



# Smart Grids

-

**... und was es sonst  
noch so Interessantes  
aus der PTB gibt ...**

**Dr. Siegfried Hackel, Dir. u. Prof.**

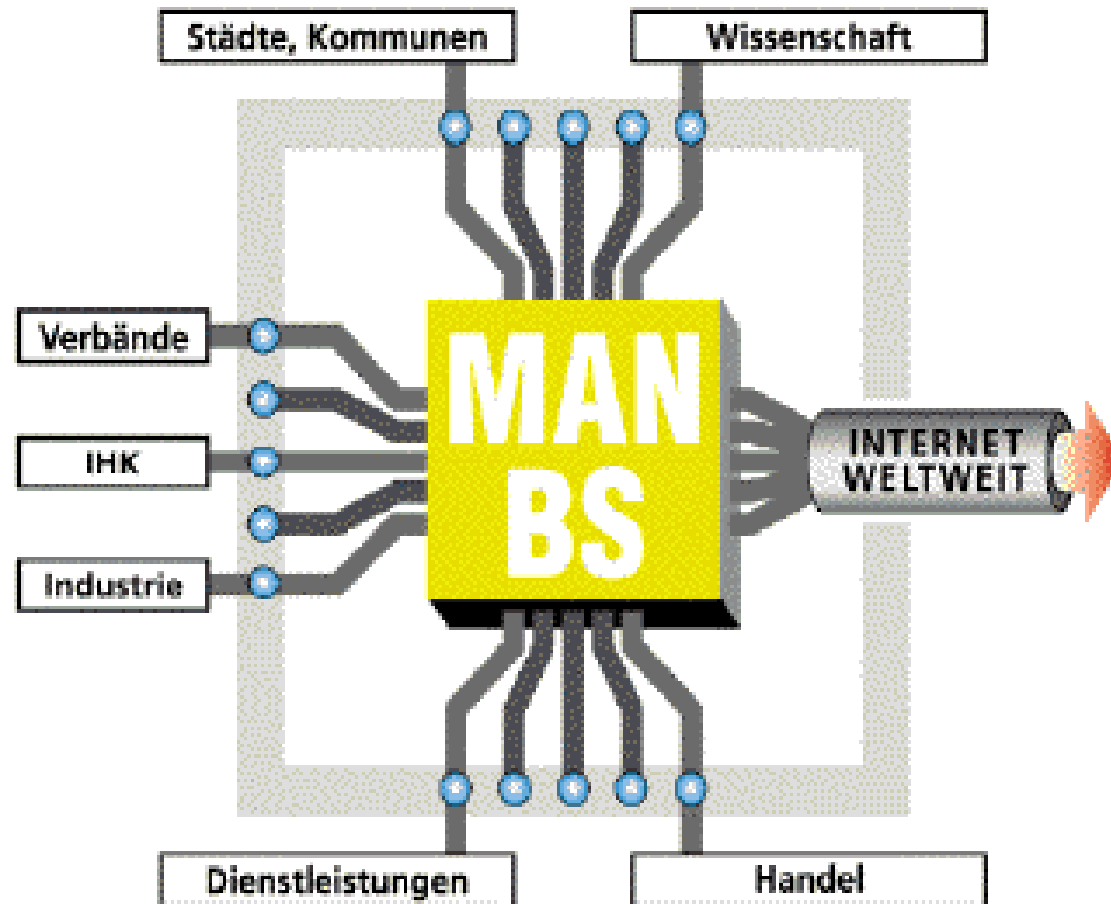


**Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie**



# Alles begann für mich 1995:

- DFN führt das BWiN ein



**Aber:**

**PTB**

**■ Das ist ja heute nicht  
das Thema 😊**

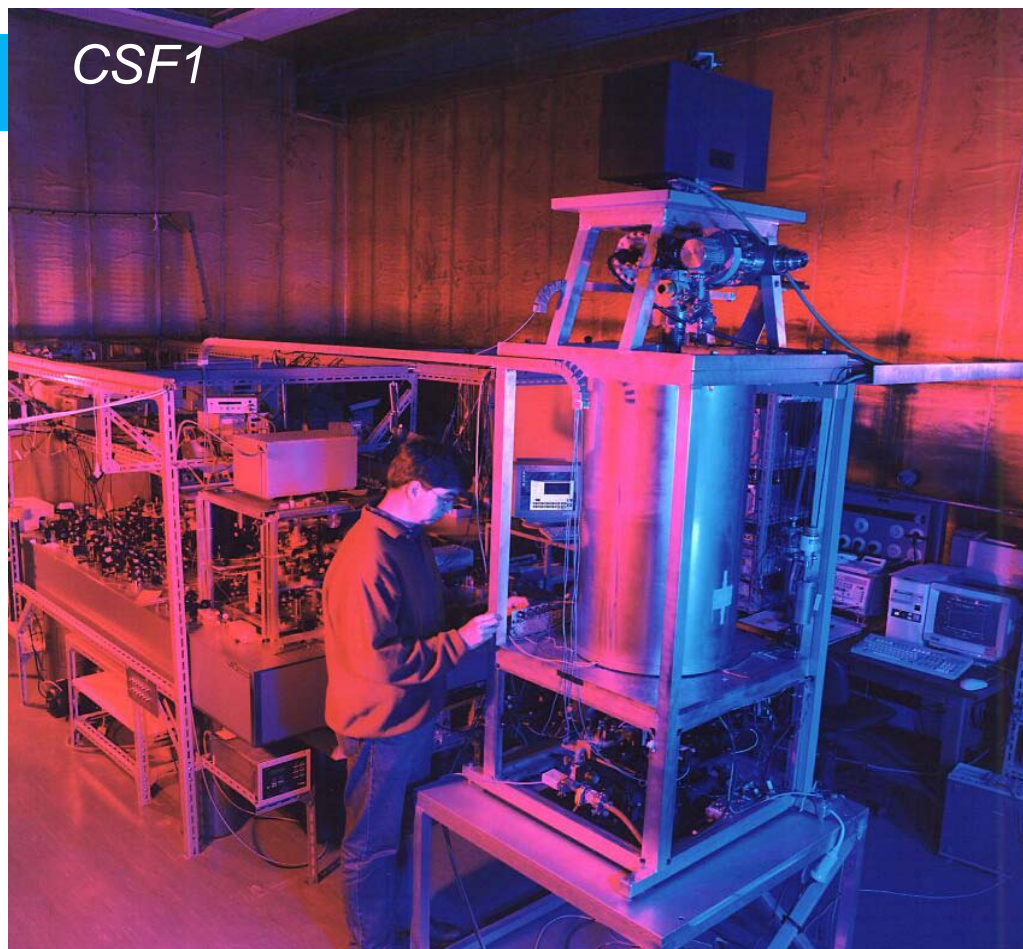
# Die PTB:



## Wir machen die Zeit (gedruckt wird sie in Hamburg)



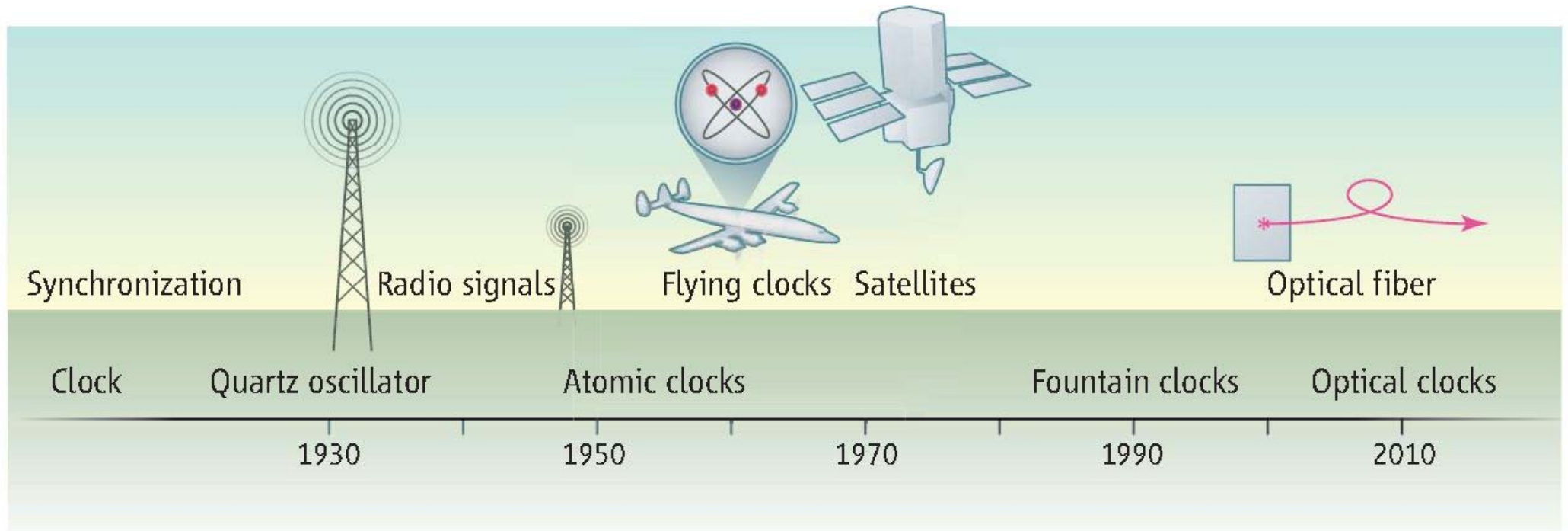
# Die Basiseinheit der Zeit



## Die Sekunde

- **Definition:** Die Sekunde ist das 9 192 631 770fache der Periodendauer der dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstruktur-niveaus des Grundzustandes von Atomen des Nuklids  $^{133}\text{Cäsium}$  entsprechenden Strahlung
- **Jahr der Definition:** 1967
- **bisher erreichte Messunsicherheit:**  $10^{-15}$  (0,03  $\mu\text{s}/\text{Jahr}$ )
- **praktische Umsetzung:**  
Cäsium-Fontänenuhr  
- jüngste Generation der Cäsium-Atomuhren mit lasergekühlten Atomen

# Uhren – und wie sie ticken



**Aus: Science (336, S. 421): Two Atomic Clocks Ticking as One**



# Some details about the Link



- **2 dark fibers ( ITU-T G.652)**

n ~ 1.4681 at 1550 nm

A ~ 0.23 dB/km



- **Total fiber length 900 km**
- **Total one way loss >200 dB**
- **Access to the link at**
  - 7 telecom containers
  - 2 computing centers



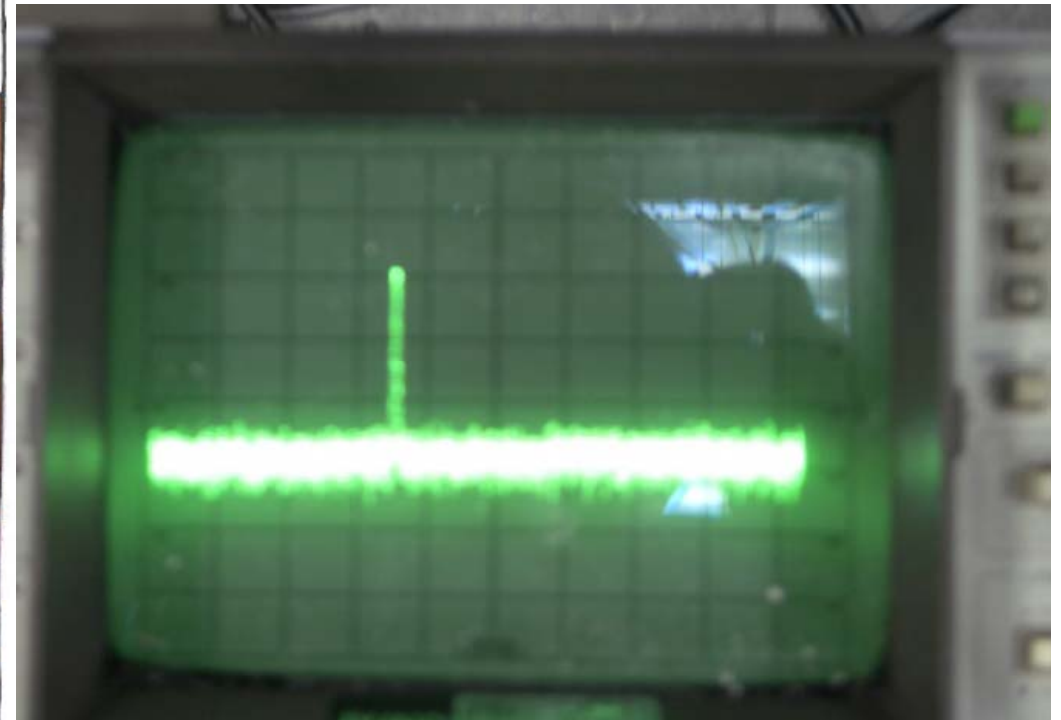


# First Light MPQ - PTB since Feb. 2010! **PTB**



**“The Call from PTB”  
(self portrait)  
02/19/2010**

**K.P.**

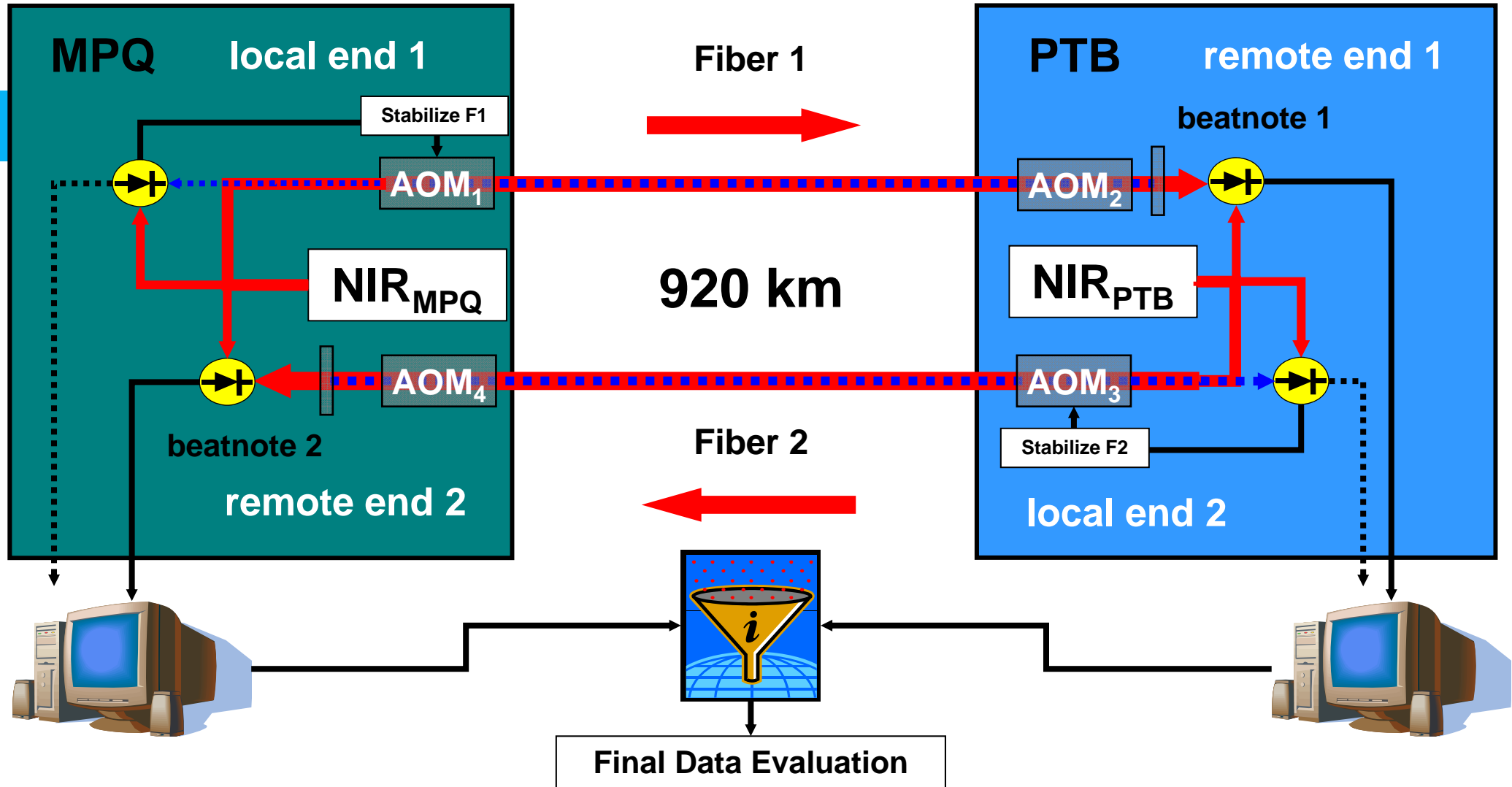


**Beat between cavity stabilized  
1,5 $\mu$ m lasers at PTB and MPQ**



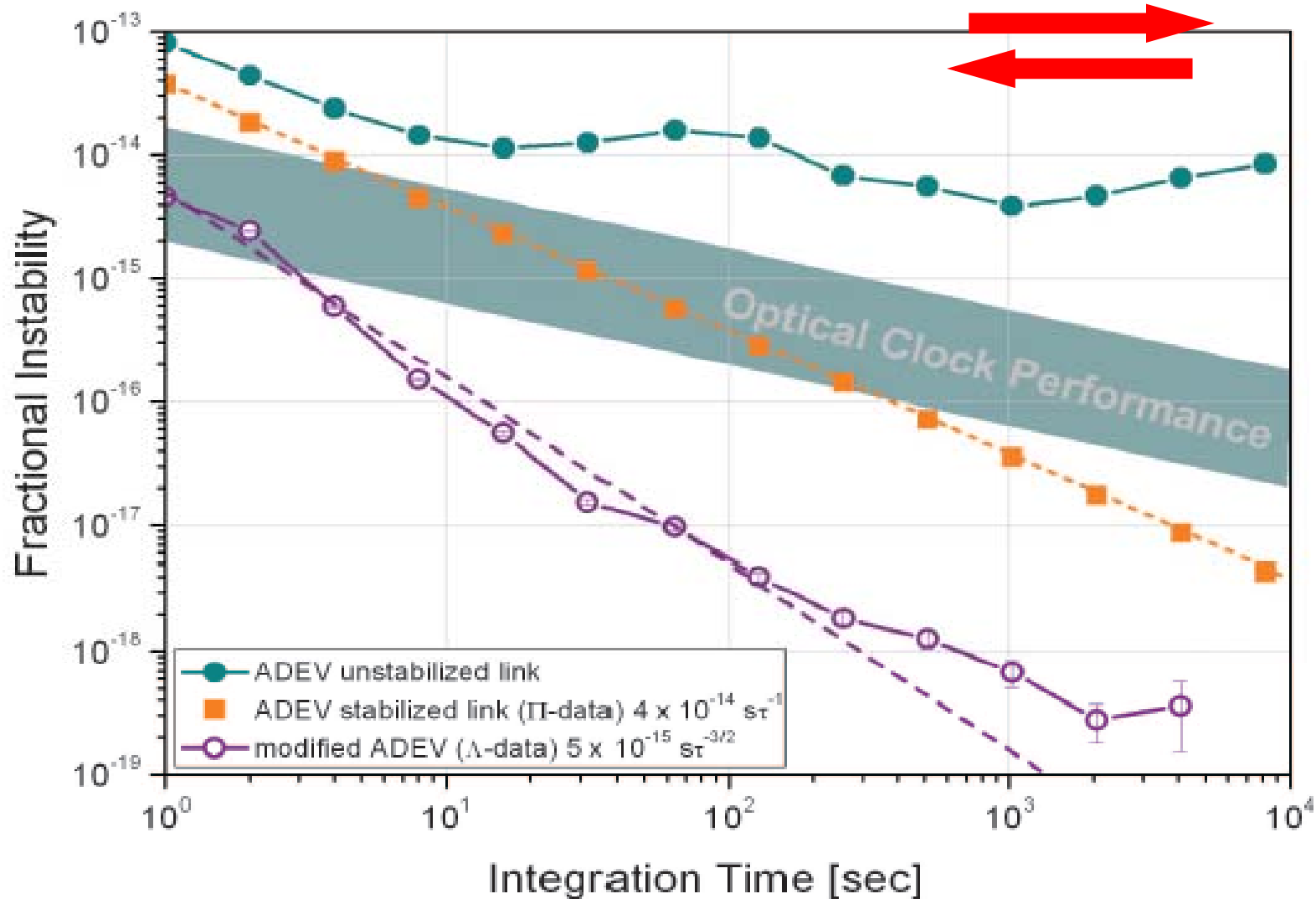


# Characterizing the Full Link





# Out-of-loop stability of 900 km link



# Was heißt das?

- Nur mal so eben etwas über die Genauigkeit:
  - Messgenauigkeit:  $5 * 10^{-18}$  s
  - C in der Glasfaser:  $2 * 10^8$  m/s
- Ergebnis:

**$10^{-9}$  m**

**Aber:**

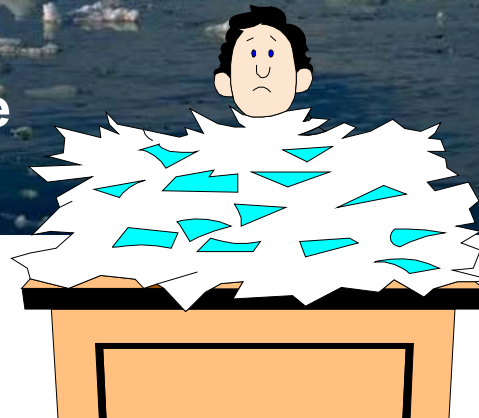
**PTB**

**■ Das ist ja heute nicht  
das Thema 😊**

# ArchiSafe: Ausgangslage

Hallo  
Berlin...  
Wir haben  
ein Problem!

In den letzten 10 Jahren  
wurden mehr Akten  
produziert,  
als in der gesamten  
Menschheitsgeschichte  
zuvor.



