Salzburg AG

Smart Metering

IPv6 over PLC

Daniel Rohrmoser, Salzburg AG

Salzburg AG

Agenda

- Begriffsdefinitionen und Hintergründe
- Idee: IP als Konvergenzlayer
- Neuer Standard: IEEE 1901.2
- Security
- Aktuelles Smart Metering Pilotprojekt

Begriffe und Hintergründe

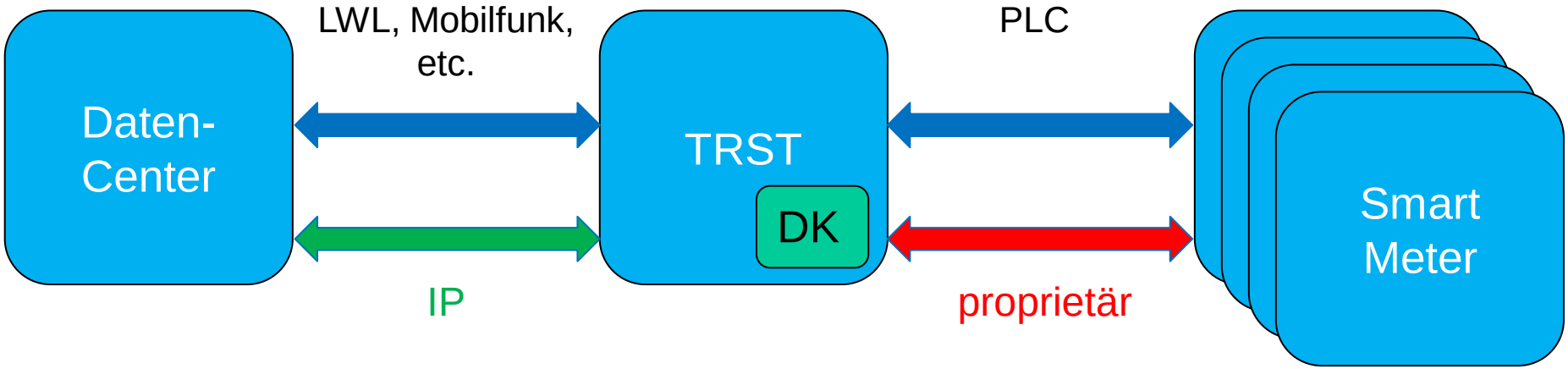
- Smart Metering: Intelligente Stromzähler gesetzlich vorgeschrieben (flächendeckend bis 2020)
- PLC: Powerline Communication
- IPv6: Internet Protokoll Version 6

Warum PLC?

- geringe Bandbreite
- eingeschränkte Reichweite
- viele Störeinflüsse

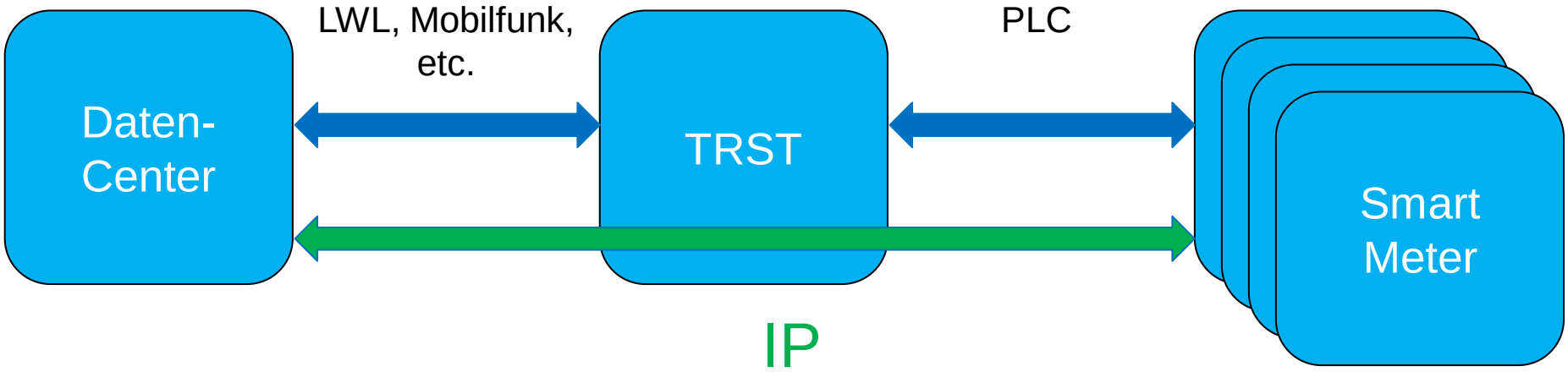
- ABER: *einfachste* und *kostengünstigste* physische Verbindungsmöglichkeit
  → **bestehende Leitung direkt zum Zähler**

