-Berechnung nach SHA-256, Variante FIPS 180-2. Als Input für die ECC-Berechnung werden die ersten 24 Bytes (Byte-Position 0 bis 23) des Hashwerts (bestehend aus den Byte-Position 0 bis 31) benutzt.

Die Parameter zum ECC-Algorithmus setzen sich wie folgt zusammen:

- Der Namen der Kurve, bestehend aus dem Standard, der Bitlänge und einer Kennzeichnung.
- Die Primzahl ,p' mit GF(p) als dem zugrundeliegenden Körper.
- Ein Koeffizient ,A'.
- Ein Koeffizient ,B'.
- Die x-Koordinate eines Basispunktes ,G' der Kurve.
- Die y-Koordinate eines Basispunktes ,G' der Kurve.
- Die Ordnung ,n' des Basispunktes.

¹⁶ Beim Sonderfall „Auftrag zur Berechnung einer Signatur“ ist eine Antwortzeit von maximal 60 Sekunden zulässig.

- Der Kofaktor ‚h‘ der Kurve (mit $n \cdot h = \text{Anzahl der Punkte}$).

Alle Angaben erfolgen in hexadezimaler Form:

Pos.	Parameter	Festlegung
1	Kurvenname	ANSI_p192r1
2	Primzahl ‚p‘	0xff
3	Koeffizient ‚A‘	0xffc
4	Koeffizient ‚B‘	0x64210519e59c80e70fa7e9ab72243049feb8deecc146b9b1
5	X-Koordinate	0x188da80eb03090f67cbf20eb43a18800f4ff0afd82ff1012
6	Y-Koordinate	0x07192b95ffc8da78631011ed6b24cdd573f977a11e794811
7	Ordnung ‚n‘	0xffffffffffffffffffffffffffffffff99def836146bc9b1b4d22831
8	Kofaktor h	0x1

Tab. 10: Parameter zum ECC-Algorithmus

Signaturbildung:

Die zu bildenden Kryptogramme werden über jeweils ein SML_ListEntry berechnet, wobei die Signaturbildung nur dann möglich ist, wenn der per ‚SML_Value‘ verwendete Datentyp ein ‚Integer‘ ist:

- Server-Identifizier (ein-eindeutige Geräteeinzelidentifikation);
- Zeitstempel (anzugeben in lokaler Zeit);
- Status;
- Kennzahl;
- Einheit;
- Skalierungsfaktor.
- Zählerstand (in allen Zählervarianten immer +A).

Die Signatur-Bildung erfolgt in zwei Schritten:

- Im ersten Schritt wird der Hash-Code über die zu schützenden Informationen erzeugt.
- Im zweiten Schritt wird die Signatur über den Hash-Code gebildet.

Die Berechnung zum Hash-Code geschieht über eine Bytekette aus 48 Bytes, die wie folgt zu bilden ist (Byteposition 0 entspricht dem LSB der Bytekette).

Beginn- Byte-Pos.	Ende- Byte-Pos.	Inhalt
0	9	Geräteeinzelidentifikation (\Leftrightarrow Server-ID) Falls die Server-ID kürzer ist, werden die fehlenden Bytes von hinten her beginnend (ab Byte-Pos. 9) mit 0x00 aufgefüllt.
10	13	Zeitstempel (4 Byte unsigned) Byteposition 6 ist das LSB vom Zeitstempel, (im Zeitstempel ist Byteposition 0 das LSB der Bytekette) Byteposition 9 ist das MSB vom Zeitstempel, (im Zeitstempel ist Byteposition 3 das MSB der Bytekette) Der Zeitstempel ist im UNIX-Format in Sekunden und bezogen auf die gesetzliche Zeit für die Signaturbildung zu verwenden. Ist die System-Uhr zum Zeitpunkt der Signaturbildung nicht synchron, ist als Zeitstempel ‚0xFFFFFFFF‘ zu benutzen.
14	14	Statuswort
15	20	OBIS-Kennzahl Es gilt folgende Zuordnung: Byte der Value Group A \Leftrightarrow Byte-Position 11 Byte der Value Group B \Leftrightarrow Byte-Position 12 Byte der Value Group C \Leftrightarrow Byte-Position 13 Byte der Value Group D \Leftrightarrow Byte-Position 14 Byte der Value Group E \Leftrightarrow Byte-Position 15 Byte der Value Group F \Leftrightarrow Byte-Position 16
21	21	Unit
22	22	Scaler
23	30	Zählerstand (8 Byte unsigned) Es gilt folgende Zuordnung: Byteposition 23 \Leftrightarrow LSB zum Zählerstand (im Zählerstand ist Byteposition 0 das LSB der Bytekette) Byteposition 30 \Leftrightarrow MSB zum Zählerstand (im Zählerstand ist Byteposition 7 das MSB der Bytekette)
31	47	Alle Bytes werden mit ‚0x00‘ aufgefüllt.

