

Das OSI-Modell (Open Systems Interconnections Reference Model)

wurde von der ISO (International Standardisation Organisation) entwickelt, um die Kommunikation von Computern in Netzwerken zu beschreiben. Trotz seines Modellcharakters – die Systeme sind in Teilbereichen teilweise abweichend realisiert – ist dies nach wie vor das Modell zum Verständnis und zur Beschreibung der Zusammenhänge bei der Kommunikation in Netzwerken. In der Fachwelt ist es allgemein üblich, dass alle Dienste, Protokolle und Geräte anhand dieses Modells eingeordnet werden.

Das OSI-Modell ist ein Schichtenmodell, das heißt, die einzelnen Funktionen werden in klar voneinander abgegrenzte Schichten unterteilt, wobei jede Schicht

1. ... die Dienste der unmittelbar darunter liegenden Schicht benutzt.
2. ... einen Dienst für die unmittelbar darüber liegende Schicht bereitstellt.

(„Dienste“ sind im ISO-Modell das, was die jeweilige Schicht der darüber liegenden Schicht bereitstellt.)

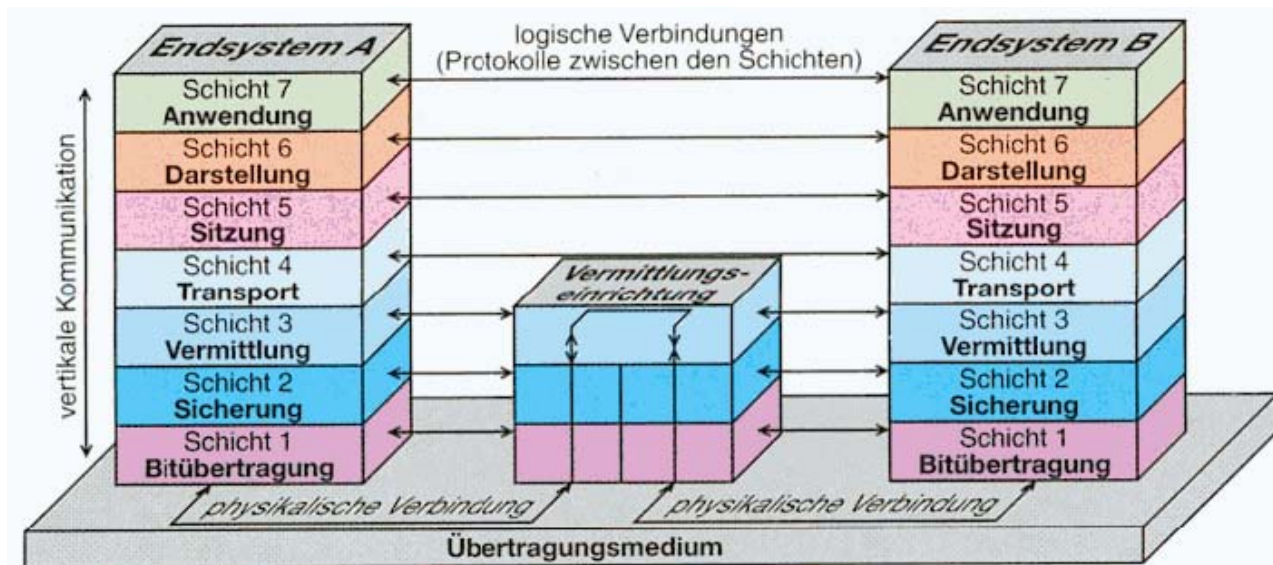
Alle Funktionen werden völlig unabhängig von bestimmten Geräten oder Betriebssystemen beschrieben. Jeder der die jeweiligen Schichten in seiner „Welt“ implementiert, kann mit derselben Schicht in einer völlig unbekannt anderen Netzwerkwelt transparent kommunizieren.

Die klare Abgrenzung eines Schichtenmodells erlaubt es, dass jede Schicht abgesehen von der definierten Schnittstelle - völlig unabhängig von allen übrigen Schichten implementiert, verändert oder ausgetauscht werden kann.

Dabei ist das OSI-Modell nicht auf Computernetze beschränkt, sondern ist ebenso auch auf Telefonnetze oder beliebige andere Kommunikationsnetze anwendbar.

Schon im einfachen Fall, wenn man eine E-Mail von einem amerikanischen Windows-Rechner auf einen chinesischen Linux-Rechner übertragen werden soll, müssen eine Vielzahl von Aufgaben bewältigt werden.

Das OSI-Modell unterteilt den Kommunikationsprozess in folgende 7 hierarchische Schichten, die nachfolgend näher erläutert werden:



1. Die Bitübertragungsschicht (Physikal Layer)

Die unterste Schicht des OSI-Referenzmodells beschreibt die elektrische Übertragung zwischen den an eine bestimmte Übertragungsanleitung angeschlossenen Systemen. Es ist von der verwendeten Topologie abhängig, ob über diese Leitung zwei oder mehrere Systeme miteinander verbunden sind. Dabei sind folgende Aspekte zu unterscheiden:

- Festlegung der Spezifikationen über das Kabel, Stecker und entsprechende Pinbelegungen
- Zuordnung der physikalischen Messgrößen bezüglich der logischen Werte 0 und 1 zur Darstellung der Bits sowie Festlegungen über Widerstandswerte, Impedanz etc.
- Festlegung der Funktionen der einzelnen Leitungen sowie des Zeitverhaltens der Signale.

2. Die Sicherungsschicht (Data Link Layer)

Während die unterste Schicht lediglich einen rohen Strom an Bits kennt, werden die Daten in der Sicherungsschicht (engl. Data-Link-Layer) zu sogenannten **Frames** (Datenrahmen) zusammengefasst. Dabei steht jeweils eine bestimmte Bitfolge für den Beginn eines Frames, eine andere für dessen Ende. Innerhalb eines Frames können weitere Steuerinformationen abgelegt werden.

Ein Frame umfasst typischerweise einige hundert bis einige tausend Bytes. Auf das Senden eines Frames folgt die Bestätigung des Empfängers durch einen Bestätigungsrahmen (Acknowledgement Frame), welcher den korrekten Empfang eines Datenrahmens quittiert. Sowohl beim Senden eines Frames als auch beim Senden der Bestätigung kann es zu Fehlern kommen. Auch kann es geschehen, dass der Empfänger vom Sender (oder von mehreren Sendern) mit Frames überflutet wird, so dass er die Menge der gesendeten Daten nicht mehr ordnungsgemäß empfangen und quittieren kann. Alle diese Probleme werden von der Sicherungsschicht erkannt und soweit möglich behoben.

Im Vergleich mit der unstrukturierten Bitübertragungsschicht ist damit bereits ein erhebliches Maß an Übertragungssicherheit gegeben. Übertragungsfehler werden durch Absicherung der Frames mittels Prüfsummen erkannt, die Überflutung durch Frames wird durch eine geeignete Datenflusskontrolle erkannt und soweit möglich verhindert.

3. Die Vermittlungsschicht (Network Layer)

Bislang haben wir den Horizont unseres Nachbarrechners nicht überschritten. Dieser Schritt wird erst ab der Vermittlungsschicht vollzogen. In der Regel ist es aber so, dass wir häufig nicht genau wissen, wo ein Rechner steht, für den unsere Nachricht gedacht ist oder von dem wir Daten beziehen wollen. Automatisch stellt sich die Frage, wie ein Datenpaket seinen Weg zum eigentlichen Bestimmungsort finden soll. Die Problematik wird nicht einfacher, wenn wir uns vergegenwärtigen, dass ein Paket auf seinem Weg womöglich durch viele verschiedene Teilnetze hindurchgeleitet werden muss. Diese Netze gehören uns nicht, und wir können auch nicht ahnen, ob es gerade Sinn macht, das eine oder das andere Teilnetz zu bevorzugen, weil dort vielleicht gerade weniger Verkehr ist. Probleme dieser Art werden innerhalb der Vermittlungsschicht gelöst. Auf dieser Ebene werden IP-Pakete von einem Teilnetz in andere Teilnetze geroutet.

Weitervermittelte Pakete gelangen nicht in die höheren Schichten, sondern werden mit einem neuen Zwischenziel versehen und an den nächsten Knoten gesendet.

4. Die Transportschicht (Transport Layer)

Die Transportschicht ist die unterste Schicht, die eine vollständige Ende-zu-Ende-Kommunikation zwischen Sender und Empfänger zur Verfügung stellt. Sie bietet den anwendungsorientierten Schichten 5-7 einen einheitlichen Zugriff, so dass diese die Besonderheiten des Kommunikationsnetzes nicht kennen müssen.

Auch wenn Schicht 3 bereits dafür sorgt, dass Daten den eigentlichen Zielrechner erreichen, können wir noch nicht wirklich von einer Kommunikation zwischen den Rechnern reden. Was bisher geschehen ist, können wir mit dem Landen eines Briefes im Briefkasten vergleichen: Der Brief hat sein Ziel erreicht, sondern muss noch dem Prozess zugestellt werden, der für seine Bearbeitung zuständig ist.

Diese Schicht kann eigentlich mit den Aufgaben eines Speditionsbüros verglichen werden. Es werden Daten zum Versand angenommen, für den Transport passend in Pakete aufgeteilt, diese mit Empfänger und Absender versehen. Je nach der vom Auftraggeber angeforderten Übertragungsart (verbindungsorientiert oder verbindungslos) wird gegebenenfalls bei einer verbindungsorientierten Übertragung eine Verbindung zum Spediteur auf der Empfängerseite aufgebaut und Paket für Paket im Quittungsverkehr an diesen übertragen (TCP). Daneben existiert noch ein häufig benutzter Dienst zur verbindungslosen Übertragung von Daten (UDP).

5. Die Kommunikationssteuerungsschicht (Sitzungsschicht - Session Layer)

Die Aufgabe dieser Schicht besteht darin, den Dialog auch bei vorübergehendem Ausfall des Transportsystems aufrechtzuerhalten. Auf dieser Ebene können Prozesse gleichzeitig über mehrere Verbindungen kommunizieren. Die Sicherungsschicht ist verantwortlich für die gegenseitige Vergabe der Sendeberechtigung, Definition von Synchronisationspunkten und Reset-Mechanismen.

6. Die Darstellungsschicht (Presentation Layer)

Verschiedene Endsysteme verwenden oft unterschiedliche Konventionen bezüglich der Zuordnung von Bytewerten zu Zahlen oder Zeichenketten. Denken Sie hier z.B. an das Umlautproblem in E-Mails. Innerhalb der Darstellungsschicht werden die jeweiligen Codierungen angepasst. Eine weitere Aufgabe dieser Schicht ist die Bereitstellung von Datenkompressions / -dekompressionsverfahren sowie zu Verfahren der Datenver- und entschlüsselung zur Wahrung der Vertraulichkeit.

7. Die Anwendungsschicht (Application Layer)

Die Anwendungsschicht bildet das Bindeglied zu den Anwendungen der Benutzer. Ihre Aufgabe besteht vor allem in der Bereitstellung von Diensten für alle Anwendungen. Hierzu gehören z.B. Dienste wie SMTP (Simple Mail Transfer Protokoll), POP3, FTP, http etc. .

Quellen:

- Das OSI-Referenzmodell - <http://www.selflinux.org/selflinux/html/osi02.html#d41e116>
- Einführung in das OSI Referenzmodell - <http://www.different-thinking.de/osi.php>
- OSI-Modell - <http://de.wikipedia.org/wiki/OSI-Referenzmodell>