PLC Lösung bisher



TRST…… Trafostation
DK…….. Datenkonzentrator

Neu: PLC mit IP Konvergenz Layer

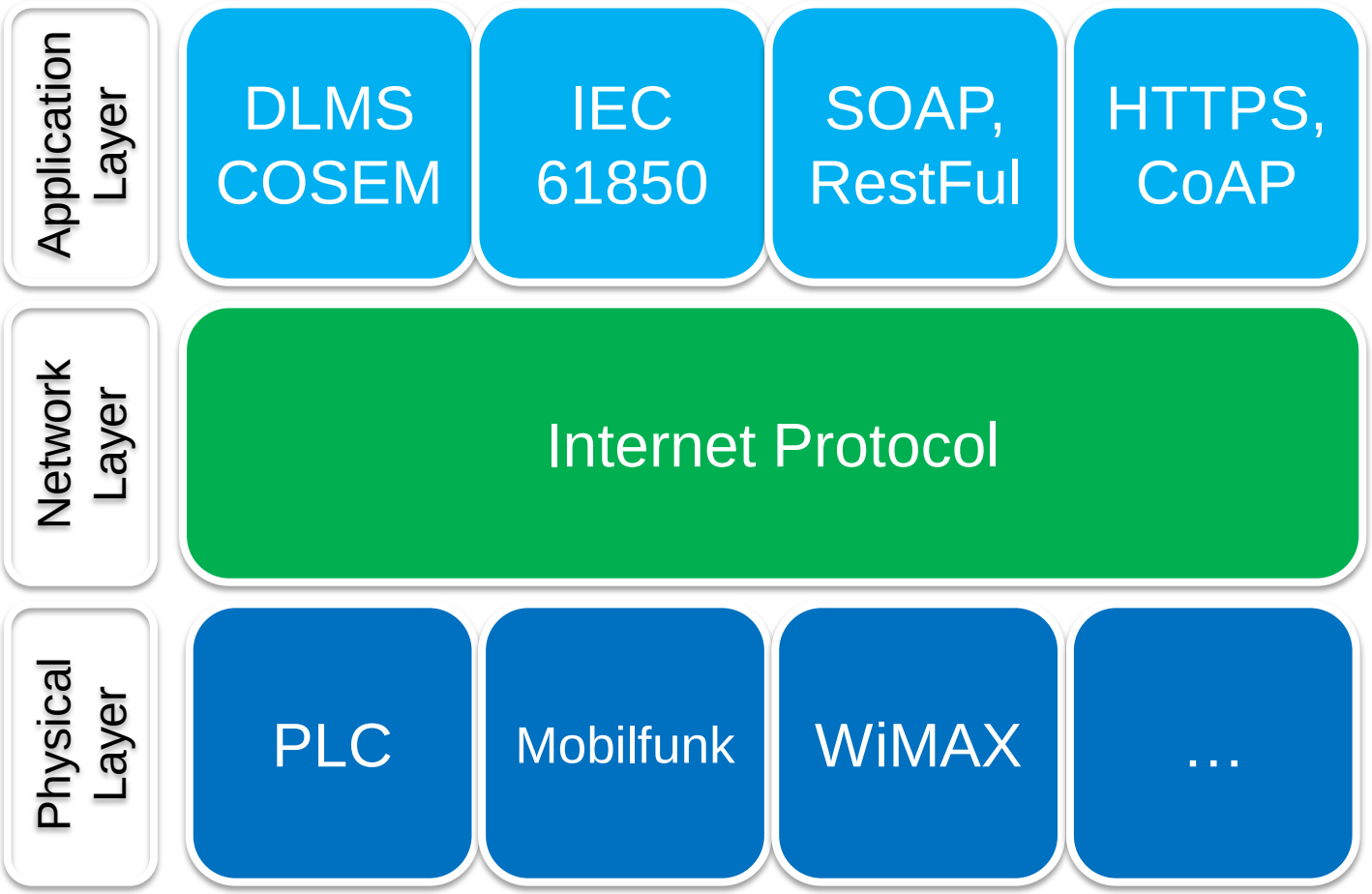


Konvergenz-Layer

- End-to-End Verbindung (bidirektional)
- Einfachere Infrastruktur: kein „Systembruch“ (z.B. kein Daten-Konzentrator in TRST benötigt)
  - keine Datenspeicherung in der Smart Meter Infrastruktur
- Entkoppelung zwischen Kommunikationsprotokollen und Anwendungen

Salzburg AG

Kommunikationsprofil (vereinfacht)



Vorteile von IP

- Offener Standard