Tab. 11: SML, Signaturbildung, Berechnung zum Hash-Code.

Bildung des Private / Public Key Pärchens:

Damit stets gewährleistet ist, dass ein Private Key niemals Dritten zugänglich sein kann, darf der Private Key weder ausgelesen noch von außen gesetzt werden können.

Hingegen berechnen Zähler nach diesem Lastenheft ein neues Private- / Public Key Pärchen, wenn sie dazu per MSB-Schnittstelle aufgefordert werden. Damit diese Berechnung nicht von außen ungewollt oder durch Manipulation angestoßen werden kann, darf das Kommando nur bei geöffneter Eichsicherung durch den Zähler akzeptiert werden.

Das Kommando zur Berechnung eines neuen Private- / Public Key Pärchens ist gemäß SyM^2 per SML an den Zähler zu richten.

Der Public Key kann jederzeit per Kommando ausgelesen werden.

7.1.7 Zugriff auf die MSB-Schnittstelle

Zur Ansteuerung der Tarifauswahl oder zum Zwecke von Setzaufgaben sowie zur Ausführung bestimmter Kommandos kann auf die MSB-Schnittstelle per SML-Request-File zugegriffen werden.

7.1.7.1 Tarifansteuerung

Sollten EDL21 auch über die vorne angeordnete Datenschnittstelle Telegramme für möglicherweise andere Zwecke empfangen können, ist die Ansteuerung der Tarifauswahl über die vorne angeordnete Datenschnittstelle zu verhindern.

Der aktuell gültige Tarif wird unter Angabe des gewünschten Tarifregisters eingestellt. Konkret ist dazu folgende Nachricht zu senden:

Zur aktiven Ansteuerung eines konkreten Tarifs „von außen an ein Messwerk“ wird die SML-Nachricht ‚SML_SetProcParameter‘ eingesetzt.

Die Abfrage eines aktuell in einem Messwerk eingestellten Tarifs erfolgt per SML-Nachricht ‚SML_GetProcParameter‘.

In beiden Fällen werden die zur Beschreibung der Tarifsituation benötigten Merkmale per OBIS-Kennzahlen identifiziert. Die Datenstrukturen sehen dazu wie folgt aus:

Auftrag zum Wechsel in den Tarif ‚X‘:

Der Wechsel in einen Tarif wird durch Schreiben per „SML_SetProcParameter-Request“ unter Angabe der Kennzahl „00 00 60 0E 00 FF“ aktiviert. Das betroffene Messwerk antwortet auf diesen Schreibbefehl mit ‚SML_Attention-Response‘.

Mit Ansteuerung eines Tarifes müssen alle anderen deaktiviert werden.

Pos.	Merkmal / Eigenschaft	Kennzahl	Typ / Inhalt	Listenelemente
1	Wurzel-Element des Baums zur Übertragung des Kommandos: Wechsel in den Tarif ‚X‘	00 00 60 0E 00 FF	Typ: Unsigned8 ¹⁷ Inhalt: Nummer des gewünschten Tarifs ‚X‘ (bitkodierter Zustand zur Tarifnutzung, siehe Kapitel 10.1)	

Tab. 12: SML, Auftrag zur Umschaltung in den Tarif ‚X‘

Konnte der Auftrag zum Wechsel in den Tarif korrekt ausgeführt werden, wird als Antwort-Code per ‚SML_Attention-Response‘ ein ‚OK‘, in allen anderen Fällen eine entsprechende Fehlernummer geliefert.

¹⁷ Sollte es künftig notwendig werden, mehr Tarife, als mit 8-Bit darstellbar, ansteuern zu können, kann an Stelle des Datentyps Unsigned8 eine größerer Wortbreite benutzt werden.

Auftrag zur Abfrage des aktuell eingestellten Tarifs:

Die Abfrage des aktuell eingestellten Tarifs wird durch Schreiben per „SML_GetProcParameter-Request“ unter Angabe der Kennzahl „00 00 60 0E 00 FF“ aktiviert. Das betroffene Messwerk antwortet auf diesen Schreibbefehl mit ‚SML_GetProcParameter-Response‘ oder einem ‚SML_Attention-Response‘.

Pos.	Merkmal / Eigenschaft	Kennzahl	Typ / Inhalt	Listenelemente
1	Wurzel-Element des Baums zur Übertragung des Kommandos: Abfrage des aktuell eingestellten Tarifs	00 00 60 0E 00 FF	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden

Tab. 13: SML, Auftrag zur Abfrage des eingestellten Tarifs

Konnte der Auftrag zur Tarifabfrage korrekt ausgeführt werden, wird als Antwort ein ‚SML_GetProcParameter-Response‘ mit dem aktuell eingestellten Tarif erzeugt. Bei Fehlern lautet die Antwort ‚SML_Attention-Response‘ mit einer entsprechend SML zu wählenden Fehlernummer.

Antwort mit aktuell eingestellter Tarifnummer:

Die Antwort des aktuell eingestellten Tarifs wird per „SML_GetProcParameter-Response“ geliefert.

Pos.	Merkmal / Eigenschaft	Kennzahl	Typ / Inhalt	Listenelemente
1	Wurzel-Element des Baums zur Übertragung des Kommandos: Aktuell eingestellte Tarife	00 00 60 0E 00 FF	Typ: Unsigned8 Inhalt: Bitkodierter Zustand zur aktuellen Tarifnutzung, siehe Kapitel 10.1	Nicht vorhanden

Tab. 14: SML, Antwort zur Abfrage des eingestellten Tarifs

7.1.7.2 Erfassung eines signierten Messwerte-Tupels

Zähler mit EDL-Funktion bieten die Abfrage der signierten Messwerte an. Die Datenbeschaffung dazu wird per ‚SML_GetProcParameter-Request‘ mit der Kennzahl „01 00 01 11 00 FF“ aktiviert.

Mit Eintreffen des Kommandos wird der Zähler den aktuellen Zählerstand sowie das in diesem Moment vorliegende Statuswort einfrieren und auf Basis der beiden eingefrorenen Informationen die Signatur (wie unter Kapitel 7.1.6 beschrieben) berechnen.

Pos.	Merkmal / Eigenschaft	Kennzahl	Typ / Inhalt	Listenelemente
1	Wurzel-Element des Baums zur Übertragung des Kommandos: Abfrage des signierten Messwerte-Tupels	01 00 01 11 00 FF	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden

Tab. 15: SML, Auftrag zur Abfrage eines signierten Messwerte-Tupels

Antwort mit signiertem Messwerte-Tupel:

Das signierte Messwerte-Tupel wird per „SML_GetProcParameter-Response“ geliefert. Diese Antwort ist spätestens 3 Minuten nach Eintreffen des letzten Bytes der Auftrags-Bytekette zu liefern.

Pos.	Merkmal / Eigenschaft	Kennzahl	Typ / Inhalt	Listenelemente
1	Wurzel-Element des Baums zur Übertragung des Kommandos: Signiertes Messwerte-Tupel	01 00 01 11 00 FF	Typ: SML_ListEntry Inhalt: Signierter Zählerstand zum Totalregister	Nicht vorhanden

Tab. 16: SML, Antwort zur Abfrage des signierten Messwerte-Tupels

7.1.7.3 Abfrage zur Geräte-Identifikation

Um die Handhabung von Varianten und künftigen Weiterentwicklungen zu erleichtern, bieten Zähler mit EDL-Funktion die Abfrage einer Geräte-Identifikation an.

Pos.	Merkmal / Eigenschaft	Kennzahl	Typ / Inhalt	Listenelemente
1	Wurzel-Element des Baums zur Abfrage der Geräte-Identifikation.	81 81 C7 82 01 FF	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden

Tab. 17: SML, Auftrag zur Abfrage der Geräteidentifikation

Pos.	Merkmal / Eigenschaft	Kennzahl	Typ / Inhalt	Listenelemente
1	Wurzel-Element des Baums zur Antwort der Geräte-Identifikation.	81 81 C7 82 01 FF	Nicht vorhanden	Jeweils genau ein Element nach Pos. 2 bis ...

Pos.	Merkmal / Eigenschaft	Kennzahl	Typ / Inhalt	Listenelemente
2	Kind-Element im Baum. Enthält die Information zur Geräteklasse.	81 81 C7 82 02 FF	Typ: Octet String Inhalt: Geräteklasse Bei eHZ: 81 81 C7 82 50 FF bei 3.HZ: 81 81 C7 82 52 FF	
3	Kind-Element im Baum. Enthält die Information zum Hersteller.	81 81 C7 82 03 FF	Typ: Octet String Inhalt: FLAG-Kennung	
4	Kind-Element im Baum. Enthält die Server-Identifikation.	01 00 00 00 09 FF	Typ: Octet String Inhalte: Server-Id	
5	Kind-Element im Baum. Enthält den eigenen Public Key.	81 81 C7 82 05 FF	Typ: Octet String Inhalt: Public Key	
6	Kind-Element im Baum. Firmware-Version.	01 00 00 02 00 FF	Typ: Octet String Inhalt: Firmware-Version	

Tab. 18: SML, Antwort zur Abfrage der Geräteidentifikation

7.1.7.4 Zugriff auf direkt lesbare / setzbare Eigenschaften

Zähler mit EDL-Funktion erlauben die direkte Abfrage einzelner Eigenschaften. Der Zugriff erfolgt immer per ‚SML_GetProcParameter‘ unter Angabe der OBIS-Kennzahl zur Auswahl der gewünschten Eigenschaft.

Im Sinne einer Minimalanforderung werden folgende Eigenschaften über diesen Mechanismus angeboten:

Pos.	Kennzahl	Schreiben erlaubt	Lesen erlaubt	Datentyp	Bedeutung
1	01 00 00 02 02 FF	X	X	Octet String	Schaltprogramm-Nr.
2	81 81 C7 8C 01 FF	X	X	Boolean	Aktivierung („true“) und De-Aktivierung der INFO-Schnittstelle Der Parameter muss zyklisch (alle 450 Sekunden) von einem MSB-Modul beschrieben werden. Ohne diesen Vorgang fällt er auf den Wert ‚false‘ zurück. Mit Spannungswiederkehr ist er immer auf ‚false‘ gesetzt.

Pos.	Kennzahl	Schreiben erlaubt	Lesen erlaubt	Datentyp	Bedeutung
3	81 81 C7 8C 02 FF	X	X	Boolean	Aktivierung (,true') und Deaktivierung der Betriebsart EDL40
4	81 81 C7 8C 03 FF	X	--	Boolean	Löschen der historischen Werte durch Schreiben von ,true'
5	81 81 C7 8C 04 FF	X	X	Boolean	Aktivierung (,true') und Deaktivierung der Ausgabe historischer Werte auf der Anzeige
6	01 00 01 08 00 63	--	X	SML_PeriodEntry	Historischer Verbrauch über die letzten 365 Tage
7	01 00 01 08 00 62	--	X	SML_PeriodEntry	Historischer Verbrauch über die letzten 30 Tage
8	01 00 01 08 00 61	--	X	SML_PeriodEntry	Historischer Verbrauch über die letzten 7 Tage
9	01 00 01 08 00 60	--	X	SML_PeriodEntry	Historischer Verbrauch über den letzten Tag
10	81 81 C7 8C 06 FF	X	X	Octet String	Ausgabe eines Textes für 30 Sekunden auf der INFO-Zeile der Anzeige ¹⁸
11	81 81 C7 8C 07 FF	X	X	Unsigned32	<p>Bitmaske der auf dem Display sichtbaren Tarifregister</p> <p>Der Parameter muss zyklisch (alle 450 Sekunden) von einem MSB-Modul beschrieben werden. Ohne diesen Vorgang fällt er auf den Wert ,0x00' zurück. Mit Spannungswiederkehr ist er immer auf ,0x00' gesetzt. Solange ,0x00' enthalten ist, wird auf dem Display nur ,1.8.0' angezeigt. Bei ,0x01' wird auf dem Display nur ,1.8.1' angezeigt. Bei ,0x03' werden auf dem Display ,1.8.1' und ,1.8.2' angezeigt.</p>
12	81 81 C7 8C 08 FF	X	X	Boolean	Bei ,true' wird ein hersteller-spezifisch erweiterter Daten-

¹⁸ Die Darstellung auf der Anzeige hängt von den Möglichkeiten des Displays ab. Solange das Display nur hexadezimale Darstellungen unterstützt, dürfen nur Texte mit Ziffern des Wertebereichs ,0..9;A..F' benutzt werden. Werden nicht darstellbare Zeichen an den Zähler gesendet, sind an dieser Stelle Bindestriche ,-' auszugeben. Das Kommando wurde aber allgemein ausgelegt, um es künftig auch an anderen Stellen benutzen zu können, bei denen ein Display mehr Funktionalität bietet. Die Ausgabe hat mit der ersten Ziffer des Kennzahlenfeldes zu erfolgen. Damit sind immer genau 9 Zeichen anzuliefern. Zusätzlich auf dem Display verfügbare Punkte oder Doppelpunkte können nicht angesteuert werden und sind für die Dauer der Darstellung immer abzuschalten.

