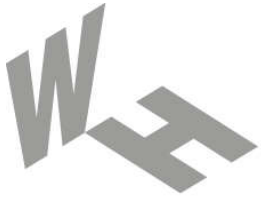


Westfälische Hochschule
Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen
University of Applied Sciences

Sicherheitsmodule

Prof. Dr. (TU NN)
Norbert Pohlmann

Institut für Internet-Sicherheit – if(is)
Westfälische Hochschule, Gelsenkirchen
http://www.internet-sicherheit.de

Inhalt

- Ziele
- SmartCard (Chipkarten)
- High-security und high-performance Sicherheitsmodule
- Trusted Platform Module (TPM)
- Zusammenfassung

Inhalt

- **Ziele**
  - SmartCard (Chipkarten)
  - High-security und high-performance Sicherheitsmodule
  - Trusted Platform Module (TPM)
  - Zusammenfassung

Ziel eines Sicherheitsmoduls

- Schutz vor Auslesen und Manipulation von sicherheitsrelevanten Informationen innerhalb eines geschützten Bereiches, meist Hardware

- **Sicherheitsrelevante Informationen** sind:
  - **Geheime Schlüssel**
    (für Verschlüsselung, Authentisierung, Signaturen, ..)
  - **Programme**
    (die nicht kopiert oder modifiziert werden dürfen)
  - **Daten**
    (z.B. Transaktionsdaten, die Werte darstellen)

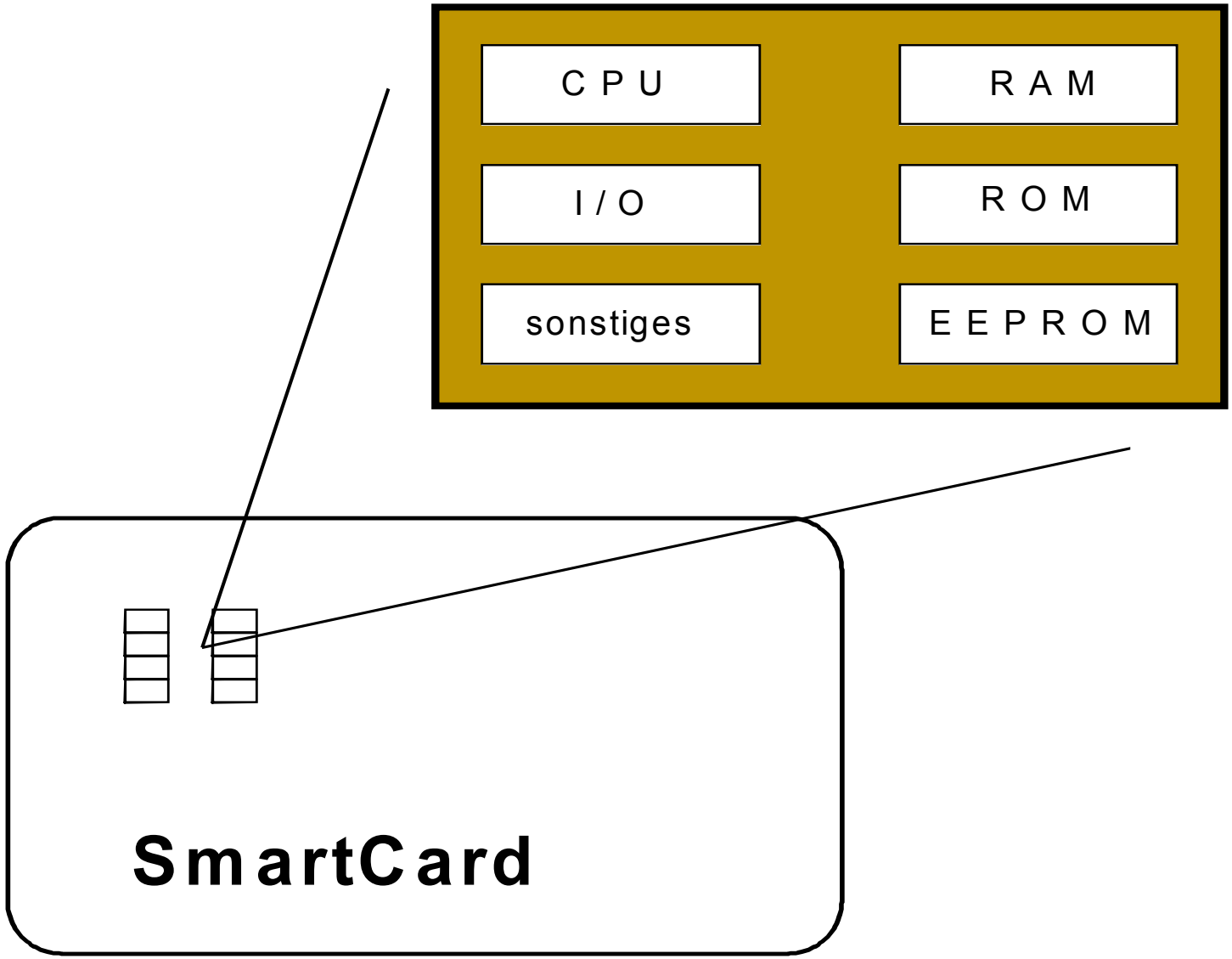
Inhalt

- Ziele
- **SmartCard (Chipkarten)**
- High-security und high-performance Sicherheitsmodule
- Trusted Platform Module (TPM)
- Zusammenfassung

