IT-Sicherheit

- Sicherheit vernetzter Systeme -

Kapitel 2: Grundlagen

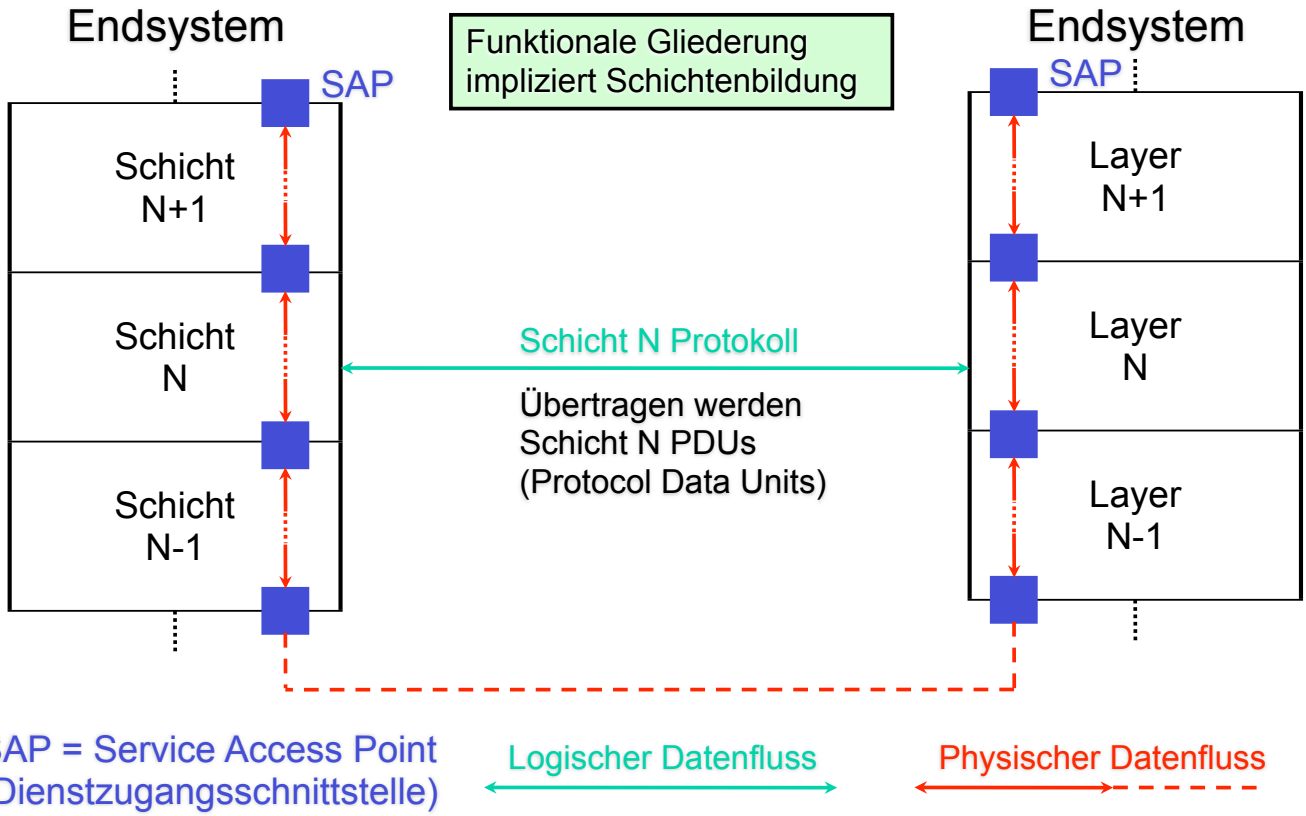
Kapitel 2: Inhalt

1. Überblick über die OSI-Sicherheitsarchitektur
2. ISO/OSI Referenzmodell
3. OSI Sicherheitsarchitektur
   1. Sicherheitsdienste
   2. Sicherheitsmechanismen
4. OSI Sicherheitsmanagement
5. Unterscheidung Security versus Safety