Pos.	Kennzahl	Schreiben erlaubt	Lesen erlaubt	Datentyp	Bedeutung
					satz über die MSB-Schnittstelle ausgegeben. Bei ‚false‘ wird der mit Tab. 8 definierte Datensatz ausgegeben
13	01 00 00 09 0B 00	X	X	SML_Time Immer anzugeben in der Variante SML_Timestamp-Local	Kalendarischer Zeitstempel Wird das Element gelesen, wenn im Statuswort das Merkmal ‚Uhr nicht synchronisiert‘ gesetzt ist, wird als Antwort eine ‚SML_Attention‘ mit dem Fehlercode ‚... FE 00‘ erzeugt.
14	81 81 C7 8C 09 FF	X	X	Boolean	Per ‚true‘ wird die Ausführung des Löschens per Aufruftaster zu den historischen Werten freigegeben.
15	81 81 C7 8C 0A FF	X	X	Boolean	Bei ‚true‘ wird der Schutz per PIN-Code auf das Display aktiviert. Bei ‚false‘ werden die Werte im Display ohne PIN-Code zugänglich.
16	81 81 C7 8C 0B FF	X	-	String	PIN-Code zum Zugriff auf das Display
17	81 81 C7 8C 0C FF	--	X	Unsigned32	Ereigniszähler für Manipulationsversuche
18	81 81 C7 8C 0D FF	X	X	Boolean	Bei ‚true‘ wird der Mechanismus zur automatischen Aktivierung des Schutzes per PIN-Code nach der unter Kapitel 5.3 definierten Zeit eingeschaltet.
19	siehe OBIS	--	X	SML_PeriodEntry	Messwert zur Wirkleistung ¹⁹ je Leiter

Tab. 19: Liste der direkt lesbaren / schreibbaren Parameter

7.1.7.5 Abfrage aufgezeichneter Logbücher

Aufgezeichnete Logbücher / Ereignislisten werden per ‚SML_GetProfileList‘ transportiert. Der Zähler muss alle Varianten zur Abfrage (vorhandene / fehlende zeitliche Grenzen, Auswahl einzelner Messgrößen) unterstützen. Die vom Zähler gesendete Antwort ist durch den Zähler zu signieren, falls es sich bei

¹⁹ Sollten andere physikalische Messwerte gebildet und im Sinne der direkt lesbaren Parameter ausgelesen werden können, sind diese ebenfalls als SML_PeriodEntry zu notieren.

dem Logbuch-Eintrag um einen eichrechtlich relevanten Eintrag handelt. Die Signatur ist damit jeweils nur über wenige Logbuch-Zeilen zu bilden. Das mit der Signatur entstehende Kryptogramm wird als Element ‚signature‘ per ‚SML_GetProfileList-Response‘ übertragen.

Das Logbuch wird per OBIS-Kennzahl „81 81 C7 89 E1 FF“ angesprochen.

Im Logbuch sind genau folgende Werte aufzuzeichnen, wobei für die zeitliche Sortierung der Sekundenindex zu verwenden ist:

- Phasenwechsel (mit System-Uhrzeit, falls vorhanden);
- Nachführen der System-Uhrzeit, wenn die Änderung der System-Uhrzeit größer als +/-27 ist; (Dieser Vorgang wird als „Stellen der System-Uhr“ bezeichnet. Er ist eichrechtlich relevant und per Signatur zu schützen.)
- Wechsel der System-Uhrzeit in den asynchronen Zustand; (Dieser Eintrag ist eichrechtlich relevant und per Signatur zu schützen.)
- Gerätefehler (mit System-Uhrzeit, falls vorhanden);
- Manipulation erkannt (mit System-Uhrzeit, falls vorhanden).

Jeder Logbuch-Eintrag enthält folgende Informationen:

- Betriebssekundenzähler zum Zeitpunkt des Ereignisses;
- Statuswort zum Zeitpunkt des Ereignisses;
- Eine Liste von ereignisspezifischen Einträgen.

