

Cyber Security



System- und Netzwerk- administration

CloudCommand GmbH chr.schumacher@gmx.tm

ISO/OSI-Modell



ISO/OSI-Schichtenmodell

OSI steht für Open Systems Interconnect (Verbindung zwischen offenen Systemen).

- Das ISO/OSI Schichtenmodell wurde 1978 entwickelt
- Es besteht aus sieben übereinander angeordneten Schichten, die jeweils ein Detail der Netzwerkkommunikation darstellen.
- Dazu definiert dieses Modell sieben aufeinanderfolgende Schichten (engl. layers) mit jeweils eng begrenzten Aufgaben. In der gleichen Schicht mit klaren Schnittstellen definierte Netzwerkprotokolle sind einfach untereinander austauschbar, selbst wenn sie wie das Internet Protocol eine zentrale Funktion haben.
- Das OSI-Modell definiert die Funktionen der einzelnen Schichten und ist somit ein Schema zur Definition von Standard-Netzwerkprotokollen.



ISO/OSI-Schichtenmodell

OSI-Schicht		Einordnung
7	Anwendungen (Application Layer)	Anwendungsorientiert
6	Darstellung (Presentation Layer)	
5	Sitzung (Session Layer)	
4	Transport (Transport Layer)	Transport Orientiert
3	Vermittlung (Network Layer)	
2	Sicherung (Data-Link Layer)	
1	Bitübertragung (Physical Layer)	



1. Physical Layer (Bitübertragungsschicht)

Sie beschreibt nur, wie die reine Übertragung der Daten elektrisch beziehungsweise allgemein physikalisch erfolgt. In dieser untersten Schicht wird die Struktur der Signale beschrieben. Dazu zählen die folgenden Aspekte:

- Versand- und Empfangsmethoden für Bit-Folgen
- Operationen zur Umwandlung dieser Bit-Folgen in Daten für die nächsthöhere Schicht (und umgekehrt)
- Verarbeitungsgeschwindigkeit der Bit-Folgen
- Start- und Stoppsignale
- Erkennung beziehungsweise Unterscheidung der Signale bei gemeinsam genutzten Medien
- Übertragungseigenschaften der Medien (Kabel, Lichtwellenleiter, Funk, ...)

(Schicht 0 wäre das Kabel, die Verbindung zwischen zwei Geräten an sich)



2. Data Link Layer (Sicherungsschicht)

Sie beschreibt alle Maßnahmen, die dafür sorgen, dass aus den einzelnen zu übertragenden Bits, also dem reinen physikalischen Stromfluss, ein verlässlicher Datenfluss wird. Dazu gehören die beiden Teilaufgaben **Media Access Control (MAC)** – die Regelung des Datenverkehrs, wenn mehrere Geräte denselben Kanal verwenden – sowie **Logical Link Control (LLC)**, bei der es um die Herstellung und Aufrechterhaltung von Verbindungen zwischen den Geräten geht.

Viele Protokolle dieser Schicht implementieren eine Fehlerkontrolle, bei Ethernet wird zum Beispiel das einfache Prüfsummenverfahren **Cyclic Redundancy Check (CRC)** verwendet.



3. Network Layer (Vermittlungsschicht)

Sie definiert diejenigen Komponenten und Protokolle des Netzwerks, die an der indirekten Verbindung von Computern beteiligt sind. Hier ist sogenanntes Routing erforderlich, das Weiterleiten von Daten in andere logische oder auch physikalisch inkompatible Netzwerke. Es handelt sich um die Zustellung der Datenpakete zum nächsten Kommunikations Knotenpunkt.



4. Transport Layer (Transportschicht)

Die Protokolle der Transportschicht lassen sich in verbindungsorientierte Protokolle wie **TCP (Transmission Control Protocol)** und verbindungslose Protokolle wie etwa **UDP (User Datagram Protocol)** unterteilen. Eine wichtige Aufgabe ist die fehlerfreie Übertragung der Datenpakete zu den kommunizierenden Rechnern sicherzustellen. Bei TCP und UDP beispielsweise über Portnummern.

Verbindungsorientierte Transportprotokolle wie TCP sind mit einer Fluss- und Fehlerkontrolle ausgestattet, um zu gewährleisten, dass Pakete vollständig am Ziel ankommen und dort in der richtigen Reihenfolge verarbeitet werden. Auch auf der vierten Schicht verwenden verschiedene Protokolle jeweils eigene Bezeichnungen für die Datenpakete. Es gibt UDP-Datagramme und TCP-Sequenzen



5. Session Layer (Kommunikationssteuerungs- schicht)

Die Kommunikationssteuerungsschicht stellt die kontinuierliche Kommunikation zwischen kooperierenden Anwendungen oder Prozessen auf verschiedenen Rechnern sicher. Hier werden die Verbindung und der Datenaustausch gesteuert.



6. Presentation Layer (Darstellungsschicht)

Die Darstellungsschicht dient der Konvertierung und Übertragung von Datenformaten, Zeichensätzen, grafischen Anweisungen und Dateidiensten. Systemabhängige Daten werden in ein unabhängiges Format umgewandelt.



7. Application Layer (Anwendungsschicht)

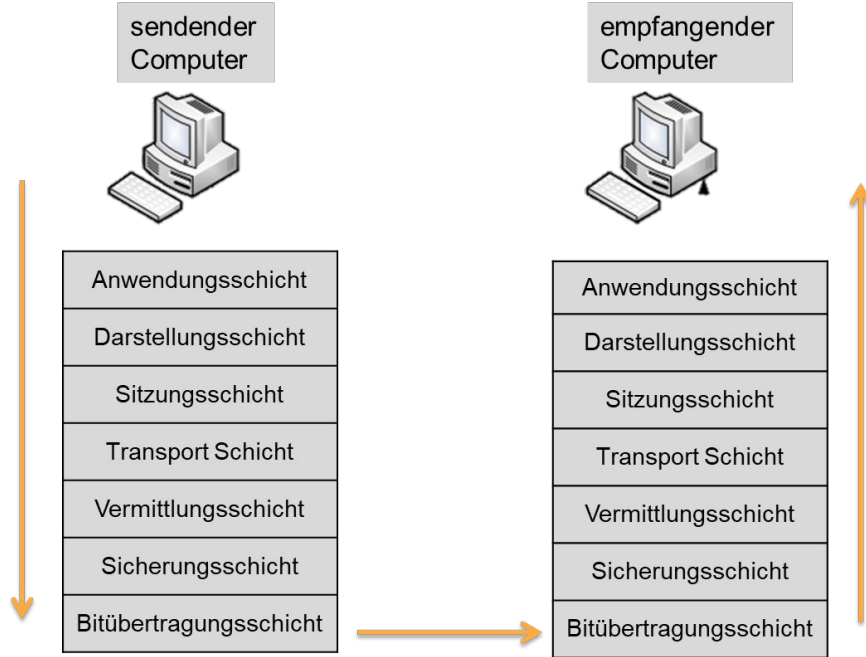
Sie definiert die unmittelbare Kommunikation zwischen den Benutzeroberflächen der Anwendungsprogramme. Sie betrifft die Organisation derjenigen Dienste über das Netzwerk, die Menschen unmittelbar zu Gesicht bekommen.

Scherzhaft werden User manchmal als 8. Schicht bezeichnet.

Die durch fehlerhafte Benutzung entstehenden Probleme, nennt man entsprechend Layer-8-Fehler.



OSI Schichten



Protokolle der OSI Schichten

OSI-Schicht		TCP/IP-Schicht	Protokolle
7	Application Layer	Anwendungen	HTTP, DHCP, FTP, SMTP, POP, Telnet, UDS, OPC UA
6	Presentation Layer		
5	Session Layer		TLS, SOCKS
4	Transport Layer	Transport	TCP, UDP, SCTP
3	Network Layer	Internet	IPv4, IPv6, ICMP (über IP)
2	Data-Link Layer	Netzzugang	Ethernet, Token Bus, Token Ring, FDDI
1	Physical Layer		



Merksprüche

OSI-Schicht		Englisch	Deutsch
7	Application Layer	All	Alle
6	Presentation Layer	People	Priester
5	Session Layer	Seem	Saufen
4	Transport Layer	To	Tequila
3	Network Layer	Need	Nach
2	Data-Link Layer	Data	Der
1	Physical Layer	Processing	Predigt



Merksprüche

OSI-Schicht		Deutsch
7	Anwendung	A lle
6	Darstellung	D eutschen
5	Sitzung	S chüler
4	Transport	T rinken
3	Vermittlung	V erschiedene
2	Sicherung	S orten
1	Bitübertragung	B ier



TCP/IP-Referenzmodell (DoD)

TCP/IP-Schicht	
4	Anwendungen
3	Transport
2	Internet
1	Netzzugang (Hardware)



Was sollte ich auf jeden Fall behalten

- Das ISO-OSI-Modell ist das ausführlichste allgemein gebräuchliche Schichtenmodell für (IT-)Netzwerke.
- In der Theorie gibt es klare Schnittstellen zwischen den definierten Netzwerkprotokollen und einzelne Implementierungen sind pro Schicht untereinander austauschbar.
- Die einzelnen Schichten lauten Physisch, Datenlink, Netzwerk, Transport, Session, Präsentation, Anwendung.



Was sollte ich auf jeden Fall behalten

- In der Praxis werden einige Schichten bei der Implementierung oft zusammengefasst und es gibt pro Schicht Protokolle, die sich in hohem Maße durchgesetzt haben.
- Beim TCP/IP-Schicht-Modell wird die erste und zweite OSI-Schicht als Netzzugangsschicht zusammengefasst, für die Ebene zwei und drei wird der Gebrauch von IP bzw. TCP vorausgesetzt und die oberen drei Schichten werden als Anwendungsschicht zusammengefasst.





CloudCommand