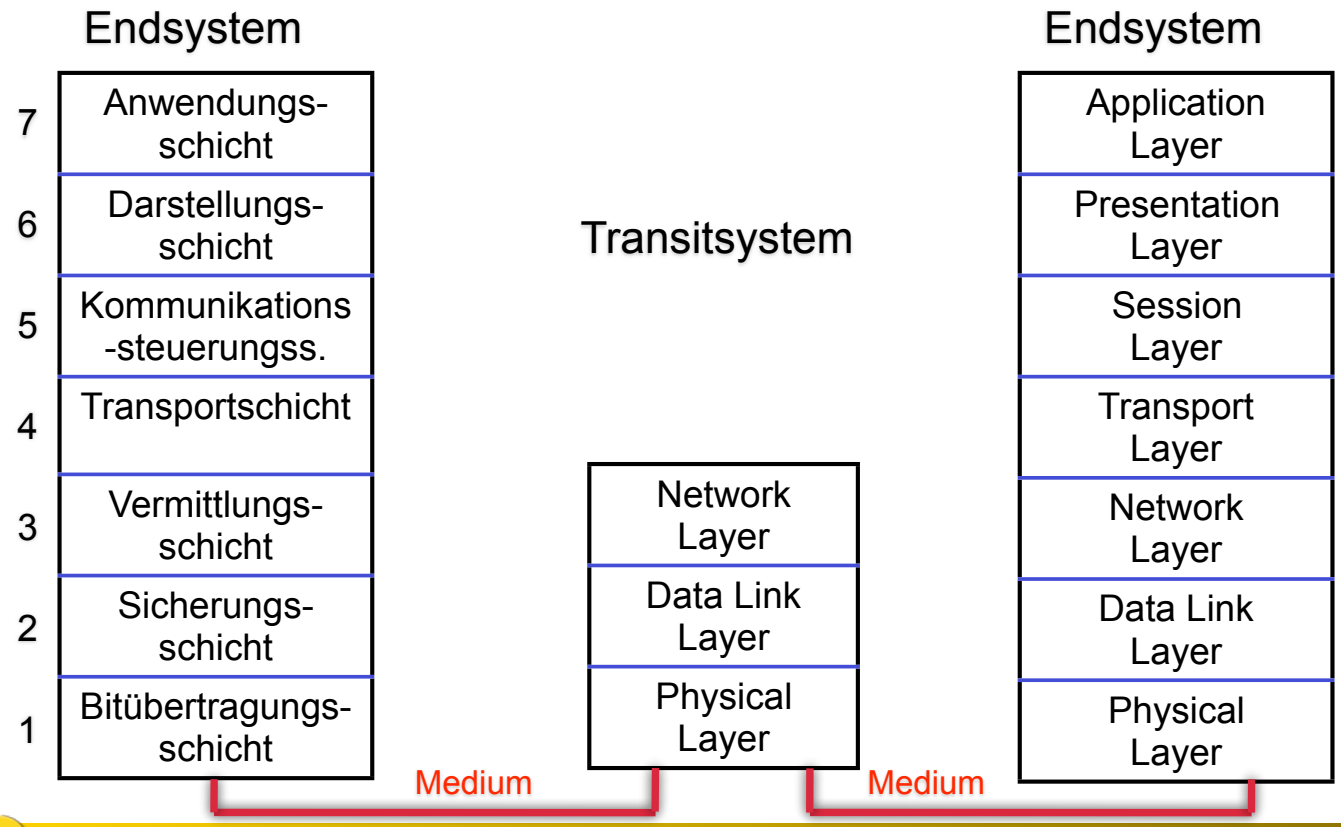
OSI Security Architecture: Überblick

- Standardisiert von der International Standardization Organization (ISO) 1988 und der International Telecommunication Union (ITU) 1991
- Dokumente:
  - ISO: ISO-7498-2; IS0-10181-1 bis –7 (Security Framework); ISO-11586-1 bis –6 (Upper Layer Security)
  - ITU: ITU-T X.800 – X.830
- Fokus liegt auf verteilten / vernetzten Systemen
- Beschreibung von Sicherheitsdiensten (Security Services), Sicherheitsmechanismen,.....
- Baut auf dem Open System Interconnection Reference Model (ISO/OSI-RM) auf

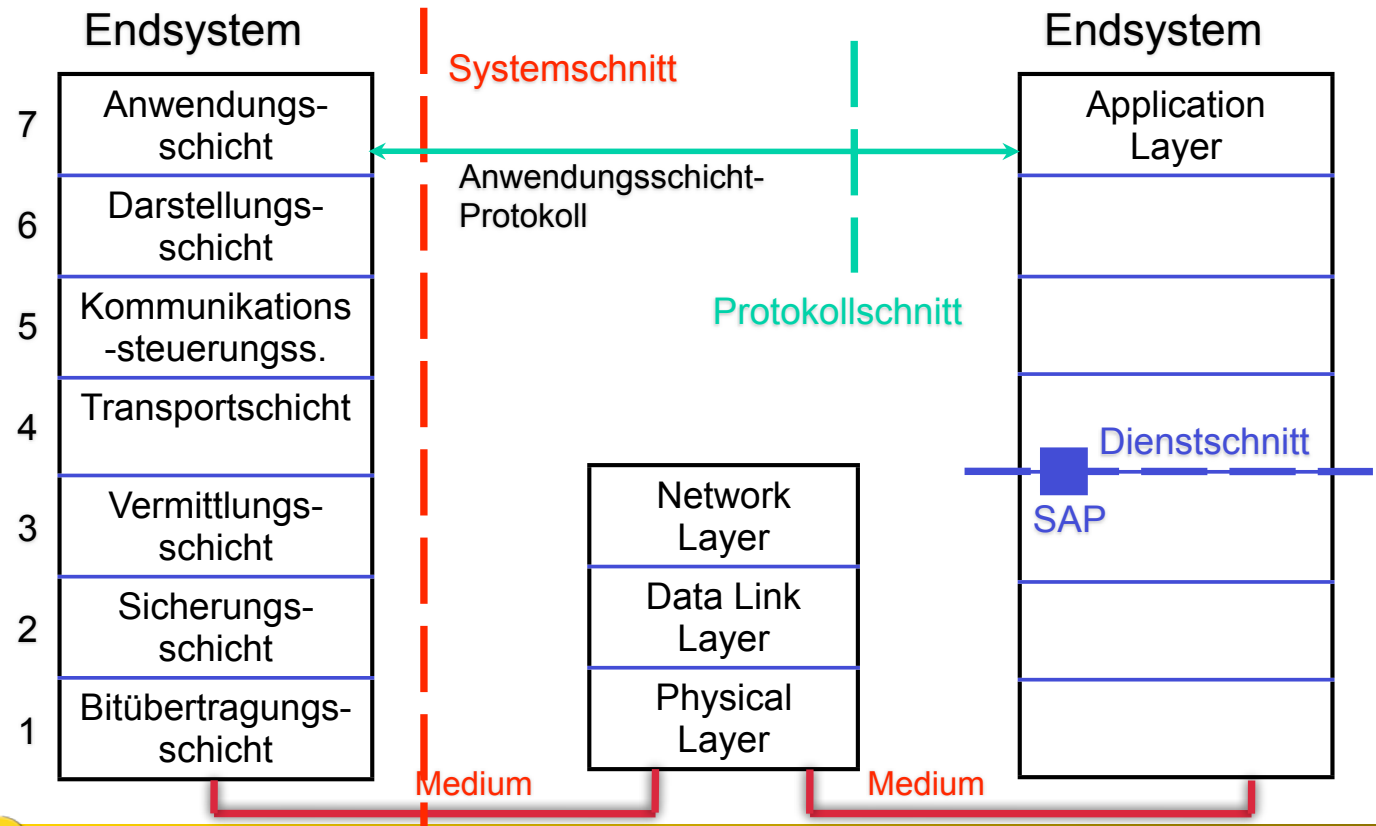
Prinzip des OSI-Referenzmodell



OSI Referenzmodell: Schichten



OSI Refenzmodell: Schnittbildung



OSI Security Architecture: Überblick

- Beschreibung von Sicherheitsdiensten (Security Services) und Sicherheitsmechanismen
- Beziehungen zwischen Services, Mechanismen und den Schichten
- Platzierung von Services und Mechanismen
- Security Management
- Hintergrundinformation
  - Bedrohungen und Angriffe
  - Security Policy
  - Grundlegende Mechanismen
- Fokus der Sicherheitsarchitektur
  - Sicherheitsbedürfnisse von verteilten / vernetzten Systemen
  - Betrachtet **keine** Host- oder Betriebssystem-Sicherheit

OSI Security Architecture: Dienste

- **Authentisierung (Authentication):**
  Jede Entität kann zweifelsfrei identifiziert werden
  - Peer Entity Authentication: Gegenseitige Authentisierung von zwei oder mehr Kommunikations-partnern
  - Data Origin Authentication: Identifikation des Senders bzw. des Autors einer Nachricht
- **Zugriffskontrolle (Access Control):**
  Schutz vor unberechtigter Nutzung von Ressourcen
- **Vertraulichkeit (Data Confidentiality):**
  Schutz der Daten vor unberechtigter Offenlegung
  - Connection confidentiality: Alle (N-) User Daten einer (N-) Verbindung
  - Connectionless confidentiality: Alle (N-) User Daten einer einzelnen (N-) SDU (Service Data Unit)
  - Selective field confidentiality: Bestimmte Felder der User Daten
  - Traffic flow confidentiality: Schutz vor Verkehrsflussanalyse. (Wer kommuniziert mit wem in welchem Umfang und zu welcher Zeit?)