Für die ereignisspezifischen Einträge ist zu verwenden:

Phasenwechsel

Kennzahl: 81 81 C7 89 E2 FF

Inhalt: Ereignis-Code mit Wert 0x00010001

Kennzahl: 01 00 60 05 00 FF

Inhalt: Unsigned8 mit bitkodiertem Zustand der Phasen

Bit 0	⇔	Zustand von L1, bei ‚1‘ ist die Phasenspannung vorhanden,
Bit 1	⇔	Zustand von L2, bei ‚1‘ ist die Phasenspannung vorhanden,
Bit 2	⇔	Zustand von L3, bei ‚1‘ ist die Phasenspannung vorhanden,
Bit 3	⇔	Immer ‚0‘,
...	⇔	Immer ‚0‘,
Bit 7	⇔	Immer ‚0‘.

Kennzahl: 01 00 00 09 0B 00

Inhalt: SML_Time mit der aktuellen lokalen Zeit bei Wechsel der Phasenspannung (falls vorhanden, wenn nicht vorhanden wird die Zeit als ungültig markiert).

Stellen der System-Uhr

Kennzahl:	81 81 C7 89 E2 FF
Inhalt:	Ereignis-Code mit Wert 0x0001000E
Kennzahl:	01 00 00 09 0B 00
Inhalt:	SML_Time mit der neuen lokalen Zeit.
Kennzahl:	01 00 00 09 0B 01
Inhalt:	SML_Time mit der alten lokalen Zeit.

Wechsel der System-Uhr in den Zustand „asynchron“

Kennzahl:	81 81 C7 89 E2 FF
Inhalt:	Ereignis-Code mit Wert 0x0001000F
Kennzahl:	01 00 00 09 0B 01
Inhalt:	SML_Time mit der alten lokalen Zeit.

Fatalen Fehler erkannt

Kennzahl:	81 81 C7 89 E2 FF
Inhalt:	Ereignis-Code mit Wert 0x00010010
Kennzahl:	01 00 00 09 0B 01
Inhalt:	SML_Time mit der alten lokalen Zeit.

Manipulation erkannt

Kennzahl:	81 81 C7 89 E2 FF
Inhalt:	Ereignis-Code mit Wert 0x00010011
Kennzahl:	01 00 00 09 0B 01
Inhalt:	SML_Time mit der alten lokalen Zeit.

Die Signatur-Berechnung zum kryptographischen Schutz des Logbuchs ist gemäß Kapitel 7.1.6 vorzunehmen, wobei die als Eingangsgröße zu benutzende Byte-Kette wie folgt gebildet werden muss.

Beginn-Byte-Pos.	Ende-Byte-Pos.	Inhalt
0	9	Geräteeinzelidentifikation (↔ Server-ID) Falls die Server-ID kürzer ist, werden die fehlenden Bytes von hinten her beginnend (ab Byte-Pos. 9) mit 0x00 aufgefüllt.
10	13	Zeitstempel (4 Byte unsigned, Sekundenindex zum Logbuch-Eintrag) Byteposition 6 ist das LSB vom Zeitstempel, (im Zeitstempel ist Byteposition 0 das LSB der Bytekette) Byteposition 9 ist das MSB vom Zeitstempel, (im Zeitstempel ist Byteposition 3 das MSB der Bytekette)

Beginn- Byte-Pos.	Ende- Byte-Pos.	Inhalt
		Der Zeitstempel ist im UNIX-Format in Sekunden und bezogen auf die gesetzliche Zeit für die Signaturbildung zu verwenden. Ist die System-Uhr zum Zeitpunkt der Signaturbildung nicht synchron, ist als Zeitstempel ‚0xFFFFFFFF‘ zu benutzen.
14	14	Statuswort
15	18	Ereignis-Code zum Logbuch-Eintrag. Byteposition 15 ist das LSB vom Ereignis-Code, (im Zeitstempel ist Byteposition 0 das LSB der Bytekette).
19	22	Zeitstempel (4 Byte unsigned, ‚alter‘ Zeitpunkt vor dem Ereignis) Byteposition 19 ist das LSB vom Zeitstempel, (im Zeitstempel ist Byteposition 0 das LSB der Bytekette) Byteposition 22 ist das MSB vom Zeitstempel, (im Zeitstempel ist Byteposition 3 das MSB der Bytekette) Der Zeitstempel ist im UNIX-Format in Sekunden und bezogen auf die gesetzliche Zeit für die Signaturbildung zu verwenden. Ist die System-Uhr zum Zeitpunkt der Signaturbildung nicht synchron, ist als Zeitstempel ‚0xFFFFFFFF‘ zu benutzen.
23	26	Zeitstempel (4 Byte unsigned, ‚neuer‘ Zeitpunkt nach dem Ereignis) Byteposition 23 ist das LSB vom Zeitstempel, (im Zeitstempel ist Byteposition 0 das LSB der Bytekette) Byteposition 26 ist das MSB vom Zeitstempel, (im Zeitstempel ist Byteposition 3 das MSB der Bytekette) Der Zeitstempel ist im UNIX-Format in Sekunden und bezogen auf die gesetzliche Zeit für die Signaturbildung zu verwenden. Ist die System-Uhr zum Zeitpunkt der Signaturbildung nicht synchron, ist als Zeitstempel ‚0xFFFFFFFF‘ zu benutzen.
27	47	Alle Bytes werden mit ‚0x00‘ aufgefüllt.

