



bietet, ist von der individuellen Implementierung abhängig. In manchen Fällen überprüft der Server durch die Übertragung einer ICMP (Internet Control Message Protocol)-Nachricht zur Echoanforderung, ob die Adresse, die er anbieten möchte, bereits verwendet wird. Anschließend wartet er, um sicherzustellen, dass keine Antwort eintrifft. Darüber hinaus kann der Server die angebotene Adresse reservieren, bis er eine Antwort vom Client erhält.

Da der Client seine DHCPDISCOVER-Nachrichten als Broadcasts überträgt, können diese von mehr als einem Server empfangen werden. Zudem kann der Client DHCPOFFER-Antworten von verschiedenen Servern empfangen. Nach einer vorgegebenen Zeitspanne beendet der Client seine Broadcastübertragung und akzeptiert eine der ihm angebotenen Adressen. Um die Annahme zu signalisieren, erzeugt der Client eine DHCPREQUEST-Nachricht. Diese enthält neben der Adresse des Servers, dessen Angebot er in der Option Serverkennung annimmt, auch die angebotene IP-Adresse in der Option IP-Adressenanforderung. Der Client überträgt die DHCPREQUEST-Nachricht aus zwei Gründen grundsätzlich als Broadcast. Zum einen ist er noch nicht für die Verwendung einer angebotenen IP-Adresse konfiguriert. Außerdem benachrichtigt er andere DHCP-Server, dass er ihre Angebote zurückweist.

Wenn der Client als Antwort auf eine DHCPDISCOVER-Nachricht keine DHCPOFFER-Nachricht empfängt, bricht er den Vorgang ab und wiederholt daraufhin den DHCPDISCOVER-Broadcast. Empfängt der Client als Reaktion auf wiederholte DHCPDISCOVER-Broadcasts keine DHCPOFFER-Nachrichten, wird der Vorgang der DHCP-Adresszuweisung als fehlgeschlagen betrachtet. Zuweilen ist Clientcomputern bis auf die regelmäßige Übertragung von DHCPDISCOVER-Broadcasts keine weitere TCP/IP-Kommunikation gestattet. In anderen Fällen (wie bei den meisten Windows-Betriebssystemen) weist der Client sich selbst automatisch eine IP-Adresse zu, die ihm ermöglichen kann, mit anderen Computern im Netzwerk zu interagieren.

Nach Eingang der DHCPREQUEST-Nachricht fügt der Server, dessen Angebot vom Client angenommen wird, die angebotene IP-Adresse und weitere Einstellungen zu seiner Datenbank hinzu. Zu diesem Zweck verwendet er eine Kombination aus der Hardwareadresse des Clients und der angebotenen IP-Adresse als eindeutige Zuweisungskennung. Diese Kennung wird als Cookie zur Leaseidentifizierung bezeichnet. Um seinen Teil der Transaktion abzuschließen, sendet der Server eine DHCPACK-Nachricht mit der angebotenen

IP-Adresse und anderen Optionen an den Client, die auch in der DHCPOFFER-Nachricht enthalten waren. Auf diese Weise wird bestätigt, dass der Server die Zuweisung nicht abschließen kann (weil er eine DHCPNAK-Nachricht an den Client und der gesamte Vorgang beginnt erneut mit der Übertragung von DHCPDISCOVER-Broadcasts).

Nachdem der Client eine DHCPACK-Nachricht vom Server empfangen hat, führt er einen letzten Test durch, indem er eine Reihe von ARP-Broadcasts erzeugt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die zugewiesene Adresse von keinem anderen System im Netzwerk verwendet wird. Empfängt der DHCP-Client keine Antwort auf seine ARP-Übertragungen, konfiguriert er den TCP/IP-Client mit der IP-Adresse und anderen Einstellungen, die er vom Server bezogen hat. Zudem zeichnet er die Dauer der vom Server angebotenen Lease auf. Zu diesem Zeitpunkt wird der Client als gebunden betrachtet. Wenn ein anderer Computer im Netzwerk auf die ARP-Broadcasts antwortet, kann der Client den gesamten Vorgang erneut auslösen, indem er einen weiteren Satz von DHCPDISCOVER-Nachrichten überträgt.

Der DHCP-Leasevorgang

Der Vorgang, durch den ein DHCP-Server einem Client Konfigurationsparameter zuweist, entspricht dem Verfahren, das der Server bei der manuellen, automatischen oder der dynamischen Zuweisung einsetzt. Mit der im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen manuellen und automatischen Zuweisung endet der automatisierte Nachrichtenaustausch zwischen DHCP-Server und -Clients. Der Client behält die vom Server zugewiesenen Einstellungen bei, bis sie ausdrücklich geändert werden oder eine Neuzuweisung erzwungen wird. Setzt der Server jedoch die dynamische Zuweisung ein, least der Client seine IP-Adresse für einen bestimmten (auf dem Server konfigurierten) Zeitraum. Diese Lease muss in periodischen Abständen erneuert werden, damit sie weiterhin verwendet werden kann.

Die Leasedauer einer IP-Adresse wird typischerweise in Tagen angegeben und richtet sich gewöhnlich danach, ob Computer häufig in andere Subnetze verschoben werden (so dass sie eine neue IP-Adresse benötigen) oder ob ein Mangel an IP-Adressen herrscht. Kürzere Lease-dauern erzeugen zwar mehr Netzwerkverkehr, ermöglichen Servern jedoch, ungenutzte Adressen schneller zurückzufordern zu können. In einem vergleichsweise stabilen Netzwerk reduzieren längere Leasedauern der von DHCP erzeugten Netzwerkverkehr.

Der Erneuerungsvorgang einer Lease beginnt, sobald ein eingebundener Client

das Ende des so genannten Erneuerungszeitraums (Renewal Time Value, T1 Value) seiner Lease erreicht hat. Der Standardwert für den Erneuerungszeitraum liegt bei 50 Prozent der Leasedauer. Sobald er das Ende dieses Zeitraums erreicht hat, befindet sich der Client im Erneuerungszustand und beginnt mit der Erzeugung von DHCPREQUEST-Nachrichten. Im Gegensatz zu den DHCPREQUEST-Nachrichten im Broadcastformat, die der Client im Initialisierungsstatus erzeugt, überträgt er die aktuellen DHCPREQUEST-Nachrichten als Unicasts an den Server, der die Lease befreithält. Wenn der Server in der Lage ist, die Nachricht zu empfangen, antwortet er entweder mit einer DHCPACK-Nachricht, mit der die Lease erneuert und der Leasezeitgeber neu gestartet wird, oder mit einer DHCPNAK-Nachricht, mit der die Lease beendet und der Client veranlasst wird, den Vorgang der Adresszuweisung erneut einzuleiten. Die häufigste Ursache für den Einsatz von DHCPNAK-Nachrichten bildet die Verlagerung des Clientcomputers in ein anderes Subnetz, so dass seine IP-Adresse ihre Gültigkeit verliert.

Antwortet der Server nicht auf die DHCPREQUEST-Unicastnachricht, setzt der Client das Senden von regelmäßigen Anforderungen fort, bis der Wert für die erneute Bindung (Rebinding Time Value, T2) erreicht ist. Der Standardwert beträgt 87,5 Prozent der Leasedauer. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich der Client im Zustand der erneuten Bindung und beginnt mit der Übertragung von DHCPREQUEST-Broadcastnachrichten, um eine Adresszuweisung von einem beliebigen Server im Netzwerk anzufordern. Darauf kann ein Server mit einer DHCPACK- oder einer DHCPNAK-Nachricht antworten. Wenn der Leasezeitraum ohne Antwort eines DHCP Servers verstreicht, wird die IP-Adresse des Clients freigegeben und seine gesamte TCP/IP-Kommunikation mit Ausnahme der Übertragung von DHCPDISCOVER-Broadcasts eingestellt.

14.5 Freigeben einer IP-Adresse

Ein Client kann die Lease einer IP-Adresse zudem jederzeit beenden, indem er eine DHCPRELEASE-Nachricht überträgt, die das Cookie zur Leaseidentifizierung enthält. Auf einem Windows-System kann dies zum Beispiel mithilfe des Dienstprogramms ipconfig.exe erfolgen.

Syntax

```
ipconfig /release
```

14.6 Erneuern einer IP-Lease

Clientseitig kann eine IP-Lease jederzeit erneuert werden:

Syntax:

```
ipconfig /renew
```