

wendungen (letztlich tauschen nämlich Anwendungen immer Daten aus), um die Kommunikation in heterogenen Umgebungen zu vereinfachen. Damit dieses Modell möglichst breit verwendet werden kann, muss es einen gewissen Abstraktionsgrad besitzen. Es geht schließlich auch darum, durch einen modularen Aufbau das Netz genügend detailliert und produktübergreifend zu beschreiben. Das OSI-Modell bedient sich dazu einer Struktur, welche die Kommunikation im Netz in sieben aufgabenbezogene Schichten aufteilt. Jede Schicht übernimmt eine gewisse Anzahl von Funktionen und kann Dienstleistungen für die übergeordnete Schicht erbringen: (siehe Tabelle, vorige Seite oben)

Bei der Kommunikation zweier Computer über ein Netzwerk werden die Informationen grundsätzlich ebenenweise ausgetauscht. So kommuniziert zum Beispiel die Transportebene eines Computers mit der Transportebene des anderen Computers. Für die Transportschicht des ersten Computers ist es ohne Bedeutung, wie die eigentliche Kommunikation in den unteren Ebenen des ersten Computers, dann über die physikalischen Medien und schließlich durch die unteren Ebenen des zweiten Computers abläuft: (siehe Bild, vorige Seite unten)

Die untersten vier Schichten werden auch als "datenflussorientierte Schichten" bezeichnet, die oberen drei Schichten stellen die "Anwendungsschichten" dar.

Die Vorteile des OSI-Referenzmodelles sind die leichte Analyse, der (relativ) systematische Entwurf und die Vermeidung von Doppelfunktionalität, die unabhängige Bearbeitung der Komponenten (Modularisierung), die leichtere Austauschbarkeit (Connectivity!) sowie die vereinfachte Fehlerbestimmung. So gesehen widerspiegelt das OSI-Referenzmodell die Modularisierungsphilosophie, wie man sie in vielen Bereichen der Ingenieurwissenschaften findet. Das OSI-Referenzmodell ist allerdings die Idealvorstellung eines Netzwerkbetriebs, und es gibt nur wenige Systeme, die sich genau an das Modell halten. Das Modell wird jedoch häufig für Diskussionen und den Vergleich von Netzwerken herangezogen und ist – wie schon gesagt – bei der Fehlerlokalisierung von großem Nutzen.

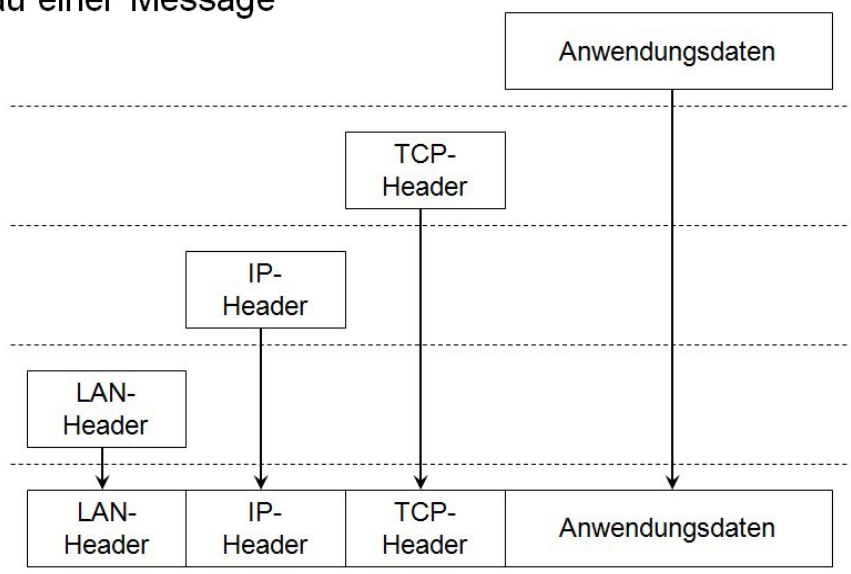
Die englischen Namen der einzelnen Schichten lassen sich durch zwei „Eselbrücken“ leichter merken:

„Please Do Not Throw Salami Pizza Away“ und in umgekehrter Reihenfolge

„All People Seem To Need Data Protocols“

Jede Schicht fügt spezielle Adress- und Protokollinformationen (sogenannte „Header“) zu den eigentlichen Daten hinzu. Dadurch wird das Datenpaket immer größer. Beim Empfänger durchläuft das Datenpaket die Protokolle in umgekehrter Reihenfolge,

Aufbau einer Message



wobei die Daten dabei sozusagen „ausgepackt“ werden.

Im Folgenden sollen die einzelnen Schichten nun noch etwas genauer gesprochen werden:

Physical layer (Physikalische Schicht, Bitübertragungsschicht)

Die Bitübertragungsschicht (engl. physical layer) ist die unterste Schicht. Diese Schicht stellt mechanische, elektrische und weitere funktionale Hilfsmittel zur Verfügung, um physikalische Verbindungen zu aktivieren bzw. deaktivieren, sie aufrechtzuerhalten und Bits darüber zu übertragen. Das können zum Beispiel elektrische Signale, optische Signale (Lichtleiter, Laser), elektromagnetische Wellen (drahtlose Netze) oder Schall sein. Die für sie verwendeten Verfahren bezeichnet man als übertragungstechnische Verfahren. Geräte und Netzkomponenten, die der Bitübertragungsschicht zugeordnet werden, sind zum Beispiel die Antenne und der Verstärker, Stecker und Buchse für das Netzkabel, der Repeater, der Hub, der Transceiver, das T-Stück und der Endwiderstand (Terminator).

Auf der Bitübertragungsschicht wird die digitale Bitübertragung auf einer leitungsgebundenen oder leitungslosen Übertragungstrecke bewerkstelligt. Die gemeinsame Nutzung eines Übertragungsmediums kann auf dieser Schicht durch statisches Multiplexen oder dynamisches Multiplexen erfolgen. Dies erfordert neben den Spezifikationen bestimmter Übertragungsmedien (zum Beispiel Kupferkabel, Lichtwellenleiter, Stromnetz) und der Definition von Steckverbindungen noch weitere Elemente. Darüber hinaus muss auf dieser Ebene gelöst werden, auf welche Art und Weise überhaupt ein einzelnes Bit übertragen werden soll.

Damit ist Folgendes gemeint: In Rechnernetzen wird heute Information zu meist in Form von Bitfolgen übertragen. Selbstverständlich sind der physikalischen Übertragungsart selbst, zum

Beispiel Spannungspulse in einem Kupferkabel im Falle elektrischer Übertragung, oder Frequenzen und Amplituden elektromagnetischer Wellen im Falle von Funkübertragung, die Werte 0 und 1 unbekannt. Für jedes Medium muss daher eine Codierung dieser Werte gefunden werden, beispielsweise ein Spannungsimpuls von bestimmter Höhe oder eine Funkwelle mit bestimmter Frequenz, jeweils bezogen auf eine bestimmte Dauer. Für ein spezifisches Netz müssen diese Aspekte präzise definiert werden. Dies geschieht mit Hilfe der Spezifikation der Bitübertragungsschicht eines Netzes.

Funktionen

- Übertragungsmedium
- Übertragungsgeräte
- Netzwerk-Architektur
- Datensignale

Typische Festlegungen der Bitübertragungsschicht:

- Wie viel Volt entsprechen einer logischen 1 bzw. 0?
- Wie viele Millisekunden dauert ein Bit?
- Soll eine gleichzeitige Übertragung in beide Richtungen erfolgen oder nicht (Duplexbetrieb)?
- Wie kommt die erste Verbindung zu Stande und wie wird eine Verbindung getrennt?
- Wie ist der Stecker für den Netzwerkanschluss mechanisch aufgebaut?

Typische Normen und Protokolle:

- Steckernormen (RJ11, RJ45), Kabelnormen (RG58)
- Schnittstellennormen (RS232 für die serielle Schnittstelle)

Data Link layer (Sicherungsschicht)

Die Sicherungsschicht erstellt auf der Basis der Rohdaten aus der physikalischen Ebene die verschiedenen zu übertragene Pakete. Die Sicherungsebene ist zuständig für die fehlerfreie Übertragung der Pakete: