

Breitband-Powerline
Smart Grids
Smart Metering
Smart Cities

WHITE PAPER

2012

BSI-Schutzprofil konformes Smart Metering

**Umsetzung der Anforderungen an Messsysteme
nach § 21 EnWG**

Über das White Paper

Durch die Novellierung des EnWG im Sommer 2011 wurden auch neue gesetzliche Regelungen hinsichtlich der Einführung von intelligenten Zählern (Smart Metern) getroffen.

Beschluss der Bundesregierung ist es, bei Kunden mit einem Jahresverbrauch von mehr als 6.000 kWh, mit dezentralen Erzeugungsanlagen größer als 7 kW und bei Neubauten und Generalsanierungen ab Verfügbarkeit der entsprechenden Systeme, Smart Metering einzuführen.

Alle anderen Kunden werden, abhängig von einer Kosten-Nutzen-Analyse, die im September 2012 fertiggestellt wird, ebenfalls erschlossen.

Derzeit führen Unklarheiten bei der Formulierung der Anforderungen des Schutzprofils in Bezug auf den Datenschutz und der Anerkennung der Investitionen zu Investitions- und Rechtsunsicherheit.

Dieses White Paper wurde erstellt, um auf Anforderungen des EnWG einzugehen, diese zu erläutern und konkrete Lösungen für Investitionssicherheit und Datenschutz aufzuzeigen. Experten der Power Plus Communications AG im Bereich Smart Metering legen ihre Kenntnisse und Erfahrungen zum Thema dar.

Um die Autoren zu kontaktieren und weitere Informationen zu erhalten, senden Sie bitte eine E-Mail an folgende Adresse:
metering@ppc-ag.de



Einleitung

Handlungsbedarf bei allen Endkunden

Durch die Novellierung des EnWG im August 2011 hat die Bundesregierung weitreichende Forderungen hinsichtlich der Einführung von Smart Metering in Deutschland verabschiedet. Erstmals wird ein Messsystem als eine Kombination aus Messeinrichtung und Kommunikationsnetz definiert (§ 21d EnWG), das verpflichtend in den Haushalten bestimmter Kundengruppen eingebaut werden muss. Darüber hinaus müssen Anlagen nach EEG/KWK-Gesetz in das Messsystem eingebunden werden (§ 21c Abs.3 EnWG). Deutschland geht damit einen Schritt hin zu integrierten Kommunikationslösungen für Metering und Smart Grids. Mit dem vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) erarbeiteten Schutzprofil werden vor dem Start des Roll-Out die Themen Datenschutz und Datensicherheit im Smart Metering adressiert.

Wirtschaftliche Vertretbarkeit

Kunden, deren Gesamtverbrauch über 6.000 kWh im Jahr liegt, die eine dezentrale Einspeiseanlage über 7 kW besitzen oder die eine Generalsanierung bzw. einen Neubau durchführen, sind bereits heute zum Einbau eines Messsystems verpflichtet. Für alle anderen Kunden spielt neben der technischen Machbarkeit auch die wirtschaftliche Vertretbarkeit eine entscheidende Rolle (§ 21c EnWG). Da sich diese jedoch im Einzelfall kaum nachprüfen lässt, wird die Bundesregierung hierzu bis September 2012 eine Kosten-Nutzen-Analyse erstellen, die die gesamten, auch langfristigen, Auswirkungen hinsichtlich Kosten und Nutzen betrachtet und den Einstieg in den Flächen-Roll-Out festlegt. Im dritten EU-Binnenmarktpaket wird die Einführung von Messsystemen für 80 % der Stromkunden bis 2020 gefordert. In Österreich wurden die Ergebnisse einer solchen Kosten-Nutzen-Analyse bereits Mitte 2010 veröffentlicht. Die Analyse, die von PricewaterhouseCoopers durchgeführt wurde, ergab insgesamt Kosten in Höhe von 3,2 Mrd. Euro bei einem Nutzen von 3,6 Mrd. Euro und empfiehlt daher möglichst schnell einen flächendeckenden Smart-Metering-Ausbau. In Großbritannien, für das eine ähnliche Analyse vorliegt, fällt das Ergebnis sogar noch eindeutiger aus. Hier steht den Kosten in Höhe von 11,3 Mrd. Pfund ein volkswirtschaftlicher Nutzen in Höhe von 18,6 Mrd. Pfund gegenüber. Wenn die entsprechende Analyse für Deutschland, welche in wenigen Monaten veröffentlicht wird, ein ähnliches Szenario prognostiziert, dann ergibt sich aus der aktuellen Gesetzeslage ein deutlich höherer Prozentsatz an Kunden, die mit Smart Metering ausgestattet werden müssen, als bisher absehbar. Dies ist auch notwendig, da viele Use Cases eine Mindestdurchdringung erforderlich machen.