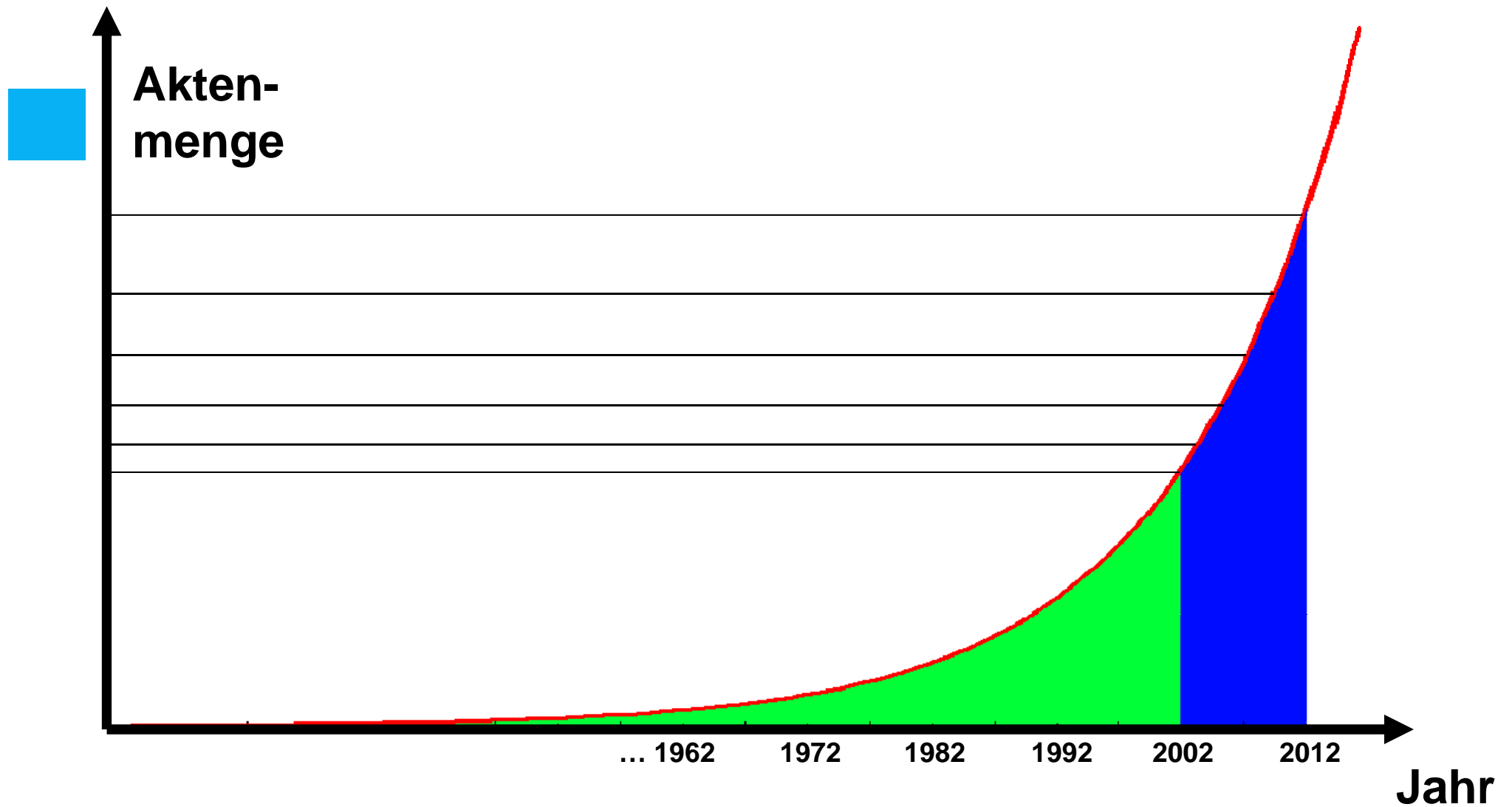
> 30 Jahre ✓

## Elektronisches Dokument

256 LONG	2720 ImageWidth
257 LONG	3636 ImageLength
258 SHORT	1 BitsPerSample
259 SHORT	4 Compression
...	...
...	...
50571 BYTE	30 82 03 04 06 09 2m 86 ...
	62 03 75 30 82 03 71 02 ...
	2b 24 03 02 01 05 00 ...
	...
	...
	07 02 82 06 01 0m 07 01..

> 30 Jahre ?

# Die Akten-“Explosion“



# Verwaltungsrechtlicher Rahmen

## Art. 20 GG → Bindung vollziehende Gewalt an Recht & Gesetz

- Prinzip der Aktenmäßigkeit des behördlichen Handelns

## § 29 VerwVfG → Verpflichtung zum Führen von Akten

- Gebot der Vollständigkeit
- Gebot zur Führung wahrheitsgetreuer Akten (Unversehrtheit)



**Unstrittig gültig auch für die  
elektronische Vorgangsbearbeitung / Kommunikation**

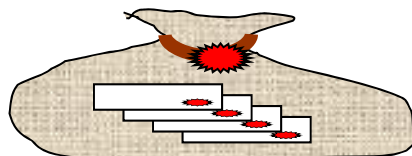
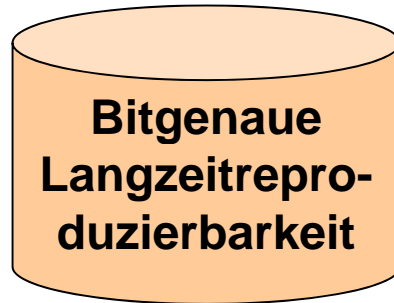
## § 12 Gemeinsame Geschäftsordnung (der Bundesregierung)

- „Stand und Entwicklung der Vorgangsbearbeitung müssen aus den **elektronischen** oder in Papierform geführten Akten nachvollziehbar sein“

## § 18 Abs. 1 S. 2 Registraturrichtlinie Bundesministerien (RegR)

- „Bei **elektronisch gespeichertem Schriftgut** sind die **Vollständigkeit, Integrität, Authentizität und Lesbarkeit** durch geeignete Maßnahmen zu **gewährleisten.**“