SmartCard (Chipkarten)

- Eine SmartCard oder intelligente Chipkarte ist ein IT-System in der genormten Größe der EC-Karte (86 x 54 x 0,76 mm), das dem Nutzer Sicherheitsdienstleistungen zur Verfügung stellt.
- Eine SmartCard enthält:
  - eine CPU
  - RAM- und ROM-Speicher
  - ein »schlankes« Betriebssystem im ROM
  - eine I/O-Schnittstelle, über die die gesamte Kommunikation stattfindet (Kontaktflächen oder kontaktloses Interface)
  - ein EEPROM, auf das die geheimen Schlüssel, z. B. ein privater RSA-Schlüssel oder andere symmetrische Schlüssel, sowie persönliche Daten (Passworte etc.) sicher gespeichert sind
  - Sonstiges, beispielsweise einen Co-Prozessor, der symmetrische oder asymmetrische Verschlüsselung sehr schnell durchführt (Krypto-Prozessor)

SmartCard



SmartCard
→ Sicherheitsdienste

- Eine SmartCard stellt dem Nutzer in der Regel folgende Sicherheitsdienstleistungen zur Verfügung:
- Laden und Entladen von Werteinheiten für elektronisches Bezahlen (auch ohne Krypto-Prozessor)
- Kryptographische Anwendungen wie Digitale Signaturen usw.
- Identifikation/Authentisierung des Nutzers (Aktivieren der SmartCard)
- Single Sign On-Anwendungen (z. B. Passwort und PIN für unterschiedliche Anwendungen)
- Sicheres Speichern von Daten auf der SmartCard
- Lesen gespeicherter Servicedaten
- Ausführen sonstiger Rechenoperationen

SmartCard
→ Sicherheitsmechanismen einer SmartCard

- **SmartCard Hardware:**
  - Unter- und Überspannungsdetektion
  - Erkennung niedriger Frequenzen
  - gescramblete Busse
  - Sensoren für Licht, Temperatur usw.
  - Passivierungs- bzw. Metallisierungsschichten über Bus- und Speicherstrukturen oder über der gesamten CPU
  - Zufallszahlengenerator in der Hardware
  - spezielle CPU-Befehle für kryptographische Funktionen
  - Speicherschutzfunktionen

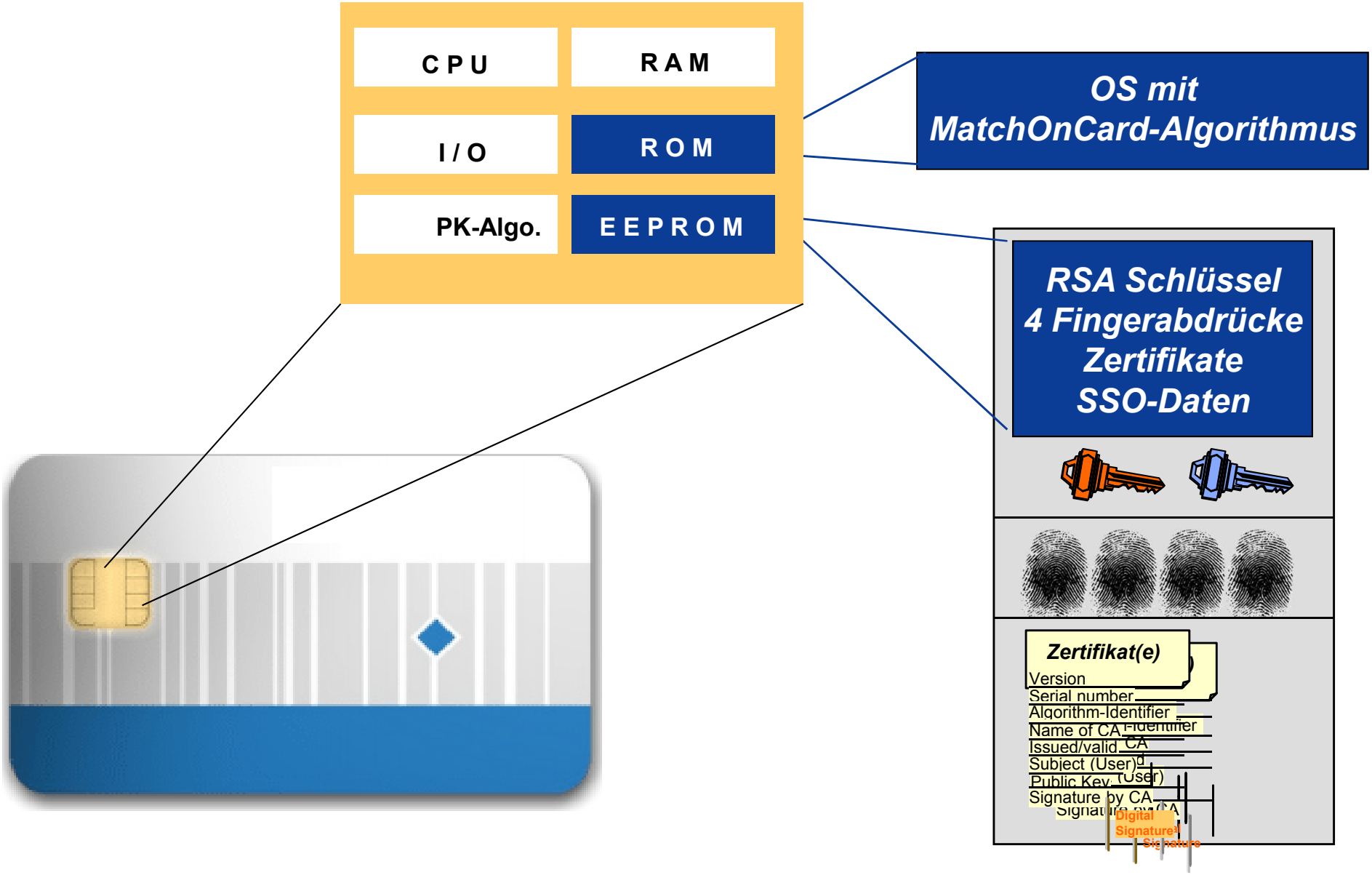
- **SmartCard Software:**
  - Zugriffskontrolle auf Objekte
  - Zustandsautomaten, die in Abhängigkeit von Identifikations- und Authentisierungsmechanismen Befehle zulassen

SmartCard
→ Vorteile

- SmartCards bieten erhöhte Sicherheit im Vergleich zu reinen Software Lösungen.

- **Die Sicherheit beruht auf:**
  - Wissen (die PIN) und
  - Besitz (die Karte).
  - Geheime Schlüssel verlassen die Karte nie
  - Alle geheimen Operationen finden direkt in der Karte statt.
  - Schlüssel können benutzt werden, ohne sie zu kennen
  - Geheime Daten sind manipulationssicher in der Karte gespeichert.

Die biometrische SmartCard



Alternative zur SmartCard

Yubico

- FIPS certification
  - Secure manufacturing process
  - Easy to program own secrets
- Tamper proof casing
- Hardware two-factor authentication
- AES encryption

Inhalt

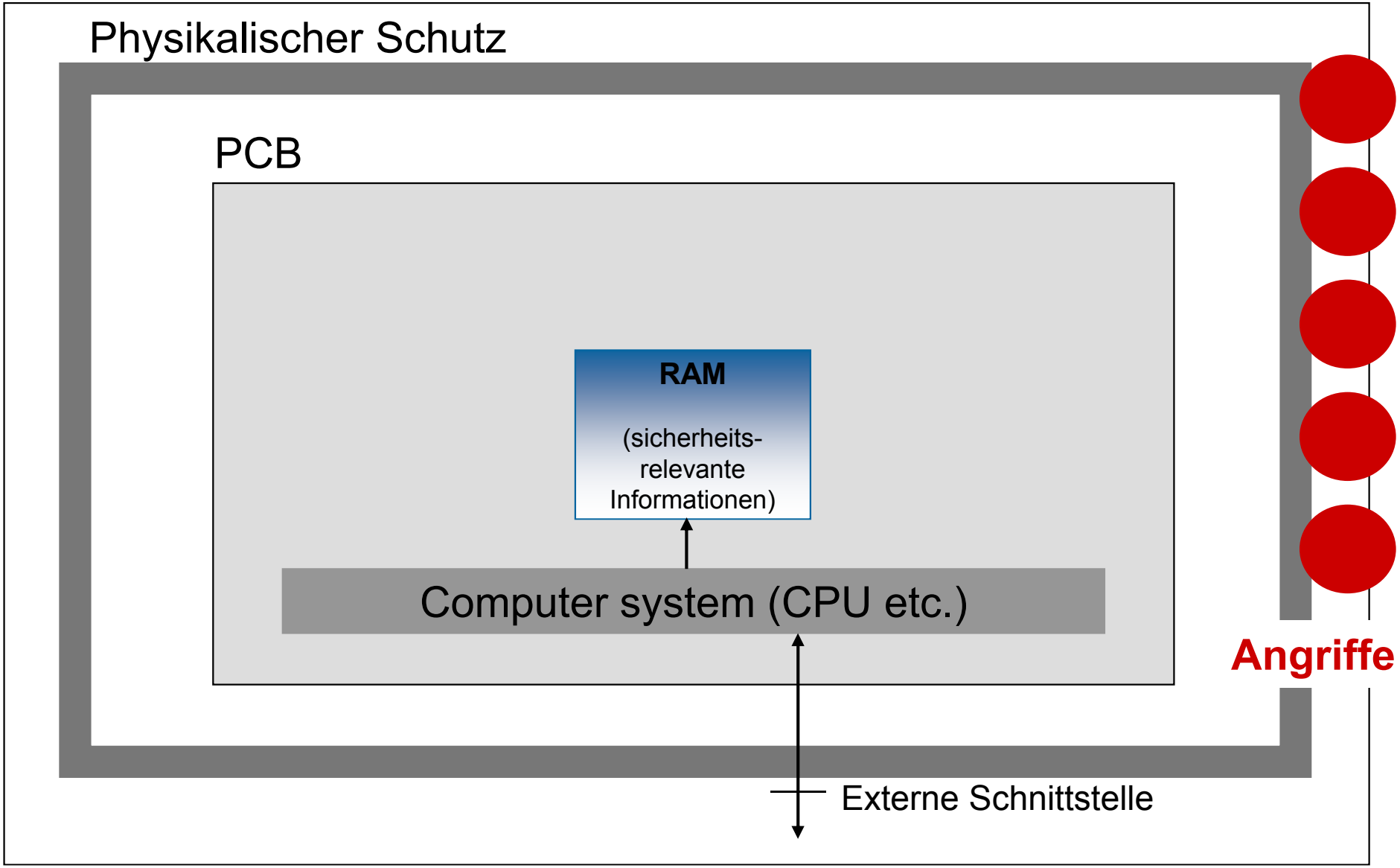
- Ziele
- SmartCard (Chipkarten)
- **High-security und high-performance Sicherheitsmodule**
- Trusted Platform Module (TPM)
- Zusammenfassung

High-security und high-performence SM → Ziele

- High-security und high-performence Security Module für
  - besonders sichere, wertvolle Informationen (z.B. Master-Keys)
  - sehr hohe Performence-Anforderungen

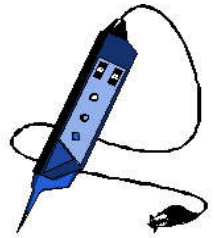
- **Wenn ein Angriff** vom Sicherheitsmodul erkannt wird, sind die zu schützenden sicherheitsrelevanten Informationen innerhalb des Sicherheitsmoduls sofort **aktiv** zu **löschen**.

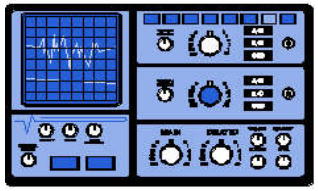
High-security und high-performence SM → Idee



High-security und high-performence SM → potentielle Angriffe

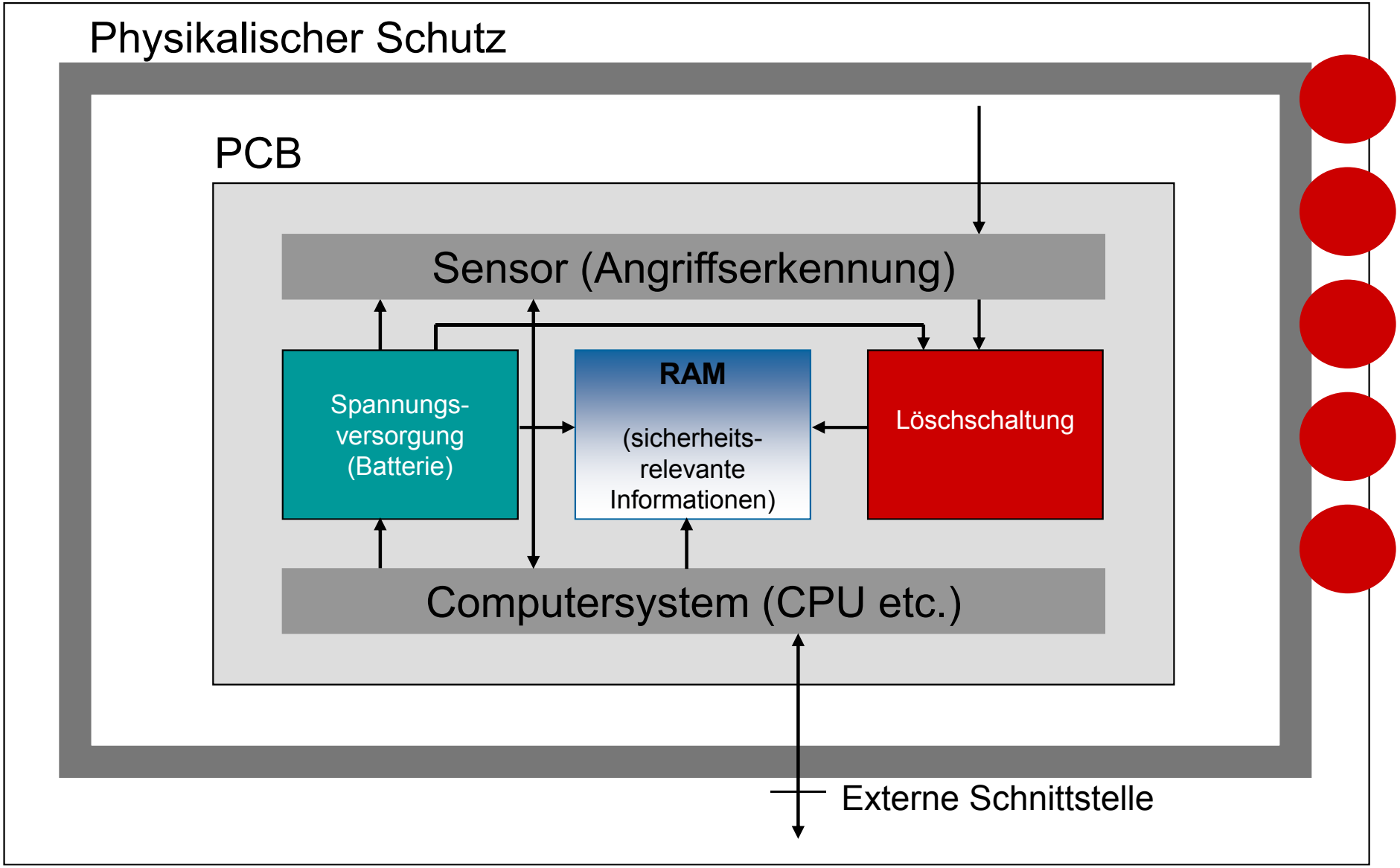
- Durchleuchten
- Temperatur Angriffe
- Mechanischen Attacke
- Chemischen Attacke
- Manipulation über Spannung





Angriffe

High-security und high-performence SM → Idee



High-security und high-performence SM → Anforderungen

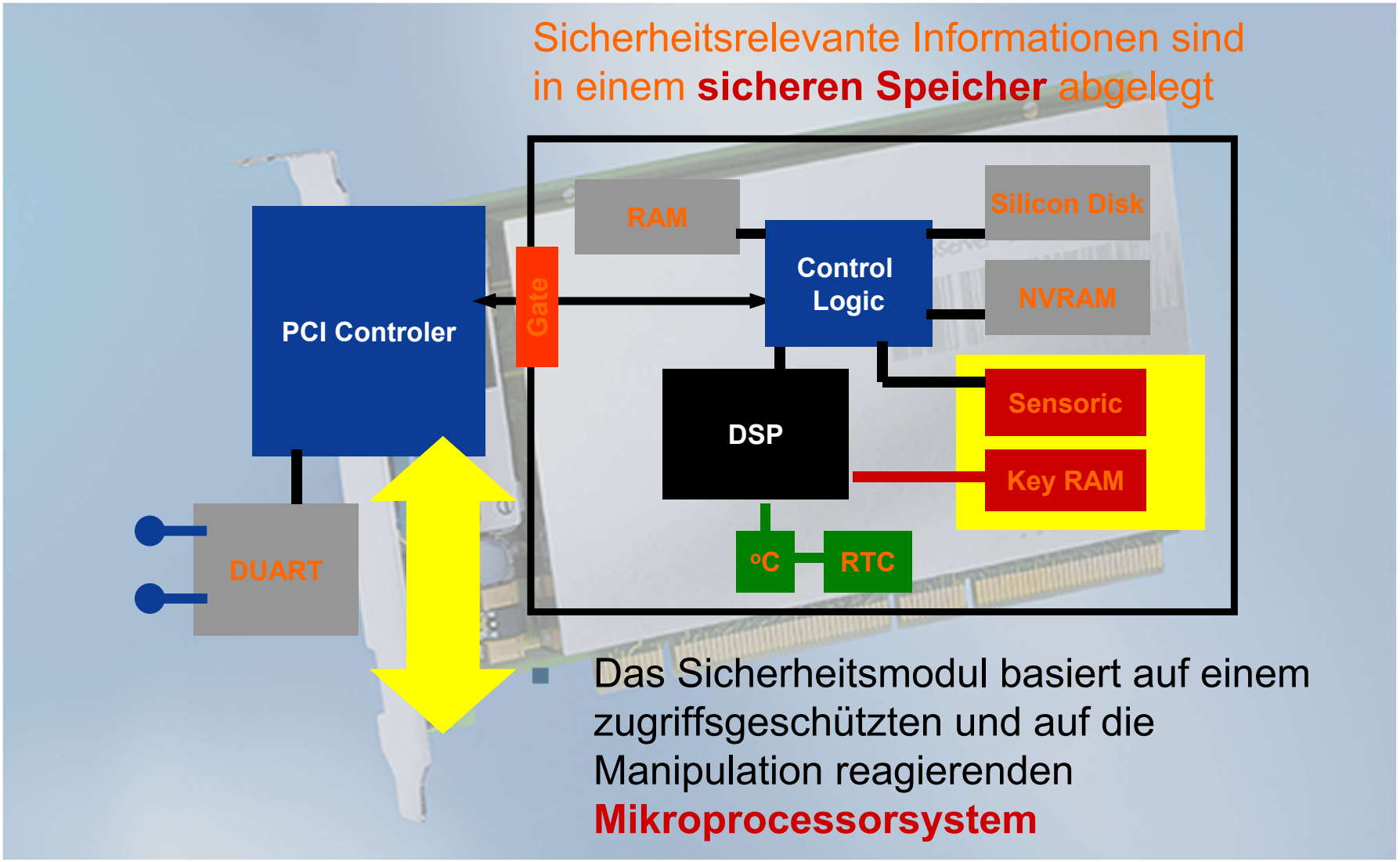
- Grundanforderungen an Sicherheitsmodule in transaktionsbasierten Systemen:
  - Performance
  - Skalierbarkeit
  - Verfügbarkeit
  - flexible Schnittstellen zu den Host - Systemen
    - physikalisch: TCP/IP (100MBit, 1GBit, FDDI, ...)
    - logisch: Support von bestehenden Schnittstellen
- Übergang der kryptographischen Hoheit an die Verantwortung eines Betreibers
- Umstellungsmöglichkeit auf neue kryptographische Verfahren

High-security und high-performence SM → Beispiel CryptoServer

- Generisches standalone Computer-System

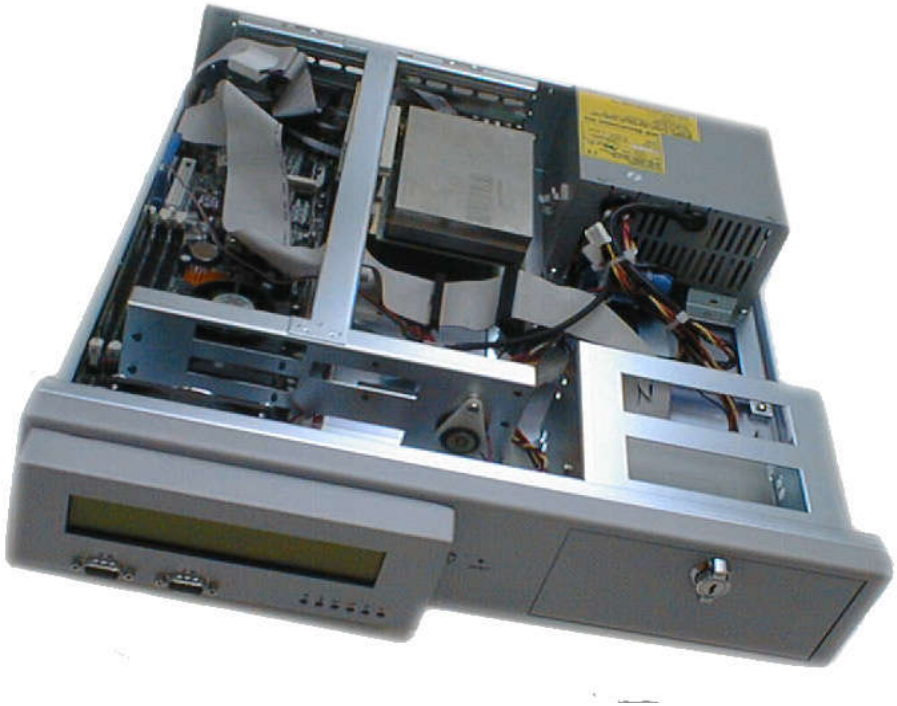
- Die zusätzliche Trägerkarte mit Interfaces bildet das Co-Processor Board

High-security und high-performence SM → Hardware (1/2)



High-security und high-performence SM → Hardware (2/2)

- Sicherheitsmodul plus Kommunikationseinheit
  - Kommunikationsrechner
  - 10/100 Mbit Ethernet
  - Flash Disk
  - Hardware Watchdog onboard
  - 4 x 40 Display + Navigation Panel
  - wahlweise mit CD writer



High-security und high-performence SM → Anwendungen

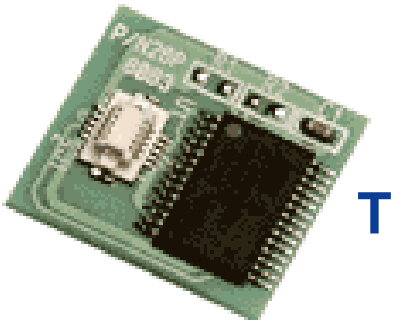
- Public Key Infrastruktur
  - Schlüsselgenerierung (Signaturgesetz - Unterschrift!)
- Bankenumfeld
  - Autorisierungsstationen (Freigabe von Geld)
  - Sicherheit für die Netzbetreiber (z.B. im Bereich ec, Mineralölunternehmen)
- Industrie
  - Schlüsselgenerierung für Auto-Schlüssel
  - Maut-Systeme (Abrechnung)
  - Authentikation im Mobilfunknetz
  - Digitale Signatur von zentralen Prozessen (Rechnungen, usw.)

Inhalt

- Ziele
- SmartCard (Chipkarten)
- High-security und high-performance Sicherheitsmodule
- **Trusted Platform Module (TPM)**
- Zusammenfassung

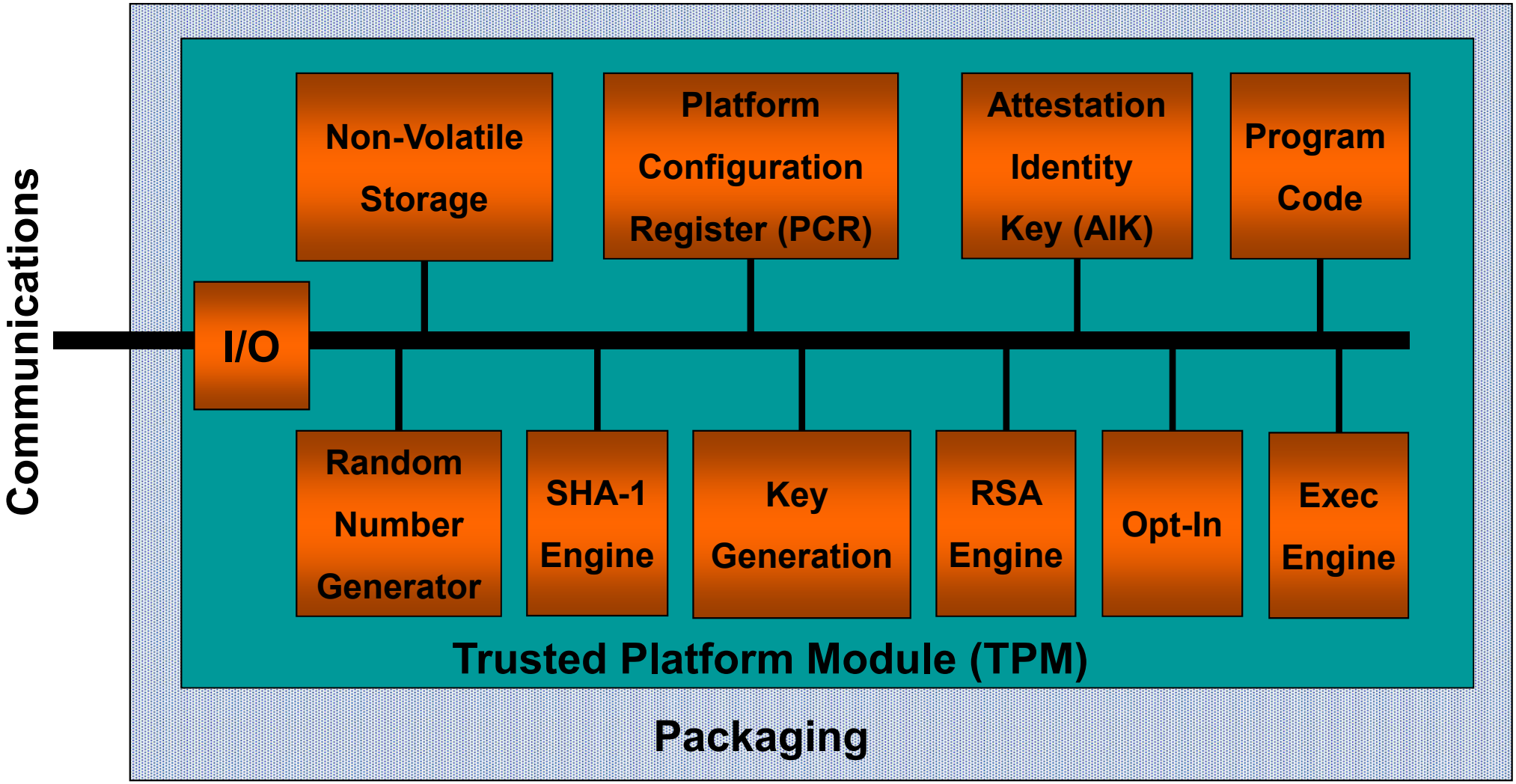
Trusted Platform Module (TPM)
→ Idee

- TPM ist ein kleines Sicherheitsmodul für alle Rechnersysteme (PC, Notebook, PDA, Drucker, Router, Kühlschrank, usw.)
- Beispiel: IBM hat eine Notebook-Business-Lösung auf der schon TPM-Bausteine vorhanden sind.
- Kosten sollen kleiner als ein € sein!
- Gesteuert durch die Trusted Computing Group (TCG). Hauptmitglieder: Microsoft, Intel, HP, IBM, AMD, Sony, SUN, aber auch Infineon, Utimaco, ...
- Einheitliche Standard-Software im TPM.
- Die einzelnen Unternehmen machen dann ihre eigene Lösung.
- Z.B. Microsoft: Next Generation Secure Computing Base (NGSCB)

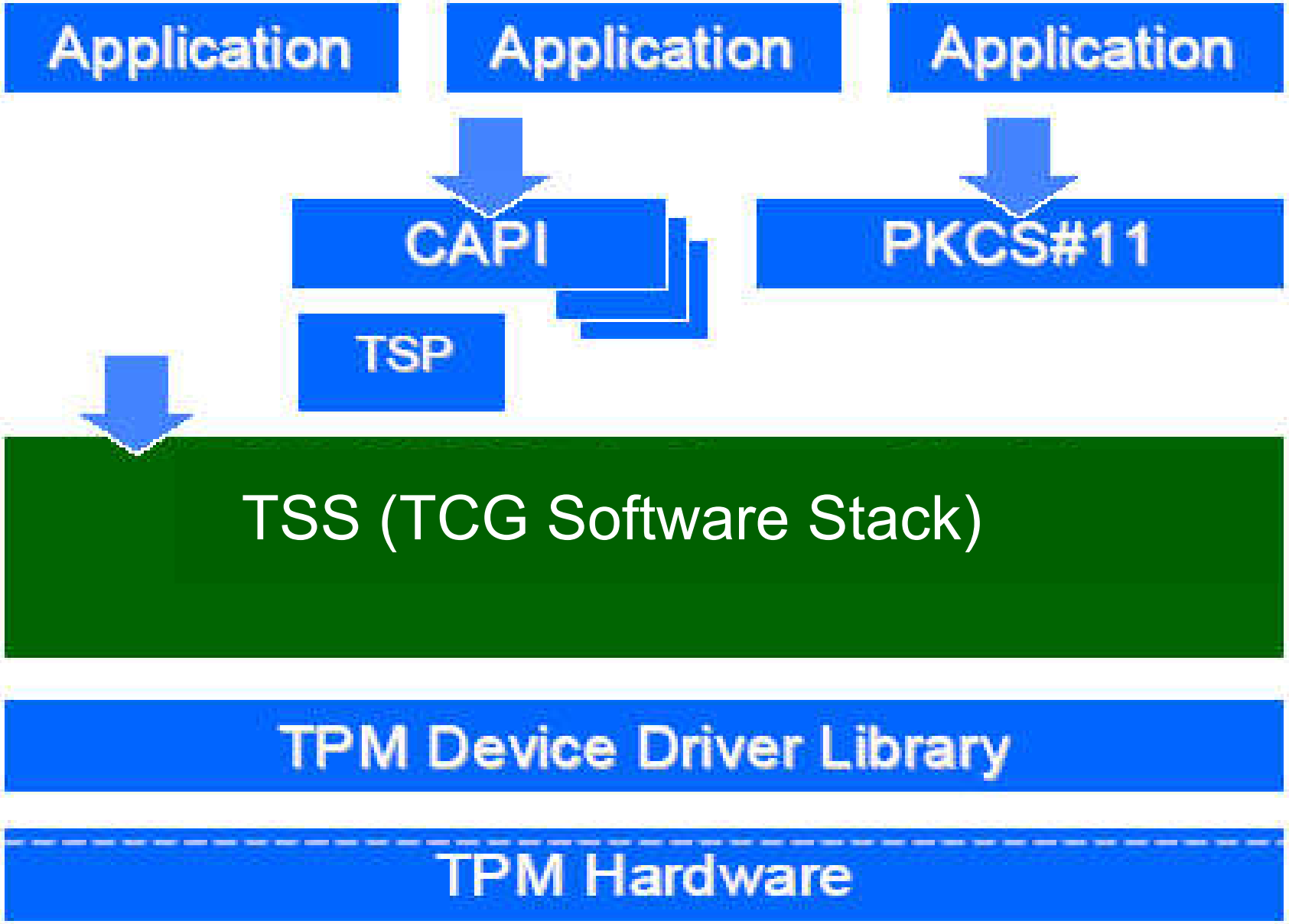


TPM

Trusted Platform Module (TPM)
→ Basisfunktionen im TPM



Trusted Platform Module (TPM)
→ Software Stack (TSS)

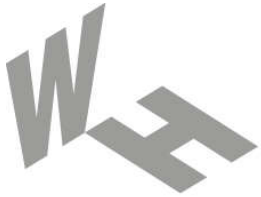


Inhalt

- Ziele
- SmartCard (Chipkarten)
- High-security und high-performance Sicherheitsmodule
- Trusted Platform Module (TPM)
- **Zusammenfassung**

Sicherheitsmodule
→ Zusammenfassung

- **Einsatzumfeld einer SmartCard**
  - SmartCards werden typischerweise als **Sicherheitskomponenten für Personen** eingesetzt.
- **Einsatzumfeld eines high-security und high-performence Security Modules**
  - High-security und high-performence Security Module werden typischerweise als **Sicherheitskomponenten für größere Rechnersysteme im Sicherheitsumfeld** eingesetzt.
- **Einsatzumfeld von TPM**
  - TPMs werden wahrscheinlich als **Sicherheitskomponenten für kleinere Rechnersysteme** eingesetzt.



Westfälische Hochschule
Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen
University of Applied Sciences

Sicherheitsmodule

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
Fragen ?

Prof. Dr. (TU NN)
Norbert Pohlmann

Institut für Internet-Sicherheit – if(is)
Westfälische Hochschule, Gelsenkirchen
http://www.internet-sicherheit.de

if(is) internet-sicherheit.