Die Kunden, die bereits heute betroffen sind (v.a. diejenigen mit einem Jahresverbrauch größer als 6.000 kWh), machen bei den meisten Versorgern bereits einen zweistelligen Prozentsatz aus. Darüber hinaus ist damit zu rechnen, dass deutlich mehr als 50% der Endkunden auf Basis der zukünftigen Kosten-Nutzen-Analyse unter die Regelung der Gesetzgebung fallen. Die Novellierung des EnWG mit ihrer volkswirtschaftlichen Nutzenbetrachtung hat diesen Schritt vorbereitet.

Technische Machbarkeit Die technische Machbarkeit ist hergestellt, wenn Messsysteme verfügbar sind, die den gesetzlichen Anforderungen genügen. Die entsprechenden gesetzlichen Anforderungen sind in § 21d und § 21e EnWG festgeschrieben. Dabei wird festgelegt, dass es sich beim Messsystem nicht mehr allein um einen Zähler handeln kann, sondern um eine Messeinrichtung, die in ein Kommunikationsnetz eingebunden ist. Damit wird klar, dass der Fokus nicht mehr auf dem Zähler liegt, sondern Zähler und Kommunikation gleichermaßen bei der Gesetzgebung beachtet werden.

Die technische Machbarkeit wird im § 21e EnWG weiter konkretisiert. Demnach dürfen nur Messsysteme verwendet werden, welche den entsprechenden eichrechtlichen Vorschriften und den Anforderungen entsprechender Schutzprofile genügen sowie welche, die besonderen Anforderungen an die Interoperabilität der Systeme erfüllen.

Notwendige Zertifizierungen

Anforderungsdokumente und Zertifizierungen Auf dieser Basis ergeben sich drei Anforderungsdokumente und drei Zertifizierungen, die notwendig sind, um die technische Machbarkeit herzustellen und damit die geforderte Einführung von Smart Metering in Deutschland durchzuführen:

- Zertifizierung nach dem Schutzprofil des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)
- Zertifizierung nach den technischen Richtlinien des BSI
- Eichrechtliche Zertifizierung nach den PTB Anforderungen (PTB: Physikalisch-Technische Bundesanstalt)

BSI-Schutzprofil

Datenschutz und Datensicherheit gerecht werden

Das Schutzprofil für Datenschutz und Datensicherheit sowie die technischen Richtlinien werden durch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik erstellt. Das Schutzprofil wurde im ersten Halbjahr 2011 durch das BSI und die entsprechenden Herstellerverbände erarbeitet und am 26. August 2011 mit dem finalen Entwurf abgeschlossen. Das Smart Meter Gateway befindet sich im Zentrum des BSI-Schutzprofils als „Target of Evaluation“, worauf sich sowohl das Schutzprofil als auch die technische Richtlinie beziehen. Zur Formulierung und anschließenden Evaluierung des Schutzprofils wird die Methode „Common Criteria for Information Technology Security Evaluation“ verwendet. Common Criteria definiert sieben Datensicherheitsstufen (Evaluation Assurance Level, Tabelle 1). Je höher das Level, desto intensiver die Prüftiefe. Die verwendete Prüftiefe für das Smart Meter Gateway ist EAL4+.