- Leichtgewichtig
- Vielfältig (unabhängig vom phys. Medium) und zukunftssicher
- Bewährtes Netzwerk-Management und Security
- Stabil und belastbar
- End-to-End Verbindung
- Quality of Service

IEEE 1901.2 (Schmalband OFDM PLC)

IEEE 1901.2 (Schmalband OFDM PLC)

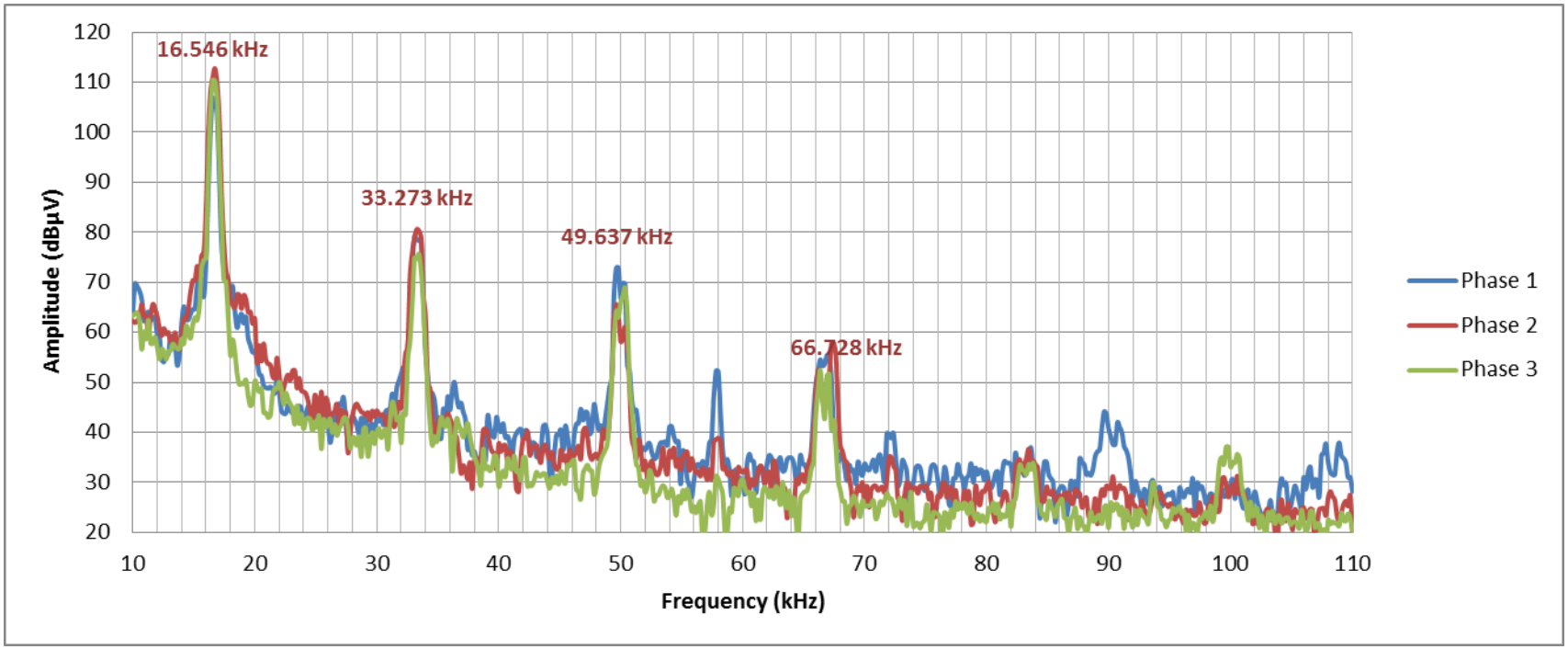
- offener Standard für Schmalband PLC (PHY und MAC)
- Frequenzbereich: 10 – 490kHz
- bis 500 kbps
- Weiterentwicklung von PLC G3 und PRIME
- IPv6 fähig
- Mesh Netzwerk
- Standardisiert im Dez. 2013

