



Eigenen DHCP-Server unter Linux installieren und betreiben

Vorwort zur Anleitung:

Diese Anleitung hat einen erhöhten Schwierigkeitsgrad. Installation von Linux und Kenntnisse in der Befehlszeile sind vorausgesetzt.

Was ist ein DHCP-Server?



Ein DHCP-Server (Dynamic Host Configuration Protocol) ist ein Netzwerkdienst, der automatisch IP-Adressen und andere Netzwerkkonfigurationsparameter an Geräte in einem Netzwerk zuweist. Dadurch wird die manuelle Konfiguration jedes einzelnen Geräts überflüssig.

Hier sind einige der Hauptfunktionen eines DHCP-Servers:

1. **IP-Adresszuweisung:** Der Server vergibt IP-Adressen aus einem definierten Adresspool an Geräte, die sich mit dem Netzwerk verbinden.
2. **Lease-Management:** Die zugewiesenen IP-Adressen werden für einen bestimmten Zeitraum (Lease-Time) vergeben. Nach Ablauf dieser Zeit kann die Adresse entweder verlängert oder neu vergeben werden.
3. **Bereitstellung zusätzlicher Netzwerkinformationen:** Neben der IP-Adresse kann der DHCP-Server auch Informationen wie die Subnetzmaske, das Standard-Gateway und DNS-Server-Adressen bereitstellen.

Durch die Automatisierung dieser Prozesse erleichtert ein DHCP-Server die Netzwerkverwaltung und minimiert das Risiko von IP-Adresskonflikten.

Vorbereitungen / Anforderungen:

<p>Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none">• Schwierigkeitsgrad-Installation: Schwer• Schwierigkeitsgrad-Anwendung: Einfach• Erforderliche Kenntnisse: Linux-Befehlszeile <p>Systemvoraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Basis: Debian• Betriebssystem: Ubuntu Server 22.04 (Headless)• Festplattenspeicher: Mindestens 10 GB• CPU: Mindestens 1 CPU• RAM: Mindestens 512 MB• Internetverbindung: Verfügbar	<p>Die Systemanforderungen wurden in einer virtualisierten Umgebung getestet.</p> <p>Tipps: Wenn du mit Virtualisierung, z.B. ProxMox, vertraut bist, kannst du deine eigenen Server effizient und stromsparend betreiben!</p> <p>Getestet auf: Ubuntu-Server 22.04 Ubuntu-Server 24.10</p>
--	---

<p>Installationsablauf:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Durchführung von System-Upgrade 2. Statische IP-Adresse festlegen und anwenden 3. (Optional) Hostnamen festlegen 4. Installation und Einstellungen 5. Festlegen von festen IP-Adressen 6. Systembedienung 7. Störungsanalyse 	<p>Optionale Schritte können weggelassen werden, da sie lediglich unterstützende Funktionen bieten, wie zum Beispiel die Zusammenfassung von Servern in einem Rechenzentrum.</p> <p>Für den Betrieb in einem Rechenzentrum sollten die optionalen Abläufe jedoch aus Gründen des beruflichen Stolzes in Betracht gezogen werden.</p>
--	--

1. Durchführung von System-Upgrade

Vor jeder Installation ist ein System-Update erforderlich:

<code>\$> ssh DEINUSER@192.168.1.X</code>	Stelle eine SSH-Verbindung zum Server her, um Remote-Operationen durchzuführen.
<code>\$> sudo apt update</code>	Aktualisiere die Paketquellen, um sicherzustellen, dass du die neuesten Versionen der Pakete erhältst
<code>\$> sudo apt upgrade -y</code>	Starte das System-Upgrade und verwende dabei die Option <code>--yes-to-all</code> , um alle Bestätigungsabfragen automatisch zu beantworten.
<code>\$> sudo apt autoclean</code>	Entferne Pakete, die nicht mehr benötigt werden, um Speicherplatz zu sparen und das System zu optimieren.
<code>\$> sudo apt autoremove</code>	Bereinige das System von überflüssigen Abhängigkeiten, die nach Paket-Deinstallationen übrig geblieben sind.