CC EAL	Bedeutung
EAL1	funktionell getestet
EAL2	strukturell getestet
EAL3	methodisch getestet und überprüft
EAL4	methodisch entwickelt, getestet und durchgesehen
EAL5	semiformal entworfen und getestet
EAL6	semiformal verifizierter Entwurf und getestet
EAL6	formal verifizierter Entwurf und getestet

Tabelle 1: Evaluation Assurance Levels (EAL)

Das Schutzprofil gibt die Schutzziele vor und definiert die Schutzklassen. Die entsprechende technische Richtlinie spezifiziert die konkreten Maßnahmen, um die Anforderungen des Schutzprofils zu erfüllen. Hierdurch werden einheitliche Maßnahmen definiert, die eine Interoperabilität der Smart Meter Gateways unterschiedlicher Hersteller sicherstellen.

Technische Richtlinien

Technische Richtlinien sollen 2012 fertiggestellt werden

Darauf aufbauend werden die technischen Richtlinien im gleichen Verfahren durch die Ausarbeitung des BSI und die Kommentare der Herstellerverbände erarbeitet. Es ist damit zu rechnen, dass die technischen Richtlinien zeitnah fertiggestellt werden. Die Prüfung der technischen Richtlinien und des Schutzprofils wird durch eine der akkreditierten Prüfstellen durchgeführt.

Eichrechtliche Zertifizierung

Zusätzliche Zertifizierung durch PTB

Die dritte Zertifizierung wird durch die PTB auf Grund der eichrechtlichen Relevanz des Smart Meter Gateways durchgeführt. Dabei wird es lediglich zu einer Delta-Zertifizierung kommen, d.h. alle Zertifizierungen, die bereits im Zuge der Evaluierung des Schutzprofils und der technischen Richtlinien durchgeführt wurden, werden anerkannt und daher nur die Aspekte überprüft, die nicht zuvor durch die Prüfstelle getestet wurden. Diese Aspekte werden zur Zeit in den PTB-Anforderungen 50.8 dokumentiert.

Das Smart Meter Gateway

Das Smart Meter Gateway bildet die Schnittstelle zwischen dem Endkunden, den Zählern und anderen berechtigten Marktteilnehmern. Die folgende Abbildung (Abb.1) veranschaulicht dies deutlich.

Schnittstellen des Smart Meter Gateways

Das Smart Meter Gateway wird für diese Funktionalität in der Nähe der Zähler im Endkundenhaushalt, typischerweise im Keller, installiert. Das Smart Meter Gateway hat drei Domänen mit vier Schnittstellen:

- **HAN (Home Area Network):** Schnittstelle zum Endkunden, bspw. zur Visualisierung der Verbrauchsdaten und zur Ansteuerung dezentraler Einspeiser oder schaltbarer Lasten (CLS: Controllable Local Systems)
- **LMN (Local Metrological Network):** Schnittstelle zu den Zählern
- **WAN (Wide Area Network):** Schnittstelle zu externen Marktteilnehmern, bspw. Messstellenbetreibern oder Verteilnetzbetreibern

