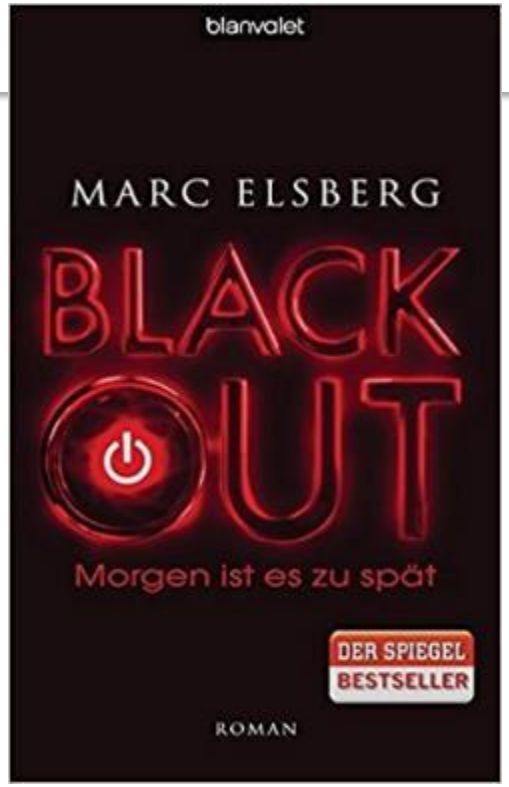


BLACKOUT - Morgen ist es zu spät von Marc Elsberg

[…] An einem kalten Februartag brechen in Europa alle Stromnetze zusammen. Der totale Blackout. Der italienische Informatiker Piero Manzano vermutet einen Hackerangriff und versucht, die Behörden zu warnen – erfolglos. Als Europol-Kommissar Bollard ihm endlich zuhört, tauchen in Manzanos Computer dubiose Emails auf, die den Verdacht auf ihn selbst lenken. Er ist ins Visier eines Gegners geraten, der ebenso raffiniert wie gnadenlos ist. Unterdessen liegt ganz Europa im Dunkeln, und der Kampf ums Überleben beginnt …

<u>Vermutung:</u>

- Manipulationen an den intelligenten Stromzählern als Ursache des Ausfalls

Marc Elsberg zum Buch (Interview)

[…] Ich fragte mich, womit **Verbrecher oder Terroristen größtmöglichen Schaden** anrichten könnten. Sobald man sich mit der Materie auseinandersetzt, bleiben bald nur mehr zwei Bereiche: **Kommunikation und vor allem Energie**. […]

[…] Bestürzt hat mich bei meinen Recherchen die Tatsache, dass europaweit technische Systeme (Smart Meter/ „intelligente Stromzähler“) **eingebaut werden (müssen), die nicht die notwendigen Sicherheitsstandards aufweisen** – und sich die **Industrie dessen bewusst** ist. […]

[…] Dass die verantwortlichen **Politiker entweder zu ahnungslos, uninteressiert oder zu sehr von anderen Interessen gesteuert** sind, um diese Systeme sicherer zu machen. Wobei wir uns da natürlich auch alle selbst an die Nase fassen müssen, schließlich haben wir diese Leute gewählt und tun durch Ignoranz das unsere dazu. […]

[…] Erschreckend fand ich auch, wie **wenig Gedanken sich Verantwortliche selbst in führenden Positionen über die weitergehenden Auswirkungen** ihres Handelns machen, aber auch wie wenig Wissen sie zum Teil darüber überhaupt besitzen. Wahrscheinlich bedingt eines das andere. Kaum jemand sieht das ganze Bild. […]

Quelle: https://images-eu.ssl-images-amazon.com/images/G/03/books/PDF/leseproben/9783764504458.pdf

No „Black Out“

Nationale Maßnahmen zur Absicherung intelligenter Messsysteme (Smart Meter)

(ISC)² Austria & ISACA Austria Konferenz
Security & Safety: 2 Denkschulen – 1 Ziel?
11.10.2018

Das Unternehmen

- Rail
- Road
- Aviation
- Utility
- Public Safety

Fiktion
oder
Reale Gefahr

Reale Gefahr

UK smart meters could be vulnerable to cyber attacks – GCHQ warns

The government's plan to install smart energy meters into UK homes, could leave households vulnerable to cyber attacks

'The big problem is that the smart ... servants who do not have a clue ... footing the bill'

Smart electricity meters can be dangerously insecure, warns expert

Hackers can cause fraud, explosions and house fires, and utility companies should do more to protect consumers, conference told

Smart meters are frequently dangerously insecure, a security expert has warned.

Smart electricity meters, of which there are more than 100m installed around the world, are frequently "dangerously insecure", a security expert has said.

Spanische Smart Meter können einfach gehackt werden

© Bild: Benjamin Sterbenz

Spanische Sicherheitsforscher haben auf der Black Hat Europe einen Hack eines intelligenten Stromzählers gezeigt, mit dem ein Blackout verursacht werden kann.

SECURITY

Your smart electricity meter could be a security risk

A new report details how hackers could use your smart meter to figure out what you're doing at home -- and when you're out.

24. August 2017, 19:52 Uhr Smart Home

Sorge um Sicherheit von smarten Stromzählern

Ein "intelligenter Stromzähler" wird bei den 1. Hamburger Energietagen vorgestellt. (Foto: Maja Hitij/dpa)

Intelligente Stromzähler werden bald Pflicht für viele Haushalte. Forscher warnen vor Sicherheitslücken - und dem Risikofaktor Mensch.

21/12/2015

Intelligente St

Intelligente Stromzähler sind künftig unumgänglich. Die sogenannten Smart Meter stehen jedoch im Verdacht, besonders anfällig für Hacker-Angriffe zu sein. Das hat nicht nur Auswirkungen auf den einzelnen Verbraucher. Im schlimmsten Fall könnten so ganze Stromnetze lahmgelegt werden.

Smart electricity meters can be dangerously insecure, warns expert

Netanel Rubin von Vaultra

The problems at the heart of the insecurity stem from **outdated protocols, half-hearted implementations and weak design principles**.

While the **physical security of smart meters is strong** – “trust me, I tried” to hack in that way, Rubin said – the wireless protocols many of them use are problematic.

Worse still, said Rubin, **all the meters from one utility used the same hardcoded credentials**. “If an attacker gains access to one meter, it gains access to them all. It is the one key to rule them all.”

“This unique situation is so **difficult to implement**, venders actually choose what they want to implement. And when they choose what to support, they more often than not **skip security**,” Rubin said.

Weak security decisions made by vendors include:

- Encryption keys derived from short (often just six-character) device names.
- Pairing standards with no authentication required, allowing an attacker to simply ask the smart meter to join the network and receive keys in return.
- Hardcoded credentials, allowing administrator access with passwords as simple and guessable as the vendor’s name.
- Code simplified to work on low-power devices skipping important checks, allowing nothing more than a long communication to crash the device.

Quelle: https://www.theguardian.com/technology/2016/dec/29/smart-electricity-meters-dangerously-insecure-hackers

Unsicher by Design aus Norwegen

Simen Sandberg

Sicherheitsexperte Simen Sandberg berichtete über die **Sicherheits- und Schwachstellenanalysen zur Einführung der Smart Meter** in Norwegen. Hier treffen unterschiedliche Faktoren aus Politik, Wirtschaft, Datenschutz und IT-Architektur zusammen, die zu Sicherheitsrisiken führen. Zum Beispiel ist die Möglichkeit einer **Stromabschaltung aus der Ferne** hier vom Gesetzgeber vorgeschrieben. Damit schafft sich Norwegen nach Ansicht von Sandberg über das **Systemdesign ein potentielles Angriffsziel** auf den Smart Meter.