CENELEC A Frequenzband (3-95 kHz)

- reserviert für EVU
- Probleme für Übertragung:
  - niedrige Ankoppelimpedanz
    - erfordert hohe Sendeleistung
  - viele Störer
    - Schaltvorgänge mit Dioden, Triacs
    - Einspeiser (Frequenzumrichter)
  - zu niedrige Datenrate für Datenschutz-Konzepte

- **Trend**: Nutzung von Frequenzen 150kHz bis 500kHz

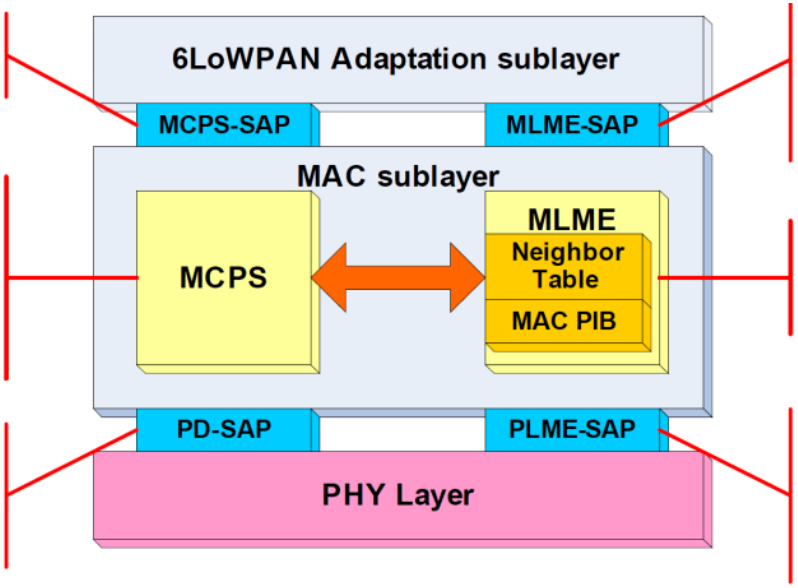
Störfrequenzen einer PV Anlage



Messung im März 2014

Data Link Layer

- Bindeglied zw. IP und PLC
- 2 Sub-Layer:
  1. 6LoWPAN
     - IPv6 Header-Komprimierung
     - Paket-Fragementierung
  2. IEEE 802.15.4
     - CSMA/CA