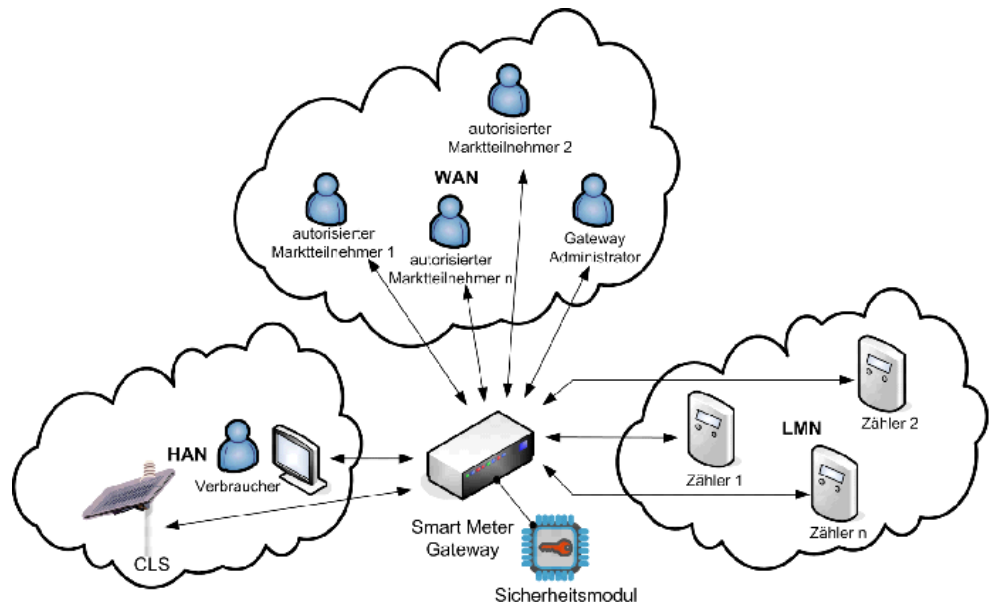


Abb. 1: Die Rolle des Smart Meter Gateways (Quelle: BSI)

In Abbildung 1 ist weiterhin ein Sicherheitsmodul zu finden. Dieses unterliegt einem eigenen Schutzprofil und wird zum sicheren Speichern verschiedener Schlüssel und zur Berechnung spezieller, sicherheitskritischer Algorithmen genutzt. Das Sicherheitsmodul ist zwingend eine separate Hardwarekomponente, die bspw. in Form eines Chips in das BSI-Gateway integriert wird.

Anforderungen an das Smart Metering Gateway

Funktionen des Smart Meter Gateways

Weitere Kernanforderungen aus den technischen Richtlinien und dem Schutzprofil sind:

- **Tarifierung nur im Smart Meter Gateway:** Weder der Zähler noch das rückgelagerte Abrechnungssystem wird zur Tarifierung genutzt; entsprechende Tarifierungsprofile werden auf dem Gateway hinterlegt
- **Zeitsynchronisation des Gateways zur Tarifierung:** Um die Messwerte mit einem Zeitstempel zu versehen und einem Tarif zuzuordnen, muss das BSI-Gateway auf die korrekte Zeit synchronisiert werden
- **Logbücher im BSI Gateway:** Zeichnen jeden relevanten Vorgang auf und können – abhängig vom Typ des Logeintrags - vom Gateway-Administrator und vom Endkunden eingesehen werden
- **Aufbau der Datenkommunikation immer vom Smart Meter Gateway ins WAN:** Kein Marktteilnehmer kann aus dem WAN eine Verbindung zum Gateway aufbauen; lediglich der Gateway-Administrator kann über ein spezielles Wake-up-Paket, das er an das Smart Meter Gateway sendet, einen Verbindungsaufbau ausgehend vom Smart Meter Gateway unmittelbar veranlassen
- **Signatur der Daten:** Durch die Signierung der Daten können diese eindeutig einem bestimmten Gateway bzw. einem bestimmten Zähler zugeordnet werden; die Identität des Gateways und damit der zugehörigen Daten wird so vor Manipulationen geschützt.

Anforderungen an die WAN-Kommunikation

Zeitnaher Handlungsbedarf

Energieversorger werden in absehbarer Zeit damit konfrontiert, die Anforderungen aus BSI-Schutzprofil und technischen Richtlinien zu erfüllen. Daher ist zu empfehlen, sich zeitnah und proaktiv mit dem Thema auseinanderzusetzen. Gerade die WAN Schnittstelle bringt weitere Implikationen mit sich. Hier gilt es, sich schon jetzt mit den Optionen zu beschäftigen und entsprechende Vorbereitungen zu treffen.

Drei Hauptanforderungen an die WAN-Kommunikation werden in dem Schutzprofil und den technischen Richtlinien gestellt:

- **TLS (Transport Layer Security):** Verschlüsselter Kommunikationstunnel zwischen Smart Meter Gateway und externem Marktteilnehmer
- **Firmware Update:** Möglichkeit einer Fernwartung einschließlich eines Updates der Smart Meter Gateway Firmware
- **Ende-zu-Ende-Sicherheit:** Verschlüsselter Kommunikationstunnel zwischen Smart Meter Gateway und externem Marktteilnehmer darf nirgends auf der Kommunikationsstrecke unterbrochen sein.

Klare technische Umsetzung

Daraus ergibt sich ein klares Bild der technischen Umsetzung: Die WAN-Kommunikation muss auf Basis einer transparenten TCP/IP-Infrastruktur vom Smart Meter Gateway bis zum externen Marktteilnehmer stattfinden und muss in der Lage sein, Informationen mit einer hinreichenden Bandbreite zu übertragen.