Zudem verfügte die Vernetzung der Geräte nur über eine **unzureichende Abschottung gegenüber externen Angreifern**. Gelingt letzteren ein erfolgreicher Einbruch in den Smart Meter, sind die folgenden **Backend-Systeme in der Cloud unzureichend abgeschottet**. Praktischerweise bietet der norwegische Smart Meter eine **ungeschützte RJ45-Buchse als Schnittstelle zur lokalen Wartung**.

Security by Design sollte anders aussehen, schlussfolgerte Sandberg.

Quelle: https://www.heise.de/ix/meldung/IoT-Sicherheitskonferenz-Unsichere-Smart-Meter-Mirai-und-seine-Klone-und-die-Genfer-Konvention-3872793.html

Österreichische Antwort:
Ende-zu-Ende Sicherheit Smart Metering

Vorangegangen ist…

- Risikoanalyse für die Informationssysteme der Elektrizitätswirtschaft vorgestellt von der E-Control Austria (ECA) am 27.Februar 2014

Im Auftrag von Oesterreichs Energie, erstellt durch die Projektgruppe End2End Security Smart Metering:

- Anforderungskatalog Ende-zu-Ende Sicherheit Smart Metering
- Maßnahmendefinition entsprechend der Empfehlungen der ECA-Risikoanalyse
- Maßnahmen beruhen auf dem heutigen Stand der Technik im Bereich der Sicherheit in der Informations- und Kommunikationstechnik

✓Anforderungen der Stromnetzbetreiber an die Hersteller und Lieferanten von Geräten und Systemen, die bei Smart Metering mit Ende-zu-Ende Sicherheit eingesetzt werden.

Grundlegende Anforderungen

Dieser Katalog beschreibt:

- Mindest-Anforderungen an die Hersteller bei der Ausschreibung von Stromzähler, Gateway und Zentralem System
- Deren Kommunikationsverbindungen, die im Smart Metering Bereich mit Ende-zu-Ende Sicherheit in Österreich eingesetzt werden sollen

➢Ziel ist die Gewährleistung der Authentizität und damit Integrität von Informationen, sowie die Geheimhaltung vertraulicher Daten.

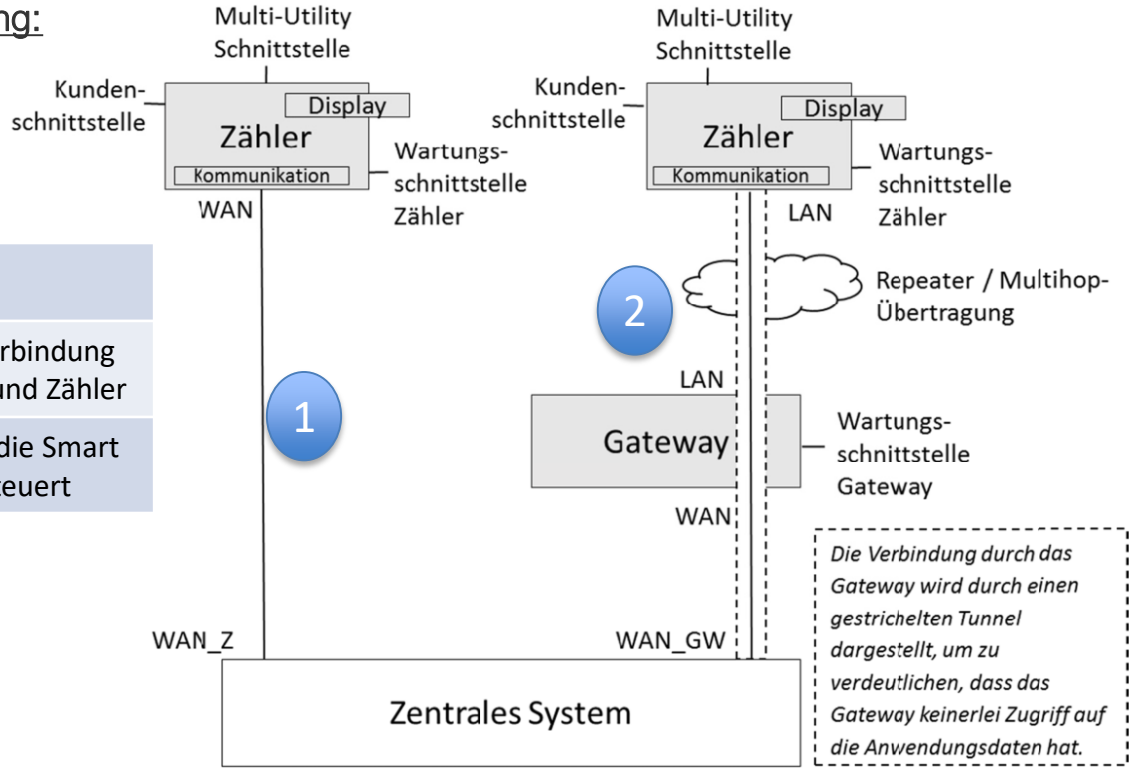
- Allgemeine Sicherheitsanforderungen
  - Zukunftssicherheit (Aktualisierbarkeit, Performance, Konfigurierbarkeit, …)
  - Schnittstellen-Reduzierung (Beschränkung Datentypen und Protokolle, …
  - Kryptografische Algorithmen (NIST SP 800-57, BSI TR-03116)
- Datenintegrität (Authentizität und Integrität der Daten kontrollieren, …)
- Lokale Sicherung (Trennung funktionaler Blöcke nach Sicherheitsrelevanz, physische Manipulation, Zonenkonzept ZS, …)
- Zugangskontrolle (Mechanismen einer rollenbasierten Zugangskontrolle, …)
- Vertraulichkeit (Verschlüsselung auf der Anwendungsschicht, …)
- Auditierung und Protokolle (lokale & zentrale Auditierung v. Ereignissen, …)
- Produktlebenszyklus-Management (sichere Entwicklung & Produktion/ISO, …)

Smart Metering Architektur

Architektur erlaubt 2 Varianten der Anbindung:

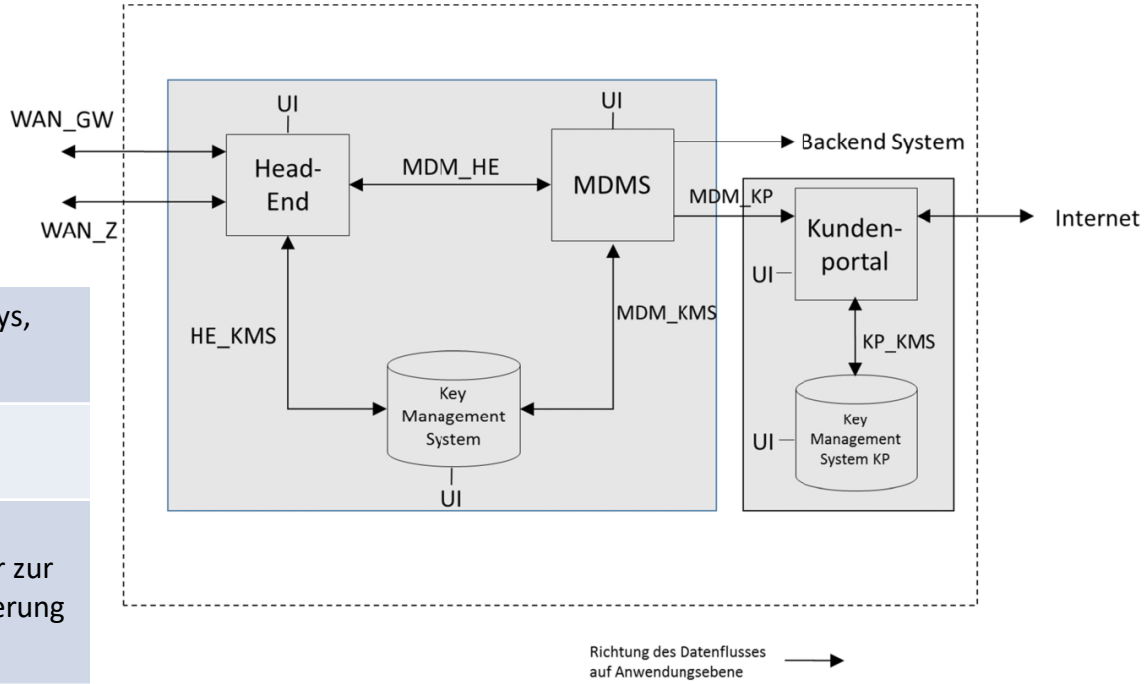
1. P2P (= Mobilfunk)
2. PLC & Gateways zum Zentralen System

Zähler	Stellt den Smart Meter dar
Gateway	transparente Kommunikations-verbindung zwischen dem Zentralen System und Zähler
Zentrales System	Verwaltungsanwendung, welche die Smart Metering Architektur nutzt und steuert



Architektur Zentrale Systeme

Head End	Kommuniziert mit Zählern und Gateways, stellt Daten dem MDMS zur Verfügung
MDMS	speichert, bearbeitet, verwaltet und übermittelt Zählerdaten
KMS	verwaltet und schützt kryptografische Schlüssel, stellt einen sicheren Speicher zur Verfügung und kontrolliert die Auto-isierung zur Benutzung des Schlüsselmaterials



Verschlüsselung und Authentifizierung

Zur Verschlüsselung und Authentifizierung gegenüber den Zählern/Gateways wird auf folgende Methoden zurückgegriffen (definiert im s.g. Green Book):

- Sichere Übertragung von/zu zentralen Systemen anhand von authentisierter Verschlüsselung:

Suite	Verschlüsselung (authentifiziert)	Digitale Signatur	Key Agreement	Hash	Key Transfer	Kompression
0	AES-GCM-128	-	-	-	AES-128 key wrap	
1	AES-GCM-128	ECDSA (P-256)	ECDH (P-256)	SHA-256	AES-128 key wrap	V.44
2	AES-GCM-256	ECDSA (P-384)	ECDH (P-384)	SHA-384	AES-256 key wrap	V.44

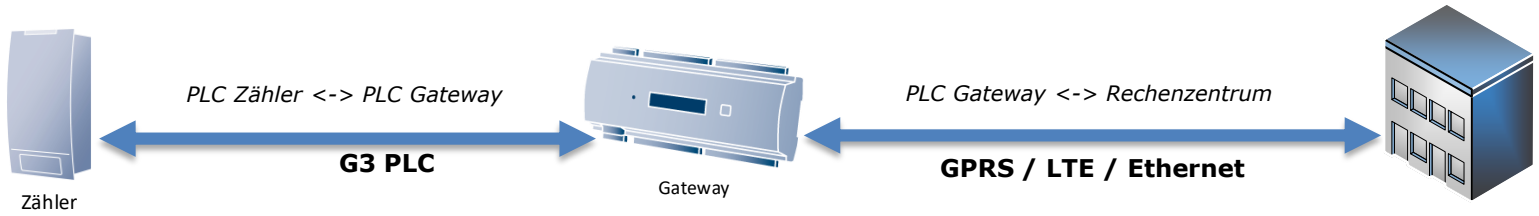
- High Level Security Authentifizierung zum Session-Aufbau (= Client Association)

Mechanismus	Bildung	Info
HLS-5	GMAC	
HLS-6	SHA-256	Nutzt ein zusätzliches HLS-Secret
HLS-7	ECDSA	Nutzt Public Key Kryptografie anhand von Zertifikaten

Gesicherte Datenübertragung

Beispiel eines Multi-Layer Security Ansatzes in PLC

Daten werden im Zuge der Übertragung auf mehreren Schichten geschützt:



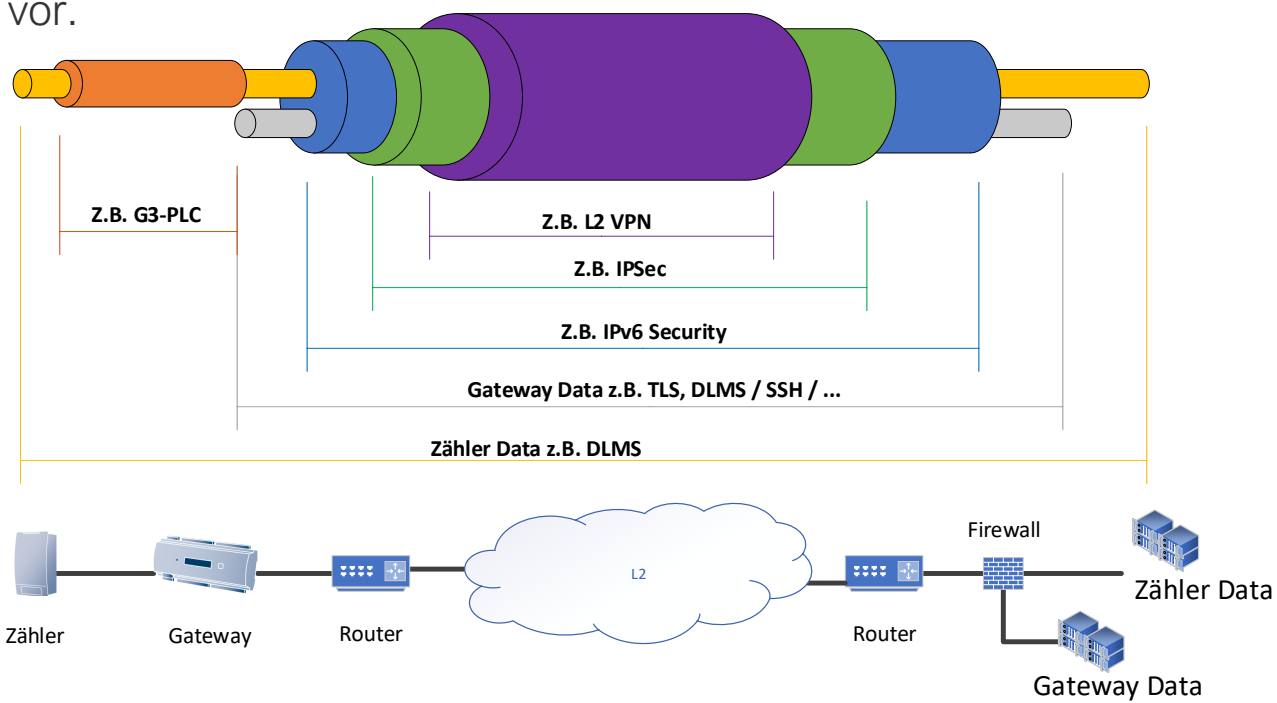
OSI Model
L7: Application
L6: Presentation
L5: Session
L4: Transport
L3: Network
L2: Data Link
L1: Physical

Communication	Security
DLMS	DLMS security suite 1 authentication & encryption
UDP	
IPv6	
G3-PLC	EAP-PSK AES 128

Communication	Security
DLMS	DLMS security suite 1 authentication & encryption
UDP / TCP	TLS1.2
IPv4/v6	IPsec VPN
GPRS / 3G / 4G / Ethernet	A5/3 (bei GPRS / 3G)

Gesicherte Datenübertragung
am Beispiel PLC

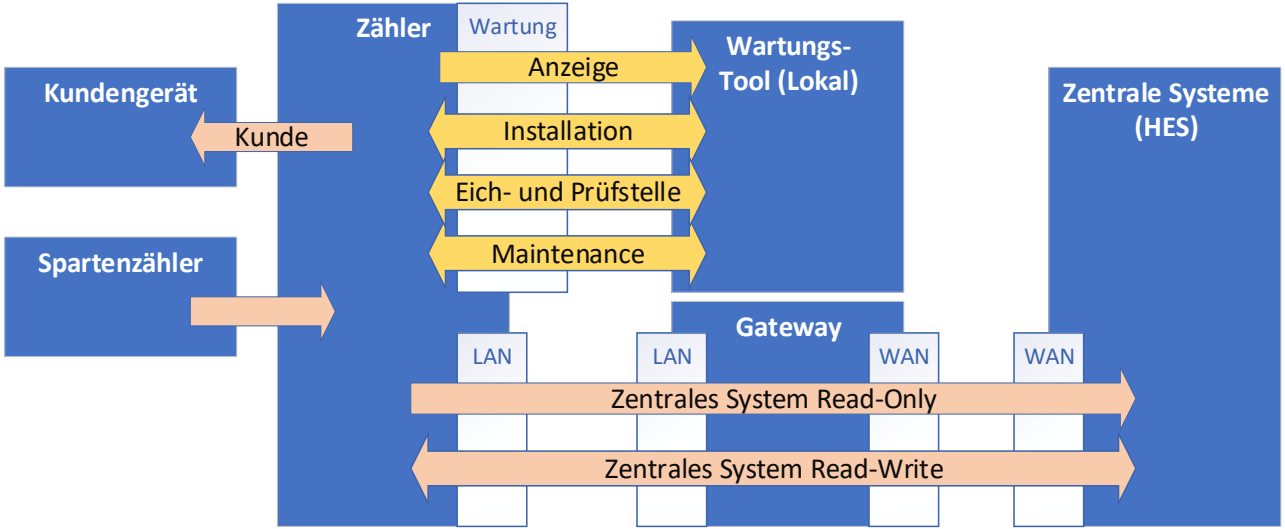
- Daten sind Ende-Zu-Ende verschlüsselt zwischen dem Sender und jeweils designierten Empfänger
- Zählerdaten liegen lediglich beim Zähler und in den zentralen Systemen unverschlüsselt vor.



Rollenkonzept

Beispielimplementierung gemäß E2E Sicherheit

- Zähler und Gateways haben ein stringentes Rollenkonzept
- Rollen werden hierbei Clients genannt. Jeder Client hat definierte Berechtigungen.
- Authentisierung erfolgt durch Client-spezifisches kryptografisches Material und einer High Level Security Challenge-Response Methodik (HLS)



Key Management

Key Management wird anhand eines dedizierten Systems (**K**ey **M**anagement **S**ystem) gewährleistet.

KMS Aufgaben umfassen u.A.:

- Gesicherter Import der symmetrischen Schlüssel aus dem Shipment File des Zählerherstellers
- Verwaltung des Client-spezifischen symmetrischen Schlüsselmaterials und Zertifikate (wenn vorhanden)
- Lifecycle Management (erneuern, zurückziehen, u.D.) der symmetrischen Schlüssel und Zertifikate (wenn vorhanden)
- Bereitstellen von Verschlüsselungs- und Entschlüsselungsservices ggü. dem HES und/oder MDMS
- Bereitstellen von Authentifizierungs- und Authentifizierungsprüfungsservices ggü. dem HES und/oder MDMS
- Signaturprüfung z.B. von Firmware-Dateien der Hersteller

Smart Meter PKI
(sofern Zertifikate im Einsatz sind = Security Suite 1 & 2)

Es wird eine spezifische Smart Meter PKI genutzt. Folgende Zertifikate werden dabei ausgegeben:

- DLMS/COSEM – Authentisierung, Signatur, Key Agreement
- TLS – Transportverschlüsselung und Authentisierung
- Datenübermittlung File-basiert – Inhaltsverschlüsselung

Die PKI-Ausprägung:

- Autonome Public Key Infrastruktur (PKI) zur Zertifikatsverwaltung und Erstellung
- Beantragung, Abfrage und Sperrung von Zertifikaten automatisiert und manuell möglich

Protokollierung v. Ereignissen

Zähler und Gateway sollen mindestens die folgenden Ereignis-Typen unterstützen:

Ereignis	Zähler	Gateway
Registrieren einer erfolgreichen oder fehlgeschlagenen Authentifizierung für eine bestimmte Rolle.	x	x
Durchführung eines Firmware-Updates (erfolgreich/fehlgeschlagen/aktivieren).	x	x
Setzen der Systemzeit.	x	x
Ereignisse welche durch die Manipulationssensoren registriert werden. Hierzu zählen zum Beispiel das Öffnen von Gehäusedeckeln.	x	x
Starten eines Gerätes (Bootvorgang).	x	x
Durchführen eines Reset oder Reboots des Gerätes.	x	x
Rücksetzen von Fehler- oder Alarmregistern oder den zugehörigen Protokollen.	x	x
Registrieren von Gerätefehlern.	x	x
Rekonfiguration von kryptografischen Parametern.	x	x
Schalten des Breaker: aus / einschaltbereit.	x	
Ereignisse im Bezug auf Spartenzähler.	x	
Änderung der Parameter der Leistungsgrenze.	x	
Leistungsbegrenzung	x	

Verfolge Sicherheitsstrategie

Klares Commitment zum Thema Sicherheit

- **Authentisierung an allen Schnittstellen**

  Kommunikationspartner müssen sich immer authentisieren und ihre Identität sicherstellen bevor Daten übermittelt werden dürfen.

- **(Ende-zu-Ende) Verschlüsselung und Integritätsschutz/Signierung der Daten während der Übertragung**

  Daten müssen während der Übertragung durch kryptographische Methoden vor Veränderung, oder unzulässiger Kenntnisnahme geschützt werden.

- **Nutzung etablierter Standards**

  Die Realisierung soll auf etablierten Standards beruhen und damit ein entsprechendes Maß an Sicherheit und Kontinuität gewährleisten.

- **Abgrenzung der Systeme anhand eines Zonenkonzepts**

  Zonen erlauben Maßnahmen ggü Informationsobjekten und ihrer Übertragung; Zonen werden je nach Bedarf hart getrennt (physisch, durch Firewalls, Router, u.D.), oder weich getrennt (logisch, durch VPNs, port-based VLAN, u.D.).

- **Dedizierte Eingrenzung des Informationsflusses**

  Eingrenzung von erlaubten und zu verhindernden Informationsflüssen, sowie Abbildung der Spielregeln der System-Interoperation.

- **Gezielter Einsatz von lokalen (Host-)basierenden und übergreifenden (Sicherheits-)Maßnahmen**

  Sicherheitsmaßnahmen werden dort angesetzt, wo diese sinnvoll sind und entsprechend Effektiv wirken können.

- **Audit / Logging**

  Nachvollziehbarkeit und Nachverfolgbarkeit von relevanten Ereignissen zu jeder Zeit gewährleistet.

- **Definierte Festlegung von Akteuren / Rollen und deren Berechtigungen**

  Klare Rollen- und Berechtigungsdefinition im System und Zuteilung entsprechender Mitarbeiter; dadurch ergeben sich strukturierte Aufgaben und Verantwortlichkeiten innerhalb des Systems und ein gewisses Controlling sicherheits-relevanter Aspekte ist sichergestellt.

Vielen Dank!

Zum Nachschlagen:

OE Ende-zu-Ende Sicherheit	Anforderungskatalog Ende-zu-Ende Sicherheit Smart Metering (https://oesterreichsenergie.at/sicherheitsanforderungen-fuer-smart-meter.html)
Green Book	DLMS User Association, DLMS/COSEM Architecture and Protocols, Edition 8.1 (https://www.dlms.com/)

Dr. Michael Schafferer
michael.schafferer@te-am.net

Linke Wienzeile 4/1/2, A-1060 Wien

t: +43 1 512 30 20-0
f: +43 1 512 30 20-99

www.te-am.net

Communication Technology Management GmbH

FN 173955t, HG Wien, Firmensitz Wien
UID: ATU45637609
DVR 4011139