Tab. 20: Aufbau der Byte-Kette zur Signatur eichrechtlich relevanter Logbuch-Einträge

7.2 Ausführungsvariante DLMS

DLMS ist, wie verschiedene andere Protokolle auch, eine denkbare Alternative zur Kommunikation mit elektronischen Haushaltszählern. Sollte ausreichend Bedarf entstehen, wird dieses Lastenheft konkrete Festlegungen zum Einsatz von DLMS treffen, um die Kompatibilität der Zähler untereinander zu erzielen.

8 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die EDL21-Zähler müssen hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit alle geltenden Zulassungsbestimmungen (siehe Norm DIN EN 50470-1 und Tab. 2) erfüllen.

Zusätzliche Anforderungen werden nicht gestellt.

9 Metrologie der Zähler

Ein EDL21-Zähler wird grundsätzlich unter Einsatz der optischen Datenschnittstelle geprüft.

Als Option kann der EDL21-Zähler zusätzlich über eine LED zur Ausgabe der metrologischen Prüfimpulse verfügen. Die LED soll folgendes Verhalten tragen:

- Zähler wird oberhalb der Anlaufschwelle betrieben: 10.000 Imp. / kWh
(in der Variante 100 A: 5.000 Imp. / kWh)
(bei halbindirektem Anschluss: 100.000 Imp. / kWh)

Die LED ist, wenn vorhanden, in Infrarot auszuführen.

9.1 Justage

Die Justage der EDL21-Zähler ist Aufgabe des Herstellers. Die Einstellung der Messgenauigkeit findet während des Fertigungsablaufs der Geräte statt. Die Wahl der angewandten Technik, der Anzahl Justagestufen usw. hängt vom Zählerkonzept ab und wird dem Hersteller überlassen.

Eine spätere Justage, nach dem Schließen des Gehäuses, wird nicht gefordert.

9.2 Prüfung (Eingangskontrolle, Eichung)

Die Prüfung der Zähler dient der Bestätigung der Qualität bei Lieferung bzw. Einsatz der EDL21-Zähler im Netz. Die Prüfung wird am geschlossenen Zähler durchgeführt und beinhaltet keinerlei Eingriffe in den Zähler.

Die messtechnische Prüfung der EDL21-Zähler bei den Anwendern geschieht ausschließlich über die unidirektionale optische Datenschnittstelle.

10 Varianten

Zum Einsatz bei besonderen Anwendungsfällen werden spezielle EDL21-Zähler benötigt werden. Deren genaue Ausführung wird letztlich durch den Anwendungsfall bestimmt und soll von diesem Lastenheft nur im Sinne eines Rahmens eingeschränkt werden.

Je nach Anwendungsfall können einzelne der nachstehend beschriebenen Varianten auch in Kombination auftreten.

Falls Varianten über einstellbare Attribute verfügen, ist für den dann notwendigen Umschaltvorgang in einen Parametrier- / Setzmodus ein Verfahren vergleichbar Tab. 19 zu verwenden. Die Parametrier- und Setzbefehle sind gemäß des jeweils benutzten Protokolls zu wählen. Die Verwendung von Passwörtern zum Schutz des Zugriffs ist im Bedarfsfall vorzusehen.

10.1 Tarifsteuerung bei EDL21-Zählern

Zur Auswertung der aktuellen Tarifinformation verfügen EDL21-Zähler mit integrierter Tarifsteuerung (Rundsteuerempfänger, Schaltuhr, ...) immer über die MSB-Schnittstelle.

Die Bezeichnung des aktuell gültigen Tarifs folgt OBIS (siehe DIN EN 62056-61).

Die aktuell gültige Tarifinformation wird stets über beide Datenschnittstellen ausgegeben. Zu diesem Zweck wird das Statuswort von einem auf vier Bytes wie folgt erweitert:

- Bit 0 bis Bit 7, siehe Tab. 8
- Bit 8 bis Bit 15, aktuelle Tarifinformation, wobei die Zuordnungen
,0000 0001' ⇔ Tarif 1 nach OBIS,
,0000 0010' ⇔ Tarif 2 nach OBIS,

Diese Kodierung wurde bewusst so gewählt, dass künftig auch die Benutzung von mehreren, gleichzeitig aktiven Tarifen, ermöglicht wird.

