L1\_2 Informationen zur logischen und physikalischen Adressierung

Bisher haben wir die verschiedenen Komponenten eines Netzwerkes kennengelernt. Wir haben Netzwerke mit verschiedenen Geräten aufgebaut, wie z.B. einem Switch, Router und File-Server. Zudem haben wir Daten versendet und das OSI-Referenzmodell näher betrachtet. Nun beschäftigen wir uns mit der Adressierung.

Jede Netzwerkkarte verfügt über eine eindeutige physikalische Adresse. Diese ist der Karte dauerhaft zugewiesen und wird als MAC-Adresse (MAC = Media Access Control) bezeichnet.

In einem Netzwerk erhält sie zudem eine logische Adresse. Diese basiert darauf, wo sich der Host befindet.

Vergleichbar ist dies mit einem Auto. Jedes Auto hat eine fest vergebene Fahrzeug-Identifizierungsnummer. Je nachdem, wo das Auto angemeldet wurde, erhält es zudem ein Kfz-Kennzeichen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Beispiel* | *Physikalische Adresse* | *Logische Adresse* |
| Auto | WVWZZZ1JZ3W384752  *Fahrzeug-Identifizierungsnummer* | BC-ND-2904  *Kfz-Kennzeichen* |
| Netzwerkkarte | BE:F2:07:2C:54:FA  *MAC-Adresse* | 192.178.168.34  *IP-Adresse* |

Für eine erfolgreiche Kommunikation in einem Netzwerk sind sowohl die MAC-Adresse, als auch die IP-Adresse erforderlich.

### 1.2.1 MAC-Adresse

Die MAC-Adresse ist die Hardware-Adresse eines jeden Netzwerkadapters. Sie dient als eindeutiger Identifikator in einem Rechnernetz und wird der Sicherungsschicht (Schicht 2) des OSI-Modells zugeordnet. Die Adresse besteht aus 48 Bits, die üblicherweise in der Hexadezimal-Schreibweise dargestellt werden.

Aufbau:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bitdarstellung | **10110011** | : | **11110010** | **:** | **00000111** | **:** | **00101100** | **:** | **01010100** | **:** | **11111010** |
| Hexadezimal-  Schreibweise | **B3** | : | **F2** | **:** | **07** | **:** | **2C** | **:** | **54** | **:** | **FA** |

Jeder Viererblock wird nach der folgenden Formel in das sogenannte Hexadezimalsystem umgerechnet. So können jeweils 16 verschiedene Werte entstehen: 0, 1, 2, …, 9, A (10), B (11), …, F (15)

Alle diese Werte werden anschließend auf die oben beschriebene Art dargestellt.

### 1.2.2 IPv4-Adresse

Die IPv4-Adresse (auch: IP-Adresse) ist eine logische Adresse und identifiziert einen Host (Server, Netzwerkkarte, Netzwerkdrucker, …) innerhalb eines bestimmten Netzwerks. Die Adresse besteht aus 32 Bits, die üblicherweise in der Dezimal-Schreibweise dargestellt werden.

Aufbau:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bitdarstellung | **11000000** | . | **10101000** | **.** | **10110010** | **.** | **00000001** |
| Dezimal-  Schreibweise | **192** | . | **168** | **.** | **178** | **.** | **1** |

Jeder Achterblock wird nach der folgenden Formel in das Dezimalsystem umgerechnet. So können jeweils 255 verschiedene Werte entstehen.

Alle diese Werte werden anschließend auf die oben beschriebene Art dargestellt.

### 1.2.3 Subnetzmaske

Jede IP-Adresse ist in einen Netzwerkteil („Nummer des Netzwerkes“) und einen Hostteil („Nummer des Hosts im Netzwerk“) aufgeteilt. Durch die Subnetzmaske wird festgelegt, welcher Teil einer IP-Adresse als Netzwerkteil und welcher als Hostteil verstanden werden muss.

Die Subnetzmaske besteht ebenfalls aus 32 Bits und ist prinzipiell so aufgebaut wie eine IP-Adresse. Allerdings beginnt sie mit einer Folge aus Einsen, gefolgt von einer Folge aus Nullen, wie z.B. 11111111 11111111 11111111 00000000 bzw. in Dezimalschreibweise 255.255.255.0.

Berechnung des Netzwerkteils einer IP-Adresse:

Zeichenweise wird das Bit der IP-Adresse mit dem Bit der Subnetzmaske multipliziert (Logischer Operator „AND“). Das Ergebnis liefert das Bit des Netzwerkteils.

Der Netzwerkteil ist in allen Geräten eines Netzwerks gleich.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IPv4-Adresse | **11000000** | . | **10101000** | **.** | **10110010** | **.** | **00000001** | **192.168.178.1** |
| Subnetzmaske | **11111111** |  | **11111111** |  | **11111111** |  | **00000000** | **255.255.255.0** |
| Netzwerkteil | **11000000** | . | **10101000** | **.** | **10110010** | **.** | **00000000** | **192.168.178.0** |

Berechnung des Hostteils einer IP-Adresse:

Zunächst wird die Subnetzmaske negiert, d.h. aus einer 1 wird eine 0 und aus einer 0 wird eine 1 (logischer Operator „NOT“). Nun wird erneut zeichenweise multipliziert. Das Ergebnis liefert das Bit des Hostteils.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IPv4-Adresse | **11000000** | . | **10101000** | **.** | **10110010** | **.** | **00000001** | **192.168.178.1** |
| NOT Subnetzmaske | **00000000** |  | **00000000** |  | **00000000** |  | **11111111** |  |
| Hostteil | **00000000** | . | **00000000** | **.** | **00000000** | **.** | **00000001** | **0.0.0.1** |

Die IP-Adresse **192.168.178.1** eines Rechnerskann somit folgendermaßen interpretiert werden:

Der Rechner befindet sich im Netzwerk 192.168.178 und hat die „Hausnummer“ 1.

Die Subnetzmaske entscheidet darüber, wie viele Geräte in einem Netzwerk maximal angesprochen werden können.

Die Formel hierzu lautet:

Zwei Hosts müssen subtrahiert werden, da immer die erste Adresse (alle Bits im Hostteil sind null) und die letzte Adresse (alle Bits im Hostteil sind eins) reserviert sind. Die erste Adresse ist dabei das Netz selbst und die letzte Adresse die [Broadcast](http://de.wikipedia.org/wiki/Broadcast)-Adresse.