

DHCP

Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Dynamic_Host_Configuration_Protocol

Manuelle Zuordnung

In diesem Modus (*statisches DHCP*) werden am DHCP-Server die IP-Adressen bestimmten [MAC-Adressen](#) fest zugeordnet. Die Adressen werden der MAC-Adresse auf unbestimmte Zeit zugeteilt. Der Nachteil kann darin liegen, dass sich keine zusätzlichen Clients in das Netz einbinden können, da die Adressen fest vergeben sind. Das kann unter Sicherheitsaspekten erwünscht sein.

Manuelle Zuordnungen werden vor allem dann vorgenommen, wenn der DHCP-Client beispielsweise Server-Dienste zur Verfügung stellt und daher unter einer festen IP-Adresse erreichbar sein soll. Auch Port-Weiterleitungen von einem Router an einen Client benötigen in der Regel eine feste IP-Adresse.

Automatische Zuordnung

Bei der automatischen Zuordnung wird am DHCP-Server ein Bereich von IP-Adressen (*range*) definiert. IP-Adressen werden automatisch an die MAC-Adressen von neuen DHCP-Clients zugewiesen, was in einer Tabelle festgehalten wird. Im Unterschied zur dynamischen Zuordnung sind automatische Zuordnungen permanent und werden nicht entfernt. Der Vorteil ist, dass Hosts immer dieselbe IP-Adresse erhalten und eine zugewiesene IP-Adresse keinem anderen Host zugewiesen wird. Der Nachteil ist, dass neue Clients keine IP-Adresse erhalten, wenn der gesamte Adressbereich vergeben ist, auch wenn IP-Adressen nicht mehr aktiv genutzt werden. Gegenüber der manuellen und dynamischen Zuordnung spielt dieser Modus in der Praxis eine untergeordnete Rolle.

Dynamische Zuordnung

Dieses Verfahren gleicht der automatischen Zuordnung, allerdings hat der DHCP-Server hier in seiner Konfigurationsdatei eine Angabe, wie lange eine bestimmte [IP-Adresse](#) an einen Client „verliehen“ werden darf, bevor der Client sich erneut beim Server melden und eine „Verlängerung“ beantragen muss. Meldet er sich nicht, wird die Adresse frei und kann an einen anderen (oder auch denselben) Rechner neu vergeben werden. Diese vom Administrator bestimmte Zeit heißt **Lease-Time** (zu Deutsch also: „Leihdauer“).

Manche DHCP-Server vergeben auch von der MAC-Adresse abhängige IP-Adressen, d. h. ein Client bekommt hier selbst nach längerer Netzwerkabstinenz und Ablauf der Lease-Zeit die gleiche IP-Adresse wie zuvor (es sei denn natürlich, diese ist inzwischen schon anderweitig vergeben).

Zuteilung der IP-Konfiguration per DHCP

Quelle: <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/net/0812221.htm>

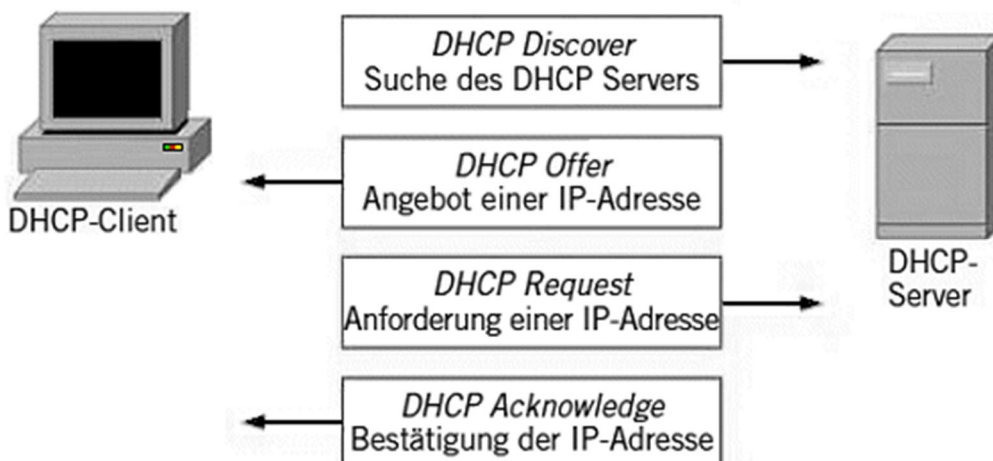


Bild: <http://www.netzmafia.de/skripten/netze/netz9.html>

Die Funktionsweise von DHCP entspricht der Client-Server-Architektur. Der DHCP-Client fragt beim DHCP-Server nach einer IP-Konfiguration. Der DHCP-Server verfügt über einen Pool von IP-Adressen, die er den DHCP-Clients zuteilen kann. Bei größeren Netzen muss der DHCP-Server zudem wissen, welche Subnetze und Standard-Gateways es gibt. In der Regel ist der DHCP-Server ein Router.

Wird ein Host mit einem aktivierten DHCP-Client gestartet, wird ein funktional eingeschränkter Modus des TCP/IP-Stacks gefahren. Dieser hat keine gültige IP-Adresse, keine Subnetzmaske und kein Standard-Gateway. Das einzige, was der Client machen kann, ist **IP-Broadcasts** verschicken.

DHCP-Discover: Der DHCP-Client verschickt ein **UDP-Paket** (Port 67) mit der Ziel-Adresse 255.255.255.255 und der Quell-Adresse 0.0.0.0. Dieser Broadcast dient als Adressanforderung an alle verfügbaren DHCP-Server. Im Optimalfall gibt es nur einen DHCP-Server. So vermeidet man Konflikte bei der Adressvergabe.

DHCP-Offer: Der DHCP-Server antwortet auf den Broadcast mit einer freien IP-Adresse und weiteren Parametern, um die IP-Konfiguration zu vervollständigen. Jeder angesprochene DHCP-Server schickt ein **UDP-Paket** (Port 68) mit folgenden Daten zurück:

- MAC-Adresse des Clients
- mögliche IP-Adresse
- Laufzeit der IP-Adresse/-Konfiguration (Lease-Time)
- Subnetzmaske
- IP-Adresse des DHCP-Servers / Server-ID

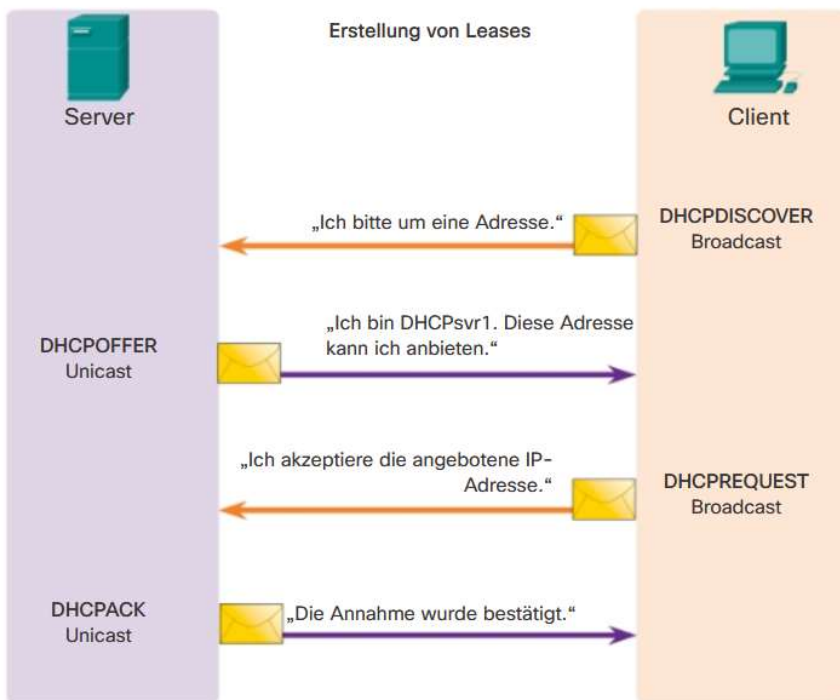
DHCP-Request: Aus der Auswahl von evt. mehreren DHCP-Servern sucht sich der DHCP-Client eine IP-Adresse heraus. Daraufhin verschickt er eine positive Meldung an den betreffenden DHCP-Server. Alle anderen Server erhalten die Meldung ebenso und gehen von der Annahme der IP-Adresse zugunsten eines anderen Servers aus.

DHCP-Acknowledgement: Anschließend muss die Vergabe der IP-Adresse vom DHCP-Server bestätigt werden. Doch nicht nur die Daten zum TCP/IP-Netzwerk kann DHCP an den Client vergeben. Sofern der DHCP-Client weitere Angaben auswerten kann, übermittelt der DHCP-Server weitere Optionen:

- Time Server
- Name Server
- Domain Name Server (Alternative)
- WINS-Server
- Domain Name
- Default IP TTL
- Broadcast Address
- SMTP Server
- POP3 Server
-

Sobald der DHCP-Client die Bestätigung erhalten hat, speichert er die Daten lokal ab. Abschließend wird der TCP/IP-Stack vollständig gestartet.

DHCPv4-Betrieb



DHCPv4 Discover-Nachricht



Ethernet-Frame	IP	UDP	DHCPDISCOVER
DST MAC: FF:FF:FF:FF:FF:FF SRC MAC: MAC A	IP SRC: 0.0.0.0 IP DST: 255.255.255.255	UDP 67	CIADDR: 0.0.0.0 GIADDR: 0.0.0.0 Maske: 0.0.0.0 CHADDR: MAC A

DHCPv4 Offer-Nachricht



Ethernet-Frame	IP	UDP	DHCP-Antwort
DST MAC: MAC A SRC MAC: MAC Serv	IP SRC: 192.168.1.254 IP DST: 192.168.1.10	UDP 68	CIADDR: 192.168.1.10 GIADDR: 0.0.0.0 Maske: 255.255.255.0 CHADDR: MAC A

MAC: Media Access Control-Adresse
CIADDR: Client-IP-Adresse
GIADDR: Gateway-IP-Adresse
CHADDR: Client-Hardwareadresse

DHCP-Relay

Das Protokoll DHCP nutzt Broadcasts um einen DHCP-Server zu lokalisieren (DHCP-Discover). Befindet sich der DHCP-Server in einem anderen IP-Netz, ist ein DHCP-Relay-Agent notwendig. Der DHCP-Relay-Agent kann direkt im Router realisiert werden oder auf einem Host im Subnetz installiert werden.

Auf Cisco Router wird der DHCP-Relay-Agent mit dem Kommando `ip helper-address` eingerichtet.