Zur Ansteuerung der aktuellen Tarifinformation benutzen EDL21-Zähler immer die MSB-Schnittstelle. Zusätzlich kann der aktuelle Tarif auch über Klemmen angesteuert werden. Bei gleichzeitiger Ansteuerung über MSB-Schnittstelle und Klemmen hat die MSB-Schnittstelle Vorrang.

Damit bei Ausfall der Übertragungsstrecke ein eindeutig definierter Zustand herrscht, wird folgendes Verhalten verlangt:

- Mit Spannungswiederkehr wechselt der Zähler immer in den Tarif 1, es sei denn, dass per zusätzlicher Ansteuerung über Klemmen der Tarif 2 gewünscht wird.
- Bei Ansteuerung von Tarifen, die von dem Zähler nicht angeboten werden, wechselt der Zähler immer in den Tarif 1.
- Die Ansteuerung muss in Abständen von maximal 60 Sekunden wiederholt werden. Bleibt die Ansteuerung länger als 60 Sekunden aus, wechselt der Zähler in den Tarif 1.

10.2 Einsatz mit Nahfunk

Die Nahfunk-Schnittstelle ist als MSB-Schnittstelle zu werten.

Zum Einsatz der EDL21-Zähler im Verbund mit Nahfunksystemen können in EDL21-Zählern Funksender / Funkempfänger nach M-Bus-Standard als Option integriert werden. In diesen Szenarien ist für den Application-Layer (die „Nutzlast“) an Stelle des M-Bus-AL gleichermaßen SML zu verwenden, um die EDL21-Zähler hinsichtlich des Datenprotokolls im Application-Layer einheitlich zu halten. Zur Ausführung im Detail wird auf die Spezifikation zu OMS, siehe www.openmetering.org, verwiesen.

Generell sind über Nahfunk gesendete Nachrichten gegen Abhören durch unbefugte Dritte im Sinne des BDSG §9 zu sichern.

10.3 Einsatz mit PLC

Eine PLC-Schnittstelle ist als MSB-Schnittstelle zu werten.

Prinzipiell sind EDL21-Zähler zum Einsatz mit integrierter PLC-Schnittstelle geeignet. Zur Realisierung dieser Variante wird das Lastenheft künftig Festlegungen treffen, falls ein PLC-Standard konkret definiert/angeführt werden kann.

11 Anhang

11.1 Datenschutz (informativ)

Damit Dritte nicht unzulässig Zugang zu den per INFO-Schnittstelle bereitgestellten Messwerten / Daten erhalten, sind wirtschaftlich vertretbare Schutzmaßnahmen vorzusehen. Zum Zeitpunkt der Verabschiedung dieses Lastenhefts scheint die Standardisierung derartiger Schutzmaßnahmen allerdings mangels konkreter Vorgaben fragwürdig, weshalb nachfolgend eine denkbare Variante notiert ist.

Soweit spezielle, an eine konkrete mechanische Geräteausführung (eHZ, 3.HZ) gebundene Schutzvarianten zur Diskussion gestellt werden sollen, sind diese in den jeweiligen Lastenheften aufgeführt.

11.1.1 Variante „Zugriffsschutz per INFO-Schnittstelle“

Falls gewünscht, können per PIN-Code gesicherte SML-Anfragen, zu übertragen im Passwort der SML-Open-Message, über die INFO-Schnittstelle an den Zähler zur Abfrage aktueller Messwerte gestellt werden.

Alle Schreibzugriffe über die INFO-Schnittstelle sind unzulässig.

Sollte diese Variante künftig gewählt werden, müsste die INFO-Schnittstelle bidirektional ausgeführt werden.

11.2 Dokumentenhistorie

Im Zuge der Erstellung dieses Lastenhefts werden wesentliche Änderungen von einer zur nächsten Revision innerhalb der Dokumentenhistorie protokolliert. Dieser Mechanismus soll das „Verfolgen“ des Entwicklungsprozesses erleichtern.

11.2.1 Version 1.00 vom 13.01.2010

Diese Version berücksichtigt die Umstellung auf die Lastenheft-Gruppe zu EDL, eHZ und 3.HZ und bietet die Basis für die weitere Geräteentwicklung.