Kommunikationsinfrastruktur für das BSI Smart Meter Gateway

Vergleich der WAN-Kommunikationstechnologien

Die transparente TCP/IP-Kommunikationsinfrastruktur wird für den TLS-Tunnel und die Ende-zu-Ende-Verschlüsselung benötigt und die hohe Bandbreite für Dienste wie Firmware Update oder Wake-up Service.

Schmalbandige PLC-Technik bietet lediglich eine niedrige Datenübertragungsrate und kann die oben genannten Kriterien nicht erfüllen. Sie scheidet aufgrund dessen für zukünftiges Smart Metering nach BSI-Anforderungen aus. Eine durchgängige transparente Kommunikation kann nicht über einen Konzentrator aufgebaut werden, wie er in PLC eingesetzt wird. Auch die Basis für den verschlüsselten TLS-Kanal, nämlich TCP/IP, ist dabei nicht vorhanden.

Ebenso scheiden Wählverfahren, die bei der klassischen RLM-Auslesung (RLM: Registrierte Lastgangmessung) verwendet werden, aus. Weiterhin eingeschränkt möglich ist die Nutzung von Mobilfunk. Hier ist zwar eine TCP/IP-Kommunikation bis zum Smart Meter Gateway möglich, es stehen jedoch andere Einschränkungen an die Skalierbarkeit im Vordergrund: Die Verfügbarkeit von Mobilfunkverbindungen ist erfahrungsgemäß in den Zählerräumen nicht flächendeckend vorhanden.

Die Anforderungen können mit breitbandigen Optionen wie DSL, Glasfaser oder BPL erfüllt werden. Eine DSL-Verbindung zum Smart Meter Gateway könnte genutzt werden, allerdings ist hier zu beachten, dass nicht auf den DSL-Anschluss des Endkunden zurückgegriffen werden darf. Daher ist eine eigene TAL (Teilnehmeranschlussleitung) erforderlich, die sehr kostenintensiv ist und einzelvertragliche Vereinbarungen mit Hauseigentümern erfordert. Wie bei der Nutzung eines GPRS-/UMTS-Anschlusses gibt der Energieversorger auch in diesem Fall die gesamte Kommunikationsinfrastruktur außer Haus und bindet sich damit langfristig an einen externen Kommunikationsanbieter. Nicht nur die direkte Abhängigkeit, sondern auch die persönliche Kundenbindung, die dieser externe Anbieter aufbauen kann, senken die Attraktivität dieser Umsetzung.

Investitionssicherheit mit Breitband-Powerline

Die Breitband-Powerline-Kommunikationstechnik der Power Plus Communications AG baut eine BSI-Schutzprofil konforme TCP/IP fähige Kommunikation auf und zwar direkt auf dem bereits vorhandenen Stromnetz, das dem Energieversorger selbst gehört und keine zusätzlichen Vereinbarungen mit Dritten (Telekommunikationsdienstleister, Hauseigentümer) erfordert. Damit können die Anforderungen des Smart Meter Gateways an die WAN-Kommunikation ohne weiteres umgesetzt werden. Sowohl die Bandbreite als auch die transparente TCP/IP-Infrastruktur bis zum einzelnen Smart Meter Gateway ist gegeben. BPL ist kosteneffizienter als andere Kommunikationssysteme gleicher Leistung und bei vergleichbaren Kosten deutlich leistungsfähiger und robuster als schmalbandige Powerline-Kommunikation. BPL nutzt zudem bewährte Telekommunikationsstandards im Stromnetz und bietet somit volle Smart-Grid-Fähigkeit. Dabei ist es überall verfügbar, wo es Stromnetze gibt, besser skalierbar und in der Gesamtbetrachtung deutlich kostengünstiger.