2. Statische IP-Adresse festlegen und anwenden

Ein DHCP-Server benötigt zwingend eine statische IP-Adresse. In allen Fällen ist ein DHCP-Server der Dreh- und Angelpunkt eines Netzwerkes, weil dieser Dienst die zugewiesenen Adressen im Netzwerk verteilt.

Es besteht die Möglichkeit, sich selbst vom Server auszuschließen, wenn die IP-Adresse nicht korrekt konfiguriert ist.

<pre>\$> ip addr</pre>	Verwende den Befehl <i>ip addr</i> , um alle Netzwerk-Adapter und deren Namen anzuzeigen.
<pre>\$> sudo su</pre>	Stelle sicher, dass du über Root-Rechte verfügst, um Änderungen vorzunehmen.
<pre>\$> cd /etc/netplan</pre>	Gehe in das Verzeichnis, in dem sich die Netzwerk-Konfigurationsdateien befinden.
<pre>\$> ls</pre>	Zeige mit dem Befehl <i>ls</i> alle relevanten YAML-Dateien im Verzeichnis an.
<pre>\$> for i in \$(ls); do mv \$i \$i.bak; done</pre>	Sichere alle bestehenden Konfigurationsdateien, bevor du Änderungen vornimmst.
<pre>\$> touch /etc/netplan/01_static_ip.yaml</pre>	Erstelle eine neue Konfigurationsdatei
<pre>\$> nano /etc/netplan/01_static_ip.yaml</pre>	Öffne die Datei mit einem Texteditor
<pre>network: version: 2 renderer: networkd ethernets: ens18: #Edit this line according to your network interface name. dhcp4: no addresses: - 192.168.1.1/24 gateway4: 192.168.1.1 nameservers: addresses: - 8.8.8.8 - 8.8.4.4</pre>	(Copy-Paste) Ersetze ens18 durch den Namen deines Netzwerk-Adapters (siehe Ausgabe von <i>ip addr</i>). Ändere die IP-Adresse und die Netzmaske nach Bedarf. Passen die DNS-Adressen an, falls erforderlich. Überprüfe und passe ggf. die Routen (Gateway) an. Speichern und Verlassen <ul style="list-style-type: none">• Speichern der Datei: Ctrl + O• Editor verlassen: Ctrl + X
<pre>\$> netplan generate && netplan apply</pre>	Wende die neuen Netzwerkeinstellungen an
--- Verbindungsunterbruch - IP wird neu gesetzt	



Der Server wechselt nun zu einer neuen IP-Adresse, was dazu führt, dass deine aktuelle SSH-Sitzung unterbrochen wird.

3. (Optional) Hostnamen festlegen

Durch das Ändern des Hostnamens der Server-Station vergibst du einen eindeutigen Namen für das System.

In unserem Fall könnte der Hostname beispielsweise „S1-DHCP-Server“ lauten.

Die Hosts-Datei wird verwendet, um auf Server-Ebene IP-Adressen Namen zuzuordnen, die intern genutzt werden. Wenn du den Hostnamen änderst, muss auch der entsprechende Eintrag in der Hosts-Datei aktualisiert werden. Bei produktiven Systemen sollte diese Kleinigkeit unbedingt beachtet werden, da sie ein Zeichen von Berufsethos und Professionalität ist. Für Tests und Experimente ist dies jedoch nicht zwingend erforderlich.

Der neue Hostname muss zwingen der gleiche sein wie auch im Hosts-Files.

<pre>\$> ssh DEINUSER@192.168.1.X</pre>	Stelle eine SSH-Verbindung zum Server über die neue IP-Adresse her.
<pre>\$> sudo hostnamectl set-hostname DEINHOSTNAME</pre>	Setze einen neuen Hostnamen.
<pre>\$> sudo nano /etc/hosts</pre>	Bearbeite die Datei /etc/hosts oder die entsprechende Datei, in der der Hostname definiert ist.
<pre>127.0.0.1 localhost 127.0.1.1 DEINHOSTNAME # The following lines are desirable for IPv6 capable hosts ::1 ip6-localhost ip6-loopback fe00::0 ip6-localnet ff00::0 ip6-mcastprefix ff02::1 ip6-allnodes ff02::2 ip6-allrouters</pre>	Ändere ausschließlich den markierten Bereich, der den Hostnamen enthält. Achte darauf, dass du keine anderen Einträge unbeabsichtigt veