



Spätestens bei der Einrichtung eines Netzwerkes mit Subnetzen dürfte klar werden, dass hier eine ganze Menge Fehlerquellen schlummern und dass gute Netzwerkadministratoren durchaus Ihre Daseinsberechtigung haben! Man sollte deshalb bei Problemen neuer Rechner/Geräte im Netzwerk die Adressen sehr genau überprüfen.

**8.8 CIDR (Classless Inter-Domain Routing), VLSM (Variable Length Subnet Masks) und Supernetting**

Das CIDR beschreibt ein Verfahren zur effektiveren Nutzung der bestehenden 32 Bit umfassenden IP-Adresse. Bei diesem Verfahren werden IP-Adressen zusammengefasst, wobei ein Block von aufeinander folgenden IP- Adressen der Klasse C als ein Netzwerk behandelt werden.

Möglich wird dies durch "Kürzen" der NetID, die bei klassenorientierter Betrachtung 24 bit lang wäre. Man verwendet daher Netzwerke wie etwa 192.168.4.0/23 mit insgesamt 510 gültigen Host-Adressen.

Das CIDR-Verfahren reduziert die in Routern gespeicherten Routing-Tabellen durch einen Präfix in der IP- Adresse. Mit diesem Präfix kann ein großer Internet Service Provider bzw. ein Betreiber eines großen Teils des Internets gekennzeichnet werden. Dadurch können auch darunter liegende Netze zusammengefasst werden; so genanntes Supernetting. Die Methode wird in RFC 1518 beschrieben.

Um einen Mangel an Netzwerkkennungen zu verhindern, haben Internetinstitutionen ein Schema erarbeitet, das so genannte Supernetting. Im Gegensatz zum Subnetting werden beim Supernetting Bits der Netzwerkkennung verwendet und für effizienteres Routing als Hostkennung maskiert. Statt einer Organisation mit 2.000 Hosts eine Netzwerkkennung der Klasse B zuzuweisen, weist ARIN (*American Registry for Internet Numbers*) beispielsweise einen Bereich von acht Netzwerkkennungen der Klasse C zu. In jeder Netzwerkkennung der Klasse C sind 254 Hosts möglich. Dies ergibt insgesamt 2.032 Hostkennungen.

Beispiel siehe Tabelle rechts.

**8.9 IP-Routing**

IP unterscheidet nicht zwischen Routern und Endpunkten. Jeder Netzwerkschnittstelle ist eine Routing-Tabelle zugeordnet und kann daher sowohl als Router als auch als Endpunkt agieren.

Abbildung: Cisco 800 (ISDN-Router)



Oft wird zwischen Hardware-Routern (Geräten mit Basisbetriebssystem, deren Hauptaufgabe das IP-Routing darstellt) und Software-Routern (kompletten PCs mit einer Routing-Komponente, die ggf. nachinstalliert werden muss) unterschieden.

Netze und IP-Adressen mit Subnetz-Maske 255.255.255.192

Netzwerkadresse	IP-Adressen	Broadcast	Status
a.b.c.0	1 - 62	63	nicht erlaubt, wenn alte Geräte verwendet werden, die CIDR nicht unterstützen (*)
a.b.c.64	65 -126	127	erlaubt
a.b.c.128	129 -190	191	erlaubt
a.b.c.192	193 -254	255	nicht erlaubt, wenn alte Geräte verwendet werden, die CIDR nicht unterstützen (*)

(\*) Anmerkung: Es ist nicht sofort einsichtig, warum das erste und das letzte Subnet „nicht erlaubt“ sind. Der Grund dafür liegt in der Tatsache, dass im vorliegenden Beispiel ein Class C-Netz unterteilt wurde. Class C-Netze haben ohne Subnetting eine Subnetz-Maske 255.255.255.0, wobei sich aus den vorher erwähnten Regeln ergibt, dass die IP-Adresse a.b.c.0 (also alle Bit der HostID auf 0 gesetzt) der Netzwerkadresse entspricht und diese (einzige) Adresse daher nicht verwendet werden darf. Bei der Unterteilung in Subnetze zeigt sich aber, dass beim gesamten Bereich von a.b.c.0 bis a.b.c.63 die SubnetID aus lauter Nullen besteht – daher der ganze Bereich ausfällt. Die Argumentation für das letzte Subnetz ist analog zu sehen. Moderne Netzwerkgeräte unterstützen CIDR und haben deshalb keine Einschränkungen bei der Verwendung dieser Adressbereiche.

Netze und IP-Adressen mit Subnetz-Maske 255.255.255.224

Netzwerkadresse	IP-Adressen	Broadcast	Status
a.b.c.0	1 -30	31	nicht erlaubt, wenn alte Geräte verwendet werden, die CIDR nicht unterstützen (*)
a.b.c.32	33 -62	63	Erlaubt
a.b.c.64	65 -94	95	Erlaubt
a.b.c.96	97 -126	127	Erlaubt
a.b.c.128	129 -158	159	Erlaubt
a.b.c.160	161 -190	191	Erlaubt
a.b.c.192	193 -222	223	Erlaubt
a.b.c.224	225 -254	255	nicht erlaubt, wenn alte Geräte verwendet werden, die CIDR nicht unterstützen (*)

**Routingtabelle ohne Supernetting**

220.78.168.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.169.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.170.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.171.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.172.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.173.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.174.0	255.255.255.0	220.78.168.1
220.78.175.0	255.255.255.0	220.78.168.1

**Routingtabelle mit Supernetting**

220.78.168.0	255.255.248.0	220.78.168.1
--------------	---------------	--------------

In Wirklichkeit geht es aber um die entsprechende Software.