Standards

Layer	Sichere Datenübertragung	Sicherer Betrieb
Application Presentation Session	Smart Metering XML, DLMS, IEC62056 Smart Grid IEC61850, IEC60870	Netzwerkmanagement SNMPv3
Transport	SSL/TLS TCP	UDP
Network	IPv4/IPv6	
Data Link	Ethernet über Breitband Powerline auf dem Stromnetz mit Backbone DSL, LTE/UMTS, FTTx,...	
Physical		

Abb. 2: Sicherheit durch Standards: BPL im OSI-Sicherheitsmodell

Der Energieversorger macht sich damit nicht abhängig, sondern nutzt die eigene Infrastruktur. Neben den Smart Meter Gateways kann er darüber hinaus auch weitere Mehrwertdienste wie bspw. Netzmessungen oder Netzsteuerung vornehmen.

Breitband-Powerline-Netze, die bereits bestehen oder sich zur Zeit im Ausbauprozess befinden, bieten Investitionssicherheit im Hinblick auf die momentanen regulatorischen Diskussionen. BPL als WAN-Kommunikation ist heute schon BSI-Schutzprofil konform.

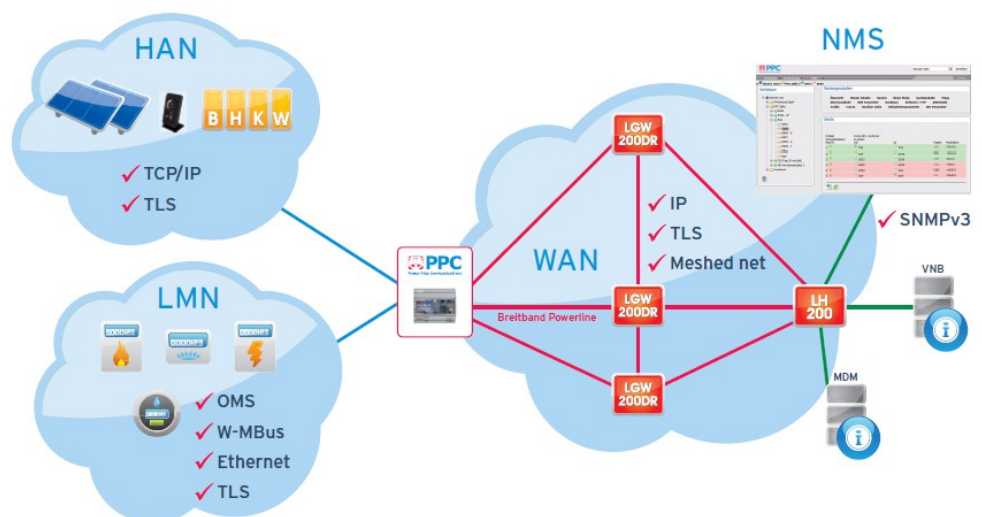


Abb. 3: PPCs BPL-Kommunikationstechnik bietet schon heute die BSI-konforme Basis für effizientes Smart Metering

Über Power Plus Communications

Power Plus Communications AG, Mannheim (www.ppc-ag.de), ist der führende europäische Anbieter von Breitband-Powerline-Kommunikationssystemen (BPL) für intelligente Stromnetze (Smart Grids). Unser Breitband-Powerline-System bietet Stromversorgern u.a. auch eine leistungsfähige Lösung für die Zählerfernauslesung (Smart Metering).

Als Pionier der BPL-Technologie verfügt PPC über herausragende Erfahrung und Kompetenz. PPCs BPL-Technologie wurde bereits bei zahlreichen Smart-Metering- und Smart-Grid-Projekten mit namhaften Energieversorgern aus Europa und dem Mittleren Osten in Stromnetzen installiert, die mehr als eine Million Menschen mit Energie versorgen.

Dank PPCs Schlüsseltechnologie für Smart Grids, Breitband-Powerline, wurde das Unternehmen auch für die Teilnahme am BMWi-Leuchtturmprojekt E-Energy ausgewählt und mit zahlreichen Preisen ausgezeichnet. So wurde PPC „Ausgewählter Ort 2011“ der Initiative „Deutschland – Land der Ideen“ und zählt mit der bereits dritten Auszeichnung des „Cleantech Connect Award“ zu den 20 am schnellsten wachsenden Cleantech-Unternehmen Europas.



Power Plus Communications AG
Am Exerzierplatz 2
D-68167 Mannheim
Deutschland

www.ppc-ag.de
metering@ppc-ag.de