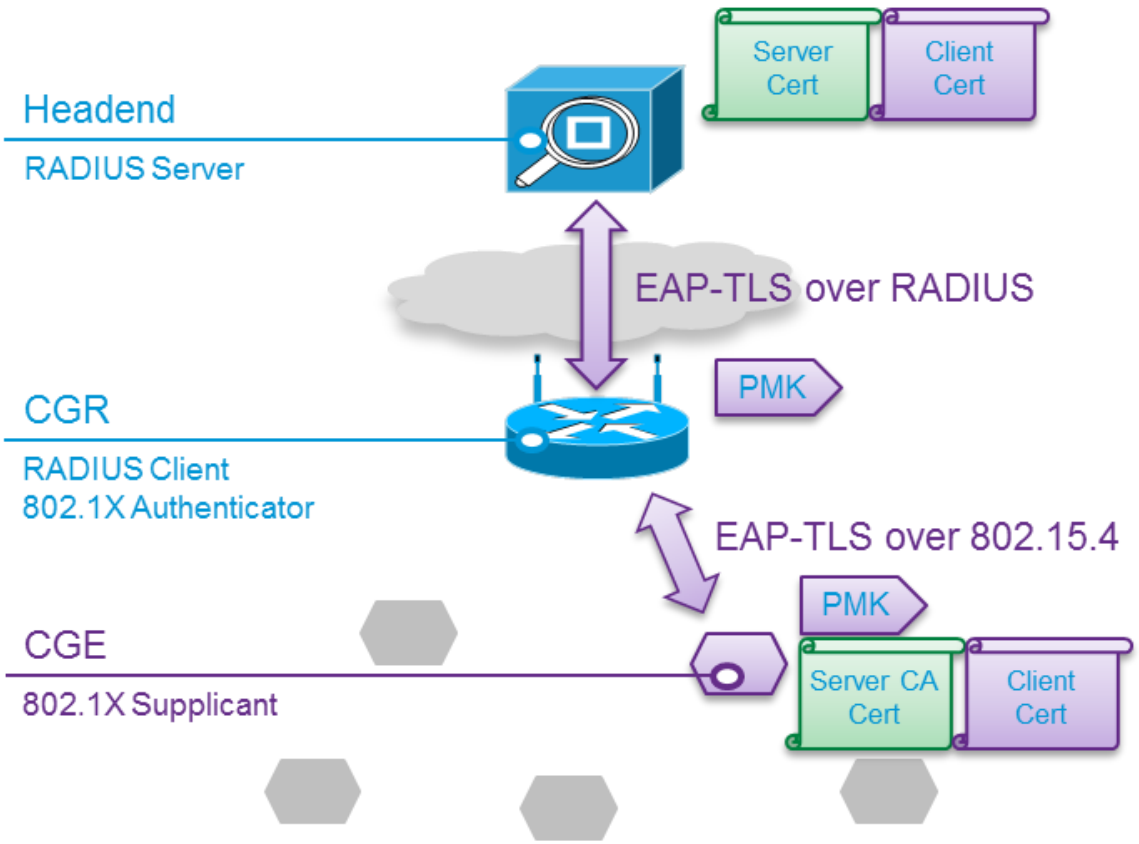
Routing

- passiert oft auf Layer 2, vor allem bei proprietären Lösungen
  - dadurch Einschränkung auf nur ein physisches Medium
  - erhöhte Komplexität bei Kombination verschiedener physischer Medien
- daher: Routing auf Layer 3 (Netzwerk)
- RPL (Routing Protocol for Low Power and Lossy Networks), spezifiziert in **RFC 6550**

Security

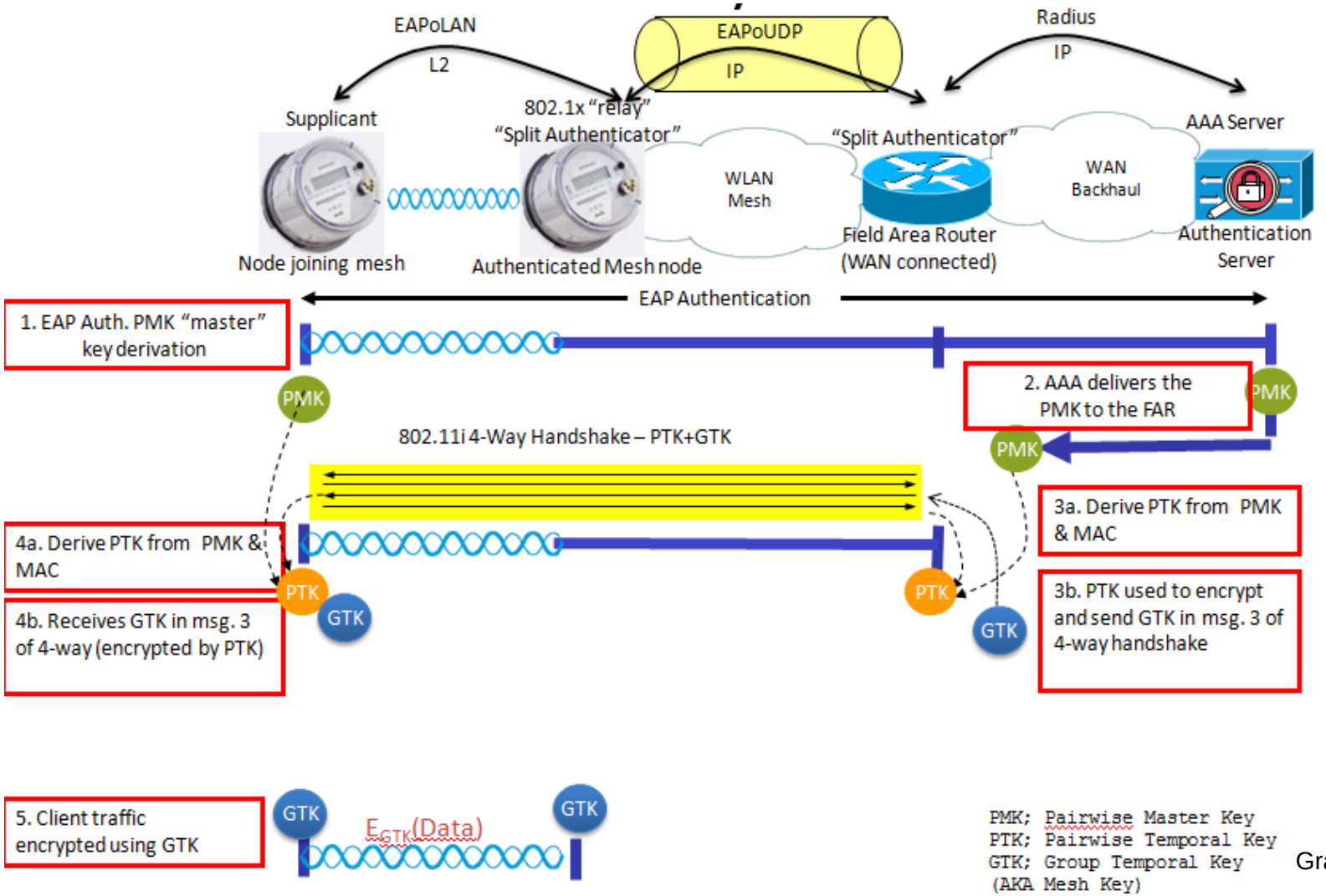
OSI L. 7	Application	DLMS	NIST Suite B
	…	…	…
OSI L. 3	Network	IPsec	VPN
OSI L. 2	Data Link	IEEE 802.1X IEEE 802.11i	Network Access Control

IEEE 802.1X Authentication



Grafik: © Cisco

IEEE 802.11i Key Management



PMK; Pairwise Master Key
PTK; Pairwise Temporal Key
GTK; Group Temporal Key
(AKA Mesh Key)

Grafik: © Cisco

Smart Meter Pilotprojekt

- weltweit erstes Projekt mit IEEE 1901.2
- Projektpartner
  - Cisco (PLC Router)
  - Itron (Smart Meter)
  - FH Salzburg (Smart Campus)
- 3 Testgebiete im Land Salzburg (~ 250 Kunden)
- Phase 1: CENELEC A Band (bis 100 kHz)
- Phase 2: Frequenzen bis 500 kHz
  - bessere Übertragungseigenschaften

Salzburg AG

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen?

Daniel.Rohrmoser@salzburg-ag.at