# Scope von ArchiSafe:



Vollständigkeit

Lesbarkeit

Integrität und  
Authentizität



ArchiSafe





**Aber:**

**PTB**

**■ Das ist ja heute nicht  
das Thema 😊**

# Ein „GAU“-Beispiel



**Bitgenaue  
Langzeitrepro-  
duzierbarkeit**



# PTB-Backup



*Bundesallee 100  
38116 Braunschweig*

**Distanz: > 200 km**

*Abbestraße 2-12  
10587 Berlin-Charlottenburg*



**1 Gbit / s Switch**



**1 Gbit / s Switch**

*PTB Labor bei BESSY II*



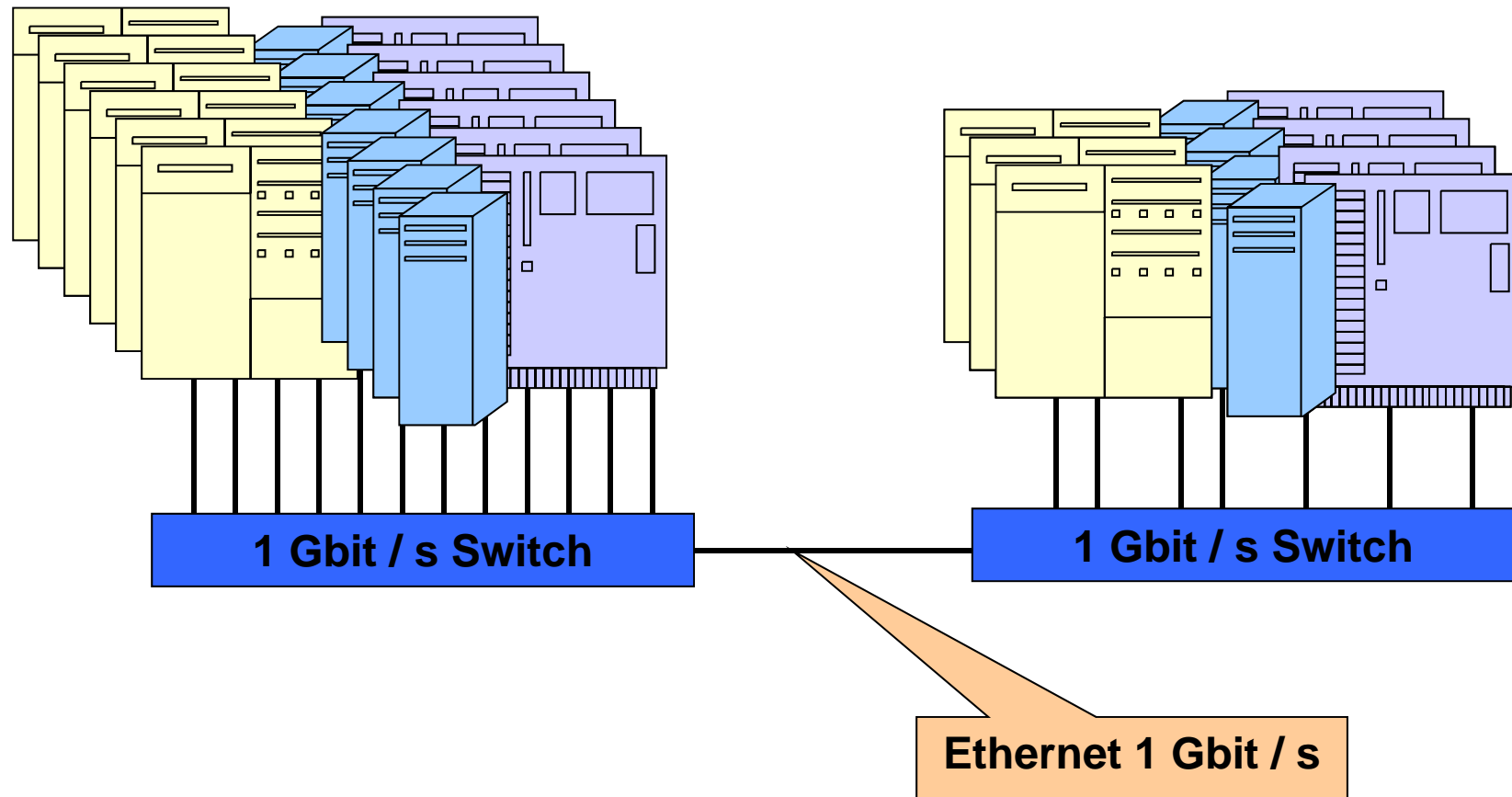
# PTB-Backup



*Bundesallee 100  
38116 Braunschweig*

**Distanz: > 200 km**

*Abbestraße 2-12  
10587 Berlin-Charlottenburg*



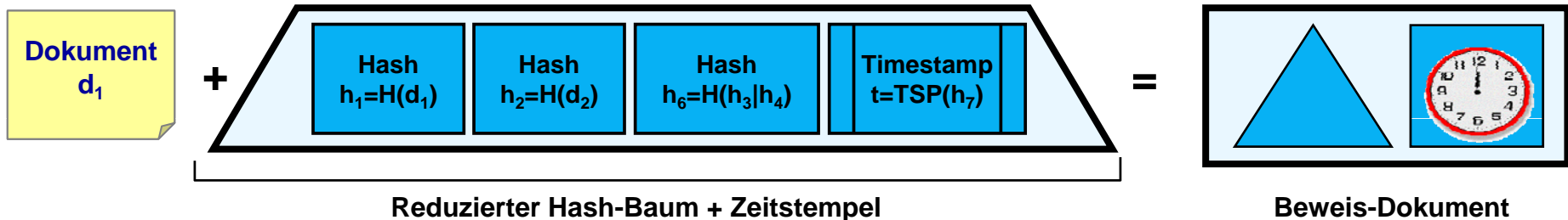
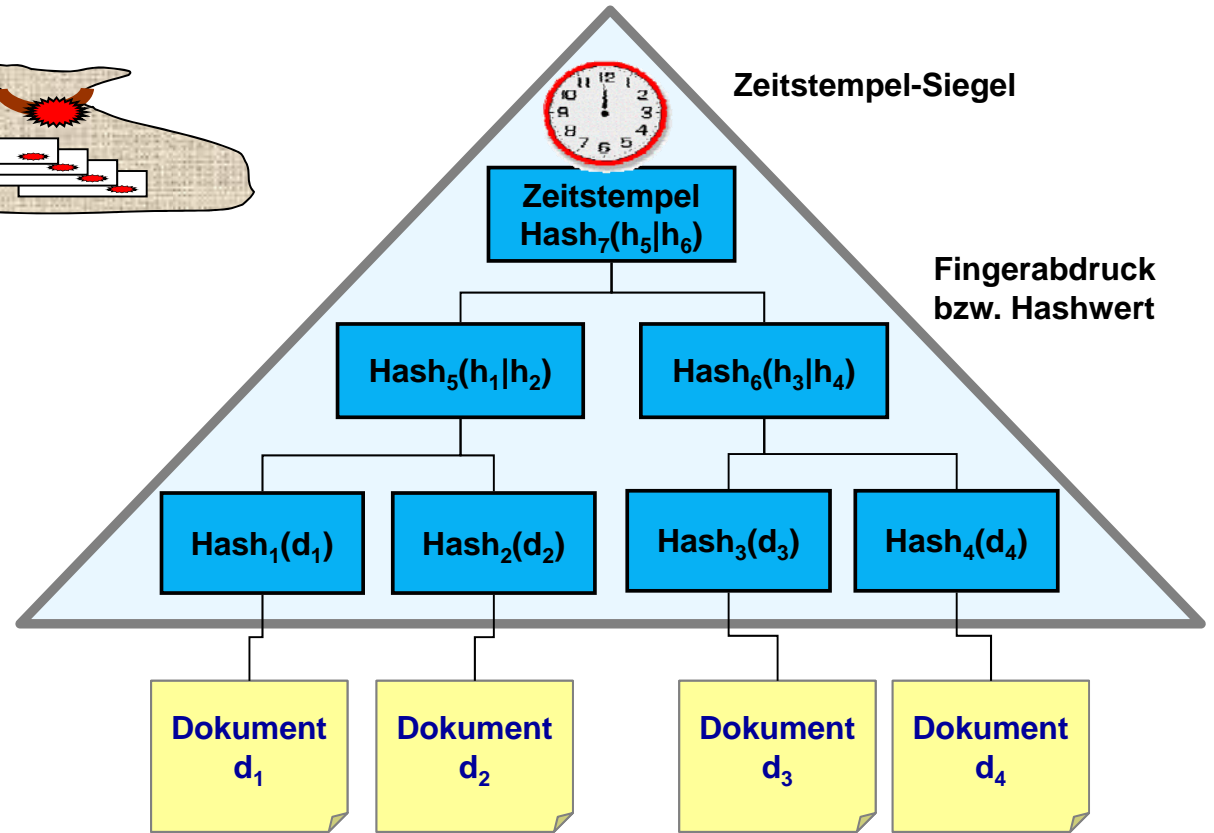
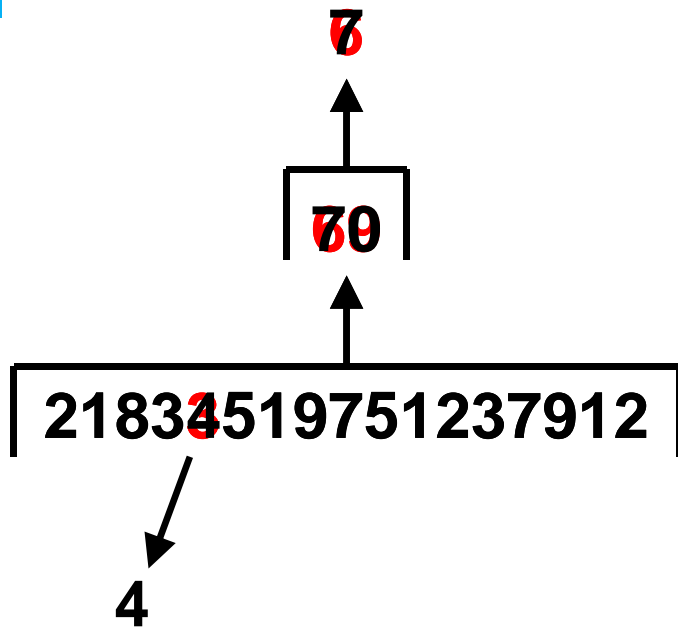
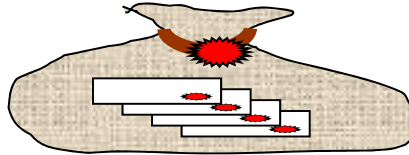
**Aber:**

**PTB**

**■ Das ist ja heute nicht  
das Thema 😊**

# Zeitstempelung

Quersumme:



**Aber:**

**PTB**

■ **Das ist ja heute nicht  
das Thema 😊**

# DFG Zur Entspannung: Ein kleiner Ausflug in die Kunstgeschichte: PTB



Gauguin



Macke



Klimt



Van Gogh



Miró

???



...

Da gibt es noch ein genaueres Bild:



**Konrad  
Kujau**

???