OSI Security Architecture: Dienste (Forts.)

- **Datenintegrität (Data Integrity):**
  Erkennung von Modifikationen, Einfügungen, Löschungen, Umordnung, Duplikaten oder Wiedereinspielung von Daten
  - Connection Integrity with/without Recovery
  - Selective Field Connection Integrity
  - Connectionless Integrity
  - Selective Field Connectionless Integrity
- **Verbindlichkeit (Non-repudiation):**
  Niemand kann das Senden oder Empfangen der Daten leugnen
  - With proof of origin:
    Sender kann das Senden nicht leugnen; Empfänger kann beweisen welchen Ursprung die Daten haben
  - With proof of delivery:
    Empfänger kann Empfang nicht leugnen; Sender kann die Auslieferung beweisen

Fokus der Sicherheitsdienste

Authentication	Peer Entity
	Data Origin
Access Control	
Data Confidentiality	Connection
	Connectionless
	Selective field
	Traffic flow
Data Integrity	Connection
	Connectionless
	Selective field
	Recovery
Non-Repudiation	Proof of origin
	Proof of delivery

- Betrachtet werden **keine** Host- oder Betriebssystem-Sicherheit
- Fehlende bzw. nicht explizit spezifizierte Security Services:
  - **Identifikation (Identification);** Personalisierung: Zweifelsfreie Verbindung zwischen digitaler ID und Real World Entity (Person oder Organization)
  - **Autorisierung (Authorization):** Erteilung von Rechten an Entities
  - **Zurechenbarkeit (Accountability)**
  - **Anonymität (Anonymity)** (außer bei Traffic Flow Confidentiality)
  - (Verfügbarkeit (Availability))
  - **Ressourcenbeschränkung (Ressource constraints)**

Einschub: Veranstaltung

Vortrag am Di. 27.10.; 16:00 Uhr, Raum MI 01.06.011; TU Garching

- Prof. Dr. Schindler (Bundesamt für die Sicherheit in der Informationstechnik, BSI)
- Starke kryptographische Algorithmen allein garantieren noch keine sicheren IT-Systeme
  - Seitenkanalangriffe
- weitere Infos unter: http://www.sec.in.tum.de/news/shownews/8

OSI Security Architecture: Mechanismen

- Unterscheidung in:
  - spezifische (specific)
  - durchgängige (pervasive)

  Sicherheitsmechanismen
- Specific Security Mechanisms
  - Verschlüsselung (Vertraulichkeit)
    - Symmetrisch
    - Asymmetrisch
  - Digitale Signatur (Verbindlichkeit)
  - Zugriffskontrolle
    - Zugriffskontrolllisten, -matrizen
    - “Wissen und/oder Besitz”
    - Capabilities, Tickets
  - Prüfsummenverfahren (Integrität)
  - Notariatsfunktionen
  - Austausch von Authentisierungs-informationen; nutzt ggf.
    - Verschlüsselung und
    - Digitale Signatur
  - Traffic Padding, Anonymisierung (zur Verhinderung von Verkehrs-flussanalysen)
  - Kontrolle des Routing-Verfahrens
- Pervasive Security Mechanisms
  - Vertrauenswürdige Funktionen
  - Security Labels zur (Sensitivitäts-) Klassifikation der Daten
  - Eventmechanismen
  - Auditing und Logging
  - Recovery Mechanismen
    - Unmittelbar, kurz- und langfristig

Beziehung zwischen Service und Mechanismus

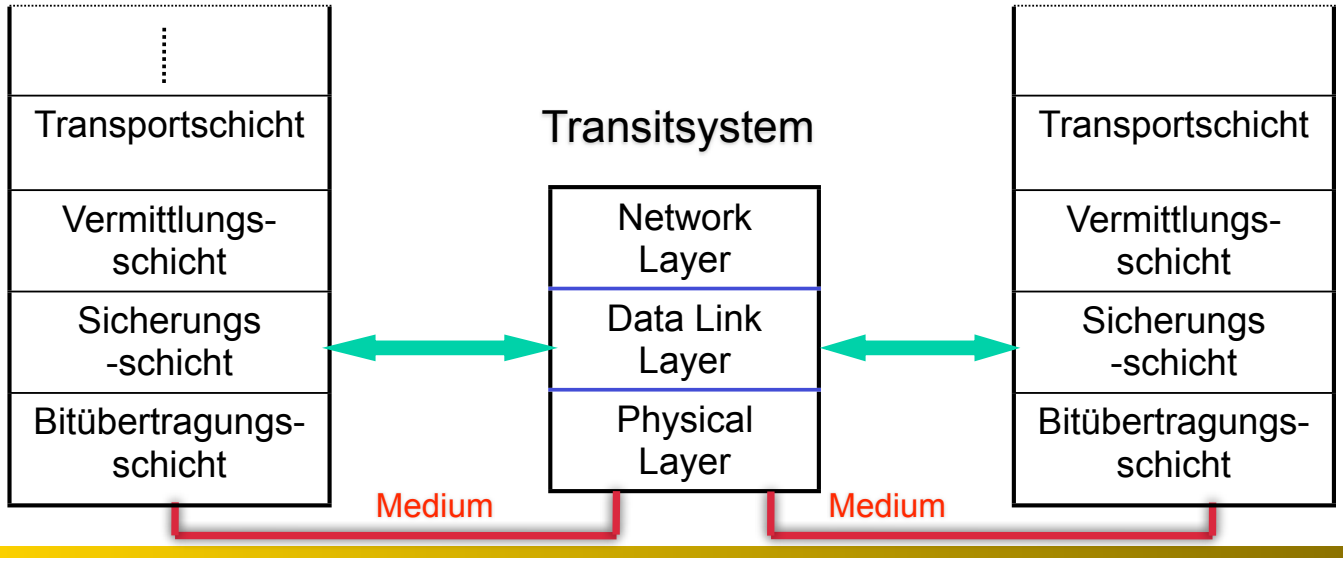
TABLE 1/X.80

Illustration of relationship of security services and mechanism

Mechanis / Servic	Enciphermen	Digita signatur	Acce contro	Dat integrit	Authenti catio exchange	Traffic paddin	Routin contro	Notari zatio
Peer entity authenticatio	Y	Y	·	·	Y	·	·	·
Data origi authenticatio	Y	Y	·	·	·	·	·	·
Access control servic	·	·	Y	·	·	·	·	·
Connection confidentiality	Y	·	·	·	·	·	Y	·
Connectionles confidentiality	Y	·	·	·	·	·	Y	·
Selective field confidentiality	Y	·	·	·	·	·	·	·
Traffic flow confidentiality	Y	·	·	·	·	Y	Y	·
Connection Integrity wit recover	Y	·	·	Y	·	·	·	·
Connection integrit without recover	Y	·	·	Y	·	·	·	·
Selective field connection integrit	Y	·	·	Y	·	·	·	·
Connectionless integrit	Y	Y	·	Y	·	·	·	·
Selective field connectionless integrit	Y	Y	·	Y	·	·	·	·
Non-repudiation. Origi	·	Y	·	Y	·	·	·	Y
Non-repudiation. Deliver	·	Y	·	Y	·	·	·	Y

Mechanismen auf unterschiedlichen Schichten

- Was ist die zu authentisierende/sichernde Entität?
- Wie weit reicht der Sicherheitsmechanismus?
  Bsp. Verschlüsselung auf Schicht 2 (Sicherungsschicht)
  d.h. jedes Transitsystem muss entschlüsseln



Vorschlag einer Zuordnung der Services auf Layer

TABLE 2/X.80

Illustration of the relationship of security services and layer

Servic	Laye						
	1	2	3	4	5	6	7
Peer entity authenticatio	·	·	Y	Y	·	·	Y
Data origen authenticatio	·	·	Y	Y	·	·	Y
Access control servic	·	·	Y	Y	·	·	Y
Connection confidentiality	Y	Y	Y	Y	·	Y	Y
Connectionless confidentiality	·	Y	Y	Y	·	Y	Y
Selective field confidentiality	·	·	·	·	·	Y	Y
Traffic flow confidentiality	Y	·	Y	·	·	·	Y
Connection Integrity with recover	·	·	·	Y	·	·	Y
Connection integrity without recover	·	·	Y	Y	·	·	Y
Selective field connection integrity	·	·	·	·	·	·	Y
Connectionless integrit	·	·	Y	Y	·	·	Y
Selective field connectionless integrity	·	·	·	·	·	·	Y
Non-repudiation Origi	·	·	·	·	·	·	Y
Non-repudiation. Deliver	·	·	·	·	·	·	Y

Y Yes, service should be incorporated in the standards for the layer as a provider option.

