



Netzwerke und Internettechnologien 1





Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)



Netzwerke und Internettechnologien 1

Lernziele



1

Aufgaben und
Funktionsweise von
DHCP



3

DHCPv6

2

DHCP-Relay



Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Aufgaben

- Über DHCP werden IP-Adressen und andere Konfigurationseinstellungen von einem DHCP-Server an Clients dynamisch zugewiesen.
- DHCP verwendet als Transportprotokoll UDP mit den Ports 67 und 68.
- Ein DHCP-Server muss über eine statische IP-Adresse verfügen, er kann sich nicht selbst eine IP-Adresse zuweisen!
- Rechnerkonfiguration muss auf den automatischen Bezug von IP-Adressen eingestellt sein, um vom DHCP-Server eine Adresse zugewiesen zu bekommen.
- Es können auch IP-Adressbereiche von der Vergabe ausgeschlossen werden (Bereiche sperren bzw. reservieren).

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

- DHCP ist als Client-Server-Architektur implementiert.
- DHCP-Server und -Clients müssen sich innerhalb einer Broadcast-Domäne befinden.
- Client fordert eine IP-Konfiguration (mind. IP-Adresse und Subnetzmaske) vom Server an.
- Kommunikation zu beziehen einer sogenannten Lease läuft in 4 Schritten (DORA) ab:

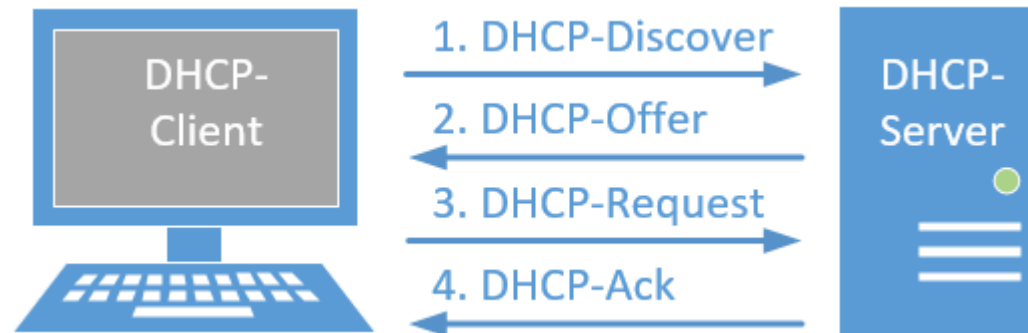


Abbildung 1: DHCP_DORA (Eigene Darstellung)

DHCP - Kommunikation

1. DHCP-Discover

- Der DHCP-Client verschickt ein UDP-Paket 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 - Kommunikation

2. 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 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 - Kommunikation

3. DHCP-Request

- Aus der Auswahl von evtl. mehreren DHCP-Servern sucht sich der DHCP-Client eine IP-Adresse heraus (standardmäßig die erste erhaltene).
- Daraufhin verschickt er eine positive Meldung (Request) 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 - Kommunikation

4. DHCP-Ack (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
 - Domain Name Server
 - 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.

DHCP – Erneuerung der Lease

- In der DHCP-ACK-Nachricht ist die Lease-Time (Leihdauer) angegeben, die aussagt, wie lange der Client die zugewiesene IP-Konfiguration verwenden darf.
- Nach Ablauf von **50%** der Lease-Dauer muss der standardkonforme Client einen erneuten DHCP-REQUEST senden.
- In der Regel wird der DHCP-Server ein DHCP-ACK mit identischen Daten und einer aktualisierten Lease-Time schicken. Damit gilt die Nutzung der IP-Adresse als verlängert.
- Der DHCP-Server kann auf eine Anforderung zur Bestätigung auch mit einem DHCP-NACK (Negative Acknowledgment) antworten, also mit einer Ablehnung.

DHCP – Erneuerung der Lease

- Scheitert die Verlängerung der Lease, versucht der Client nach Ablauf von 87,5% der Leasedauer einen beliebigen DHCP-Server zu erreichen.
- Diese Anfrage erfolgt über die Broadcastadresse.
- Scheitert die Erneuerung der Lease, darf der Client, nach Ablauf der Lease, die Konfiguration nicht weiter verwenden.

DHCP-Relay

- DHCP-Meldungen beruhen auf Broadcasts, sie werden nicht geroutet.
- Dies bedeutet, sollen andere Subnetze von einem DHCP-Server mit versorgt werden, muss in den Subnetzen ein sogenanntes DHCP-Relay installiert sein. Dieses leitet die Meldungen an den/die festgelegten DHCP Server weiter.
- Der DHCP-Relay-Dienst kann direkt auf dem Router oder einem Server ausgeführt werden.

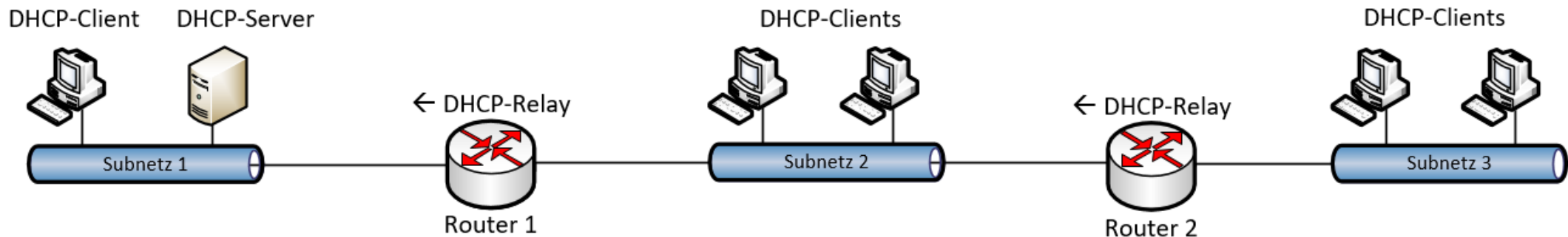


Abbildung 2: DHCP_Relay (Eigene Darstellung)

Probleme

- Was passiert, wenn der Client keine IPv4-Konfiguration bekommt?
- Gründe können sein:
 - Der Client ist mit keinem Netzwerk verbunden.
 - Der Client ist verbunden, es existiert aber kein DHCP-Server in dem Netzwerk.
 - Der DHCP-Server ist ausgeschaltet, deaktiviert oder nicht mit dem Netzwerk verbunden.
 - Der DHCP-Server hat keine freien IP-Adressen mehr.
 - Der DHCP-Server ist fehlerhaft konfiguriert.

Probleme

- In jedem dieser Fälle wird der Client sich selbst eine IPv4-Adresse aus dem APIPA-Adressbereich (169.254.0.0/16) zuweisen.
Damit ist die Kommunikation innerhalb des lokalen Subnetzes möglich.
- Bei IPv6 erzeugt sich der Client immer automatisch eine link-lokale IPv6-Adresse per SLAAC (StateLess Address Auto Configuration).

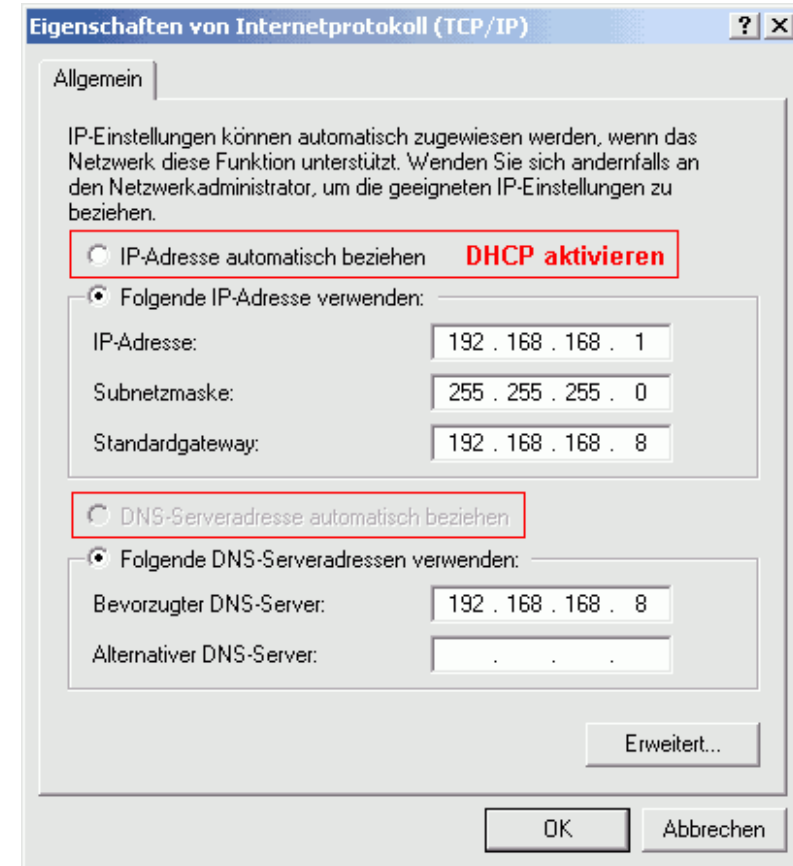


Abbildung 3: IP-Konfiguration (Eigene Darstellung)

DHCP - Reservierung

- Mit der Reservierung wird einem DHCP-Client eine bestimmte IP-Adresse fest zugeordnet, d.h. einem Rechner wird immer die gleiche IP-Adresse bei einer Lease-Anforderung zugewiesen.
 - Für die Reservierung gilt standardmäßig der gleiche Wert für die Lease wie für den Adress-Bereich in dem sich die Reservierung befindet, kann aber angepasst werden.
 - Die Identifikation des Clients erfolgt anhand seiner eingegebenen MAC-Adresse, d.h. die durch die MAC-Adresse identifizierte reservierte IP-Adresse ist dauerhaft gültig.

DHCP-Optionen

- Sind Konfigurationsparameter, die Clients zusammen mit der IP-Adresse zugewiesen werden:
 - Router
 - DNS-Server
 - DNS-Domännennamen
 - ...
- Optionen können für den DHCP-Server, für Bereiche und für Reservierungen definiert werden.

DHCPv6

- Die Verwendung eines DHCPv6-Servers wird als **Stateful Address Autoconfiguration** bezeichnet.
- Bei Verwendung von IPv6 werden die Anfragen an die Multicast Adresse ff01::1 gesendet, da Broadcast nicht unterstützt wird.
- DHCPv6 kann dem Client eine IP-Adresse und/oder weitere Konfigurationsparameter (Host-, Domainnamen und DNS-Server) zuweisen
- Hinweis: Das Standard-Gateway kann nicht per DHCP zugewiesen werden, sondern wird mit Routerankündigungen (Router Advertisement) bereitgestellt.

Quellen

Buchquelle

Kersken, Sascha (2017): IT-Handbuch für Fachinformatiker. Der Ausbildungsbegleiter. 8. Auflage, revidierte Ausgabe. Bonn: Rheinwerk Verlag; Rheinwerk Computing.

Schreiner, Rüdiger (2014): Computernetzwerke. Von den Grundlagen zur Funktion und Anwendung. 5., erw. Aufl. München: Hanser.

VIELEN DANK!