**Miró beim  
malen ...**





Kujau



Kujau



Kujau




Kujau



Kujau

## ... und da gab es noch Tagebücher ...

- 
- **Beweissicheres elektronisches Laborbuch**
    - Prof. Roßnagel (Uni Kassel)
    - Prof. Neumair (KIT)
    - Vortragender (PTB)
  - **Was braucht der/die Wissenschaftler/in?**
    - Was sind Primärdaten?
    - Welche Formate sind zweckmäßig?
    - Wie sind die rechtlichen Rahmenbedingungen?
    - Was braucht das Zertifizierungslabor?
    - ...

**Aber:**

**PTB**

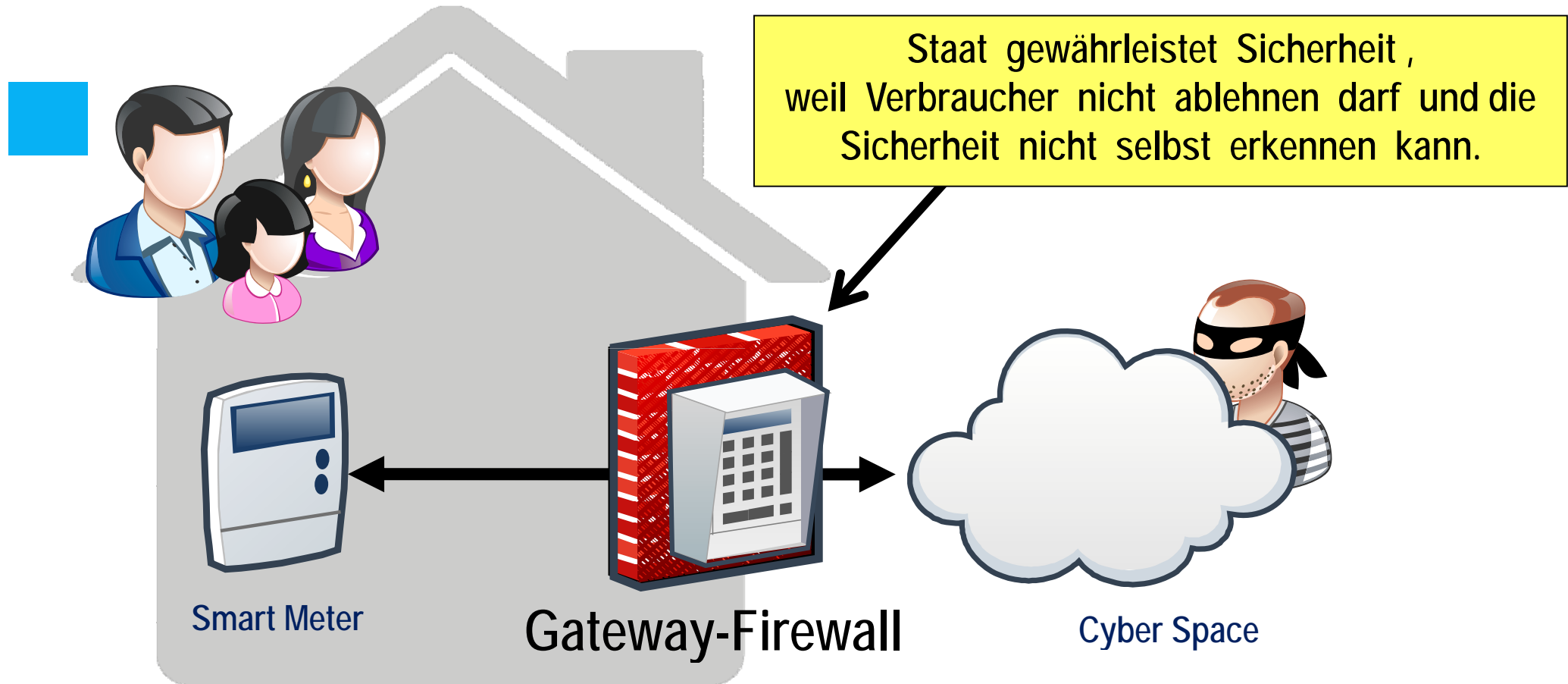
**■ Das ist ja heute nicht  
das Thema.**

**Das kommt morgen  
um 14 Uhr 😊**

# Smart Meter

- **Bis 2011:**
  - Staatliche Regulierung für Smart Meter nur nach Eichrecht
    - Gewährleistung richtigen Messens mit Ziel :
    - Verbraucherschutz und lauterer Handelsverkehr
- **Seit Inkrafttreten des EnWG 2011:**
  - Staatliche Regulierung für Smart Meter auch nach Energiewirtschaftsrecht
    - Gewährleistung richtigen Messens mit Ziel:
    - Schaffen der Energiewende und sichere Energieversorgung
  - **Flächendeckung bis 2020**

# Was ist das Problem?



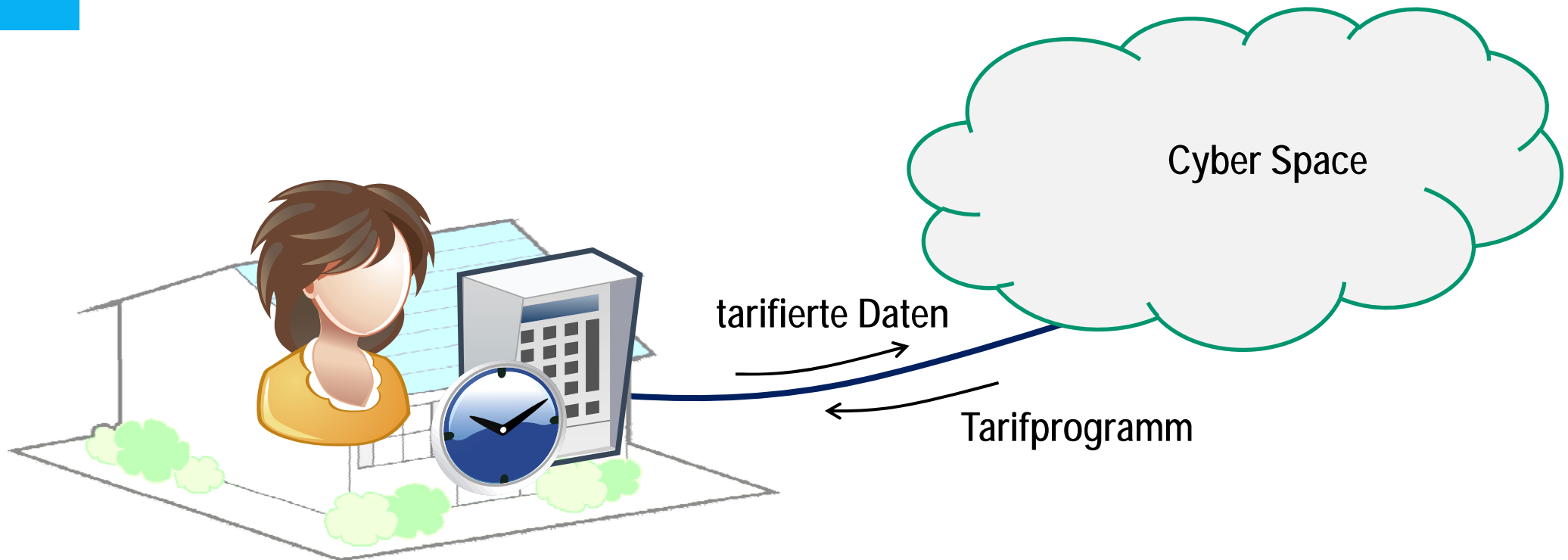
Das durch das EnWG eingeführte obligatorische Smart Meter Gateway soll als Firewall die Verbraucher vor unzulässiger Datennutzung schützen.

# Datenschutz ist wichtig!

- **Vermeidung der Übermittlung von Nutzungsmustern der Verbraucher**
- **Nur das für die Abrechnung zwingend notwendige Datenmaterial wird übermittelt**
- **Konsequenz:**
  - **Intelligente Stromzähler (Smart Meter) sind notwendig**
  - **... und die brauchen eine „gute“ Zeit**
  - **... und die brauchen eine Identität**
  - **... und das Ganze auch noch sicher!**

# Ein Bildchen dazu ...

Datenschutzansatz: Datensparsamkeit Maximale Datenaggregation im Haus



**Time Based Metering erforderlich (Zuordnung kWh zu Zeit)**

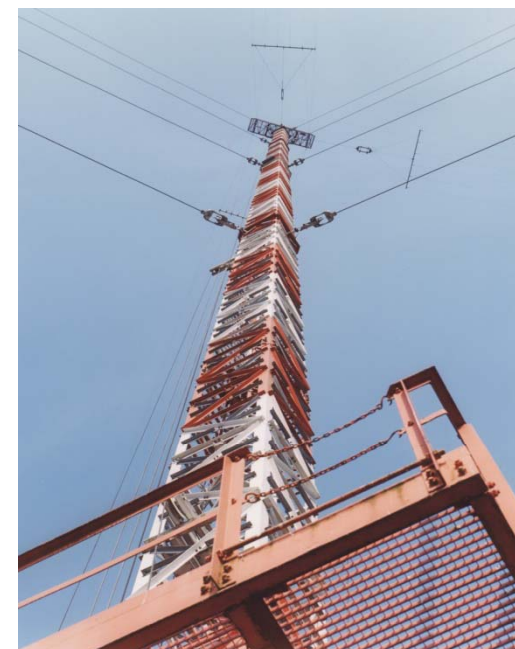


# Die Zeitvertreiberei



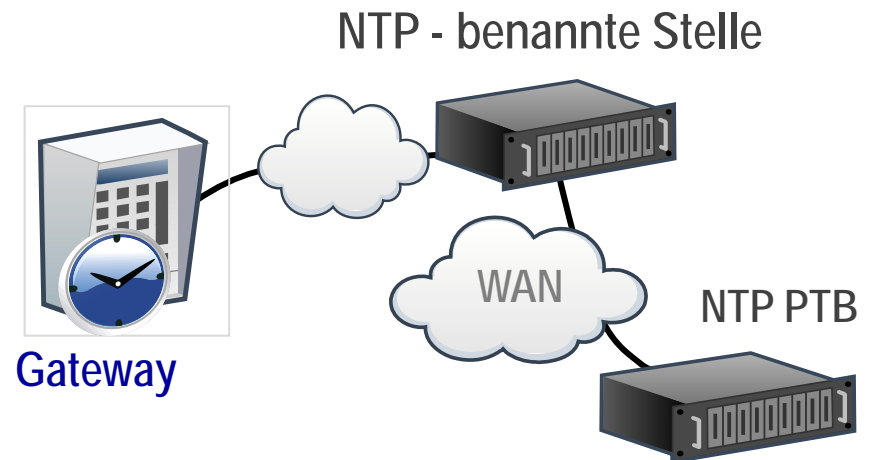
- **Telefon Auskunft:**  
1000 Anrufe pro Tag
- **Internet-Informationsservice:**  
> 10 Mio. Zugriffe pro Tag

- **Verbreitung über DCF77:**  
> 20 Mio. Empfänger in Deutschland für
- **Synchronisation von Telefonnetzen**
- **Kraftwerke**
- **Flugsicherung, ...**



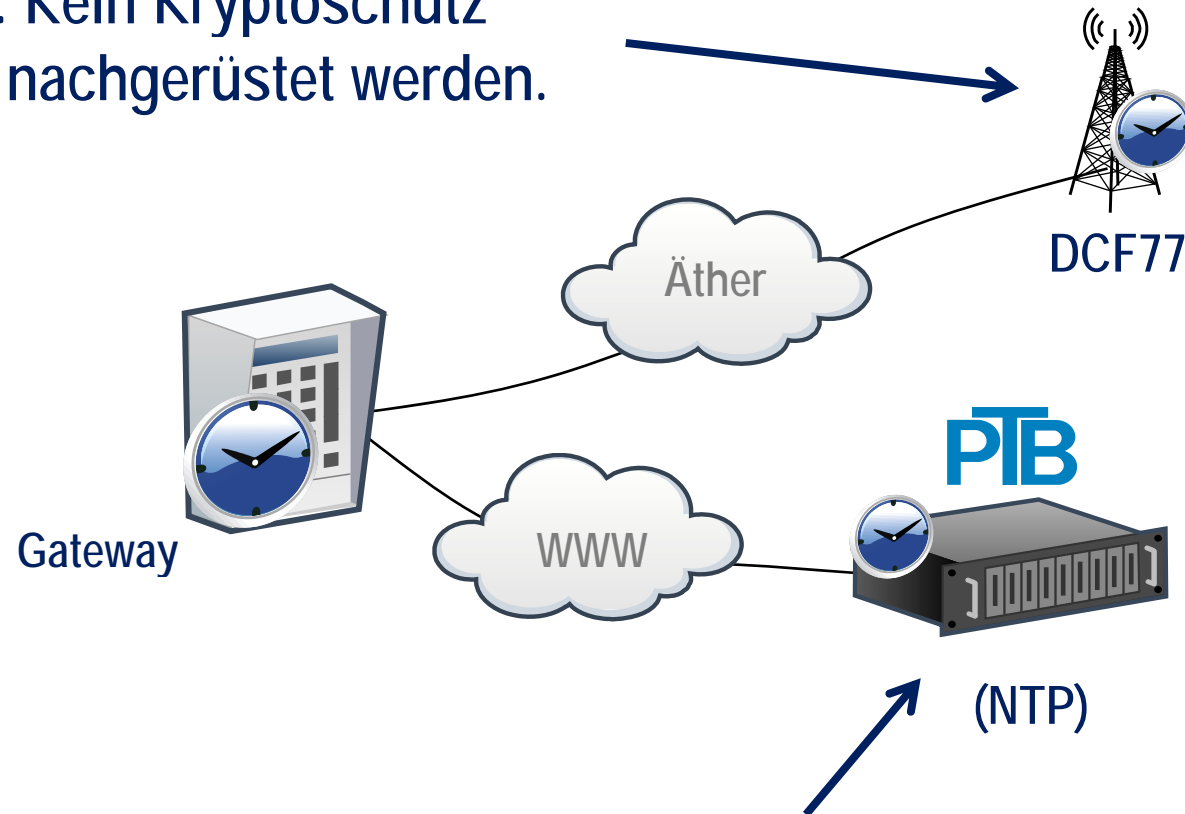
# Die Zeit bei Smart Grids

- Zeit für SMART Grids
  - Bereitstellung von UTC für die Smart Grid Initiative des BMWi
  - Herausforderung:
    - Bereitstellung einer gesicherten kryptografischen Authentifizierung