· Not provided.

* It should be noted, with respect to layer 7, that the application process may, itself, provid security services.

OSI Security Management

- OSI unterscheidet drei (Sicherheits-)Management-Kategorien:

1. **System Security Management**:
   - Management des gesamten verteilten (OSI-) Systems
   - **Nicht** das System im Sinne von Endsystem oder Betriebssystem

2. **Security Service Management:**
   - Management von dedizierten Sicherheitsdiensten

3. **Security Mechanism Management**:
   - Management von spezifischen Sicherheitsmechanismen

1. System Security Management Functions

- Policy Management
  - Aktualisierung
  - Konsistenzprüfung und Überwachung
  - Wartung
- Interaktion mit anderen OSI-Mgmt. Funktionen
- Event Handling
  - Reporting
  - Planung und Fortschreibung
  - Analyse
- Audit Management
  - Auswahl von zu loggenden Events
  - Aktivierung, Deaktivierung (entfernter) Logs
  - Sammlung und Auswertung
- Recovery Management
  - Erkennung und Report von Angriffen und Angriffsversuchen
  - (Reaktions-) Regeln für Administratoren

2. Security Service Management Functions

- Auswahl von Sicherheitsdiensten für jedes Ziel (Target) (Anforderungsanalyse)
- Auswahl, Wartung und Aktualisierung von Regeln / Policies für die gewählten Dienste
- Installation / Aktivierung entsprechender Mechanismen zur Realisierung der Dienste
- Aufruf der entsprechenden Funktionalität durch das Sicherheitsmanagement (-system)
- Interaktion mit anderen Management Funktionen

3. Security Mechanism Management Functions

- Schlüsselmanagement
  - Personalisierung
  - Schlüsselerzeugung
  - Schlüsselverteilung
  - Widerruf von Schlüsseln

- Kryptographie-Management
- Mgmt. der digitalen Signatur
- Zugriffskontrollmanagment
- Integritätsmanagement
- Authentisierungsmanagment

→
- Interaktion mit dem Schlüsselmanagement
- Einrichtung und Initialisierung der Verfahren
- Auswahl und Nutzung geeigneter Protokolle zwischen den Kommunikationspartnern (u. ggf. einer Trutsted Third Party (TTP) = Notar)
- Verteilung der Sicherheitsattribute und Informationen
- Wartung und Betrieb

3. Security Mechanism Mgmt. Functions (Forts.)

- Mgmt. der Notariatsfunktion
  - Verteilung von Information über Notare
  - Protokoll zur Kommunikation mit Notar
- Traffic Padding Management
  - Vorspezifizierte Datenraten
  - Zufällige Datenraten
  - Spezifikation der Nachrichtencharakteristika (z.B. Länge)
  - Variation der Spezifikation, z.B. in Abhängigkeit der Zeit
- Routing Control Management
  - Klassifikation der Links oder Subnetze nach Vertrauens-Level
  - Festlegung der Routing Verfahren entsprechend dieser Klassifikation

Unterscheidung von Security und Safety

- Beide Begriffe werden mit „Sicherheit“ übersetzt
- Security (Sicherheit)
  - Security Engineering
  - Security Policies
  - Sicherheitsanforderungen:
    Identifikation, Authentisierung, Autorisierung, Zugriffskontrolle,.....
  - Sicherheitsmechanismen realisieren Sicherheitsanforderungen
  - Auditing und Logging

  Verfügbarkeit (Availability) von Software und Hardware

- Safety (Betriebs-Sicherheit)
  - Verfügbarkeit (Availability) / Ausfallsicherheit (Reliability)
  - Betriebssicherheit für sicherheitskritische Programme, z.B., Steuerung und Überwachung von Flugzeugen oder (Atom-)Kraftwerken
  - Gesundheitliche Sicherheit / Ergonomie