# Kryptoschutz für die Zeit

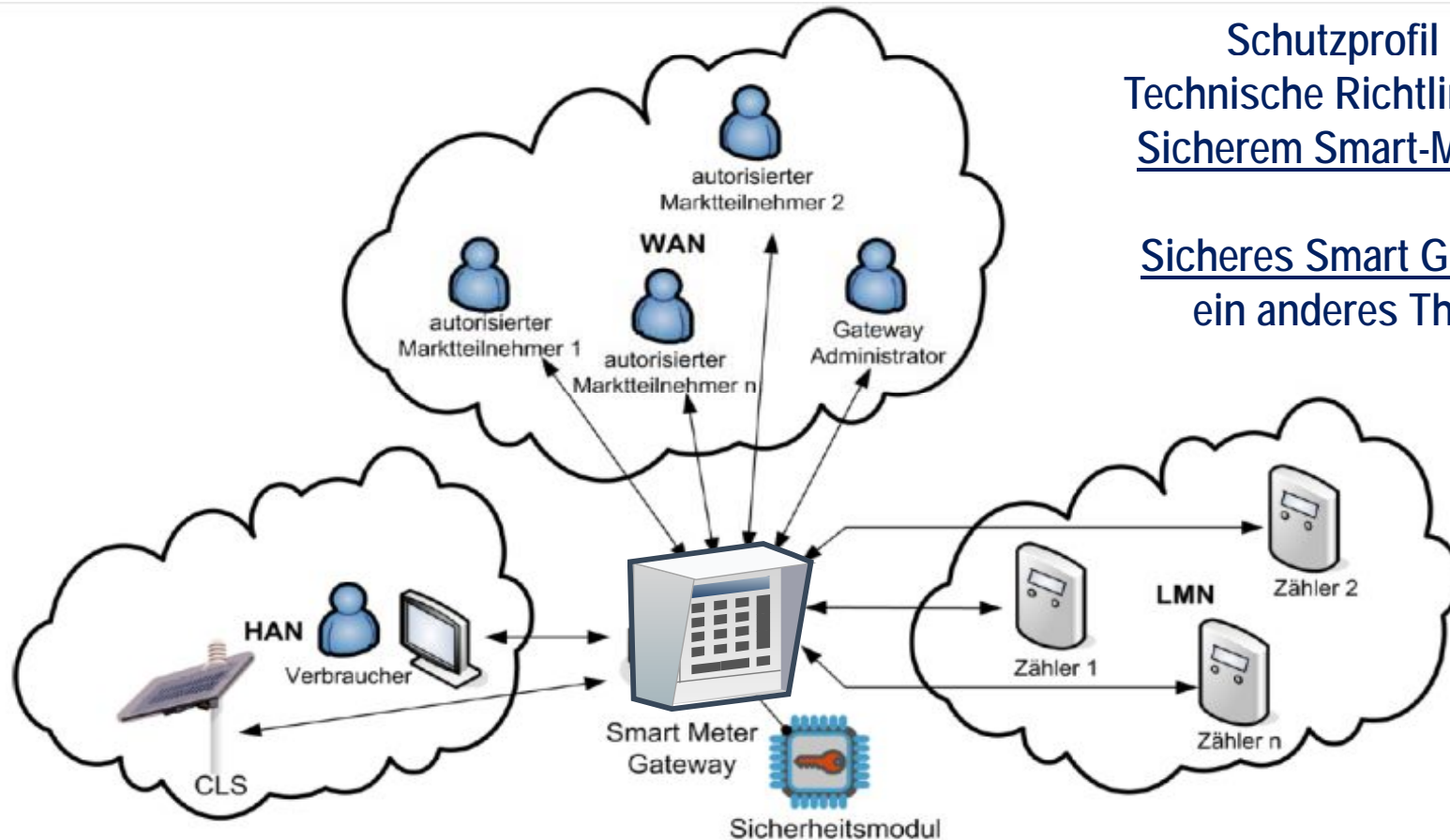
Problem: Kein Kryptoschutz  
Kann nicht nachgerüstet werden.



Problem: Kein Kryptoschutz  
Kann nachgerüstet werden !

# Kryptoschutz für die Logik

Digitale, asymmetrische Signierverfahren erlauben eine Virtualisierung des eichrechtlichen Richtighkeitsmanagement, d. h., autorisierte Veränderungen an geeichten Geräten via Internet werden möglich.



Schutzprofil und Technische Richtlinie dienen Sicherem Smart-Metering!

Sicheres Smart Grid ist ein  
ein anderes Thema!

# Notwendigkeit einer Root-CA

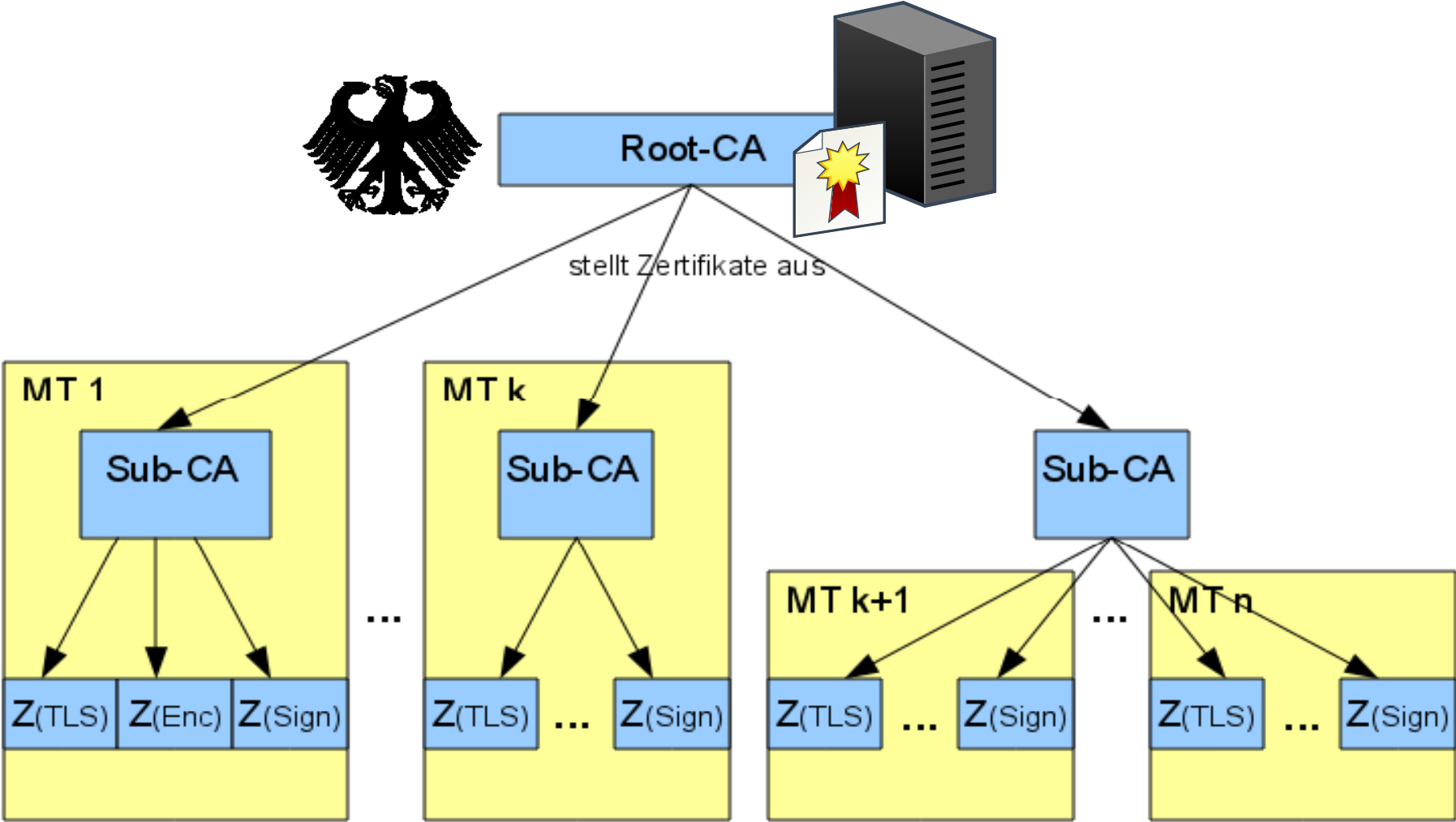


Bild: © BSI – TR/PTB

# Danke an:



- Tobias Schäfer, Björn Hage
- S. Raupach, O. Terra, Th. Legero, B. Lipphardt, S. Weyers, G. Grosche, H. Schnatz
- Martin Kahmann
- Dieter Sibold

A solid blue square is located on the left side of the slide, positioned vertically between the top and middle sections.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

**Dr. Siegfried Hackel, Dir. u. Prof.**

**Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)**

**Fachbereich Q.4 Informationstechnologie**

**Bundesallee 100 D-38116 Braunschweig**

**Tel.: +49 (531) 592-8400**

**Mailto:siegfried.hackel@ptb.de**

**<http://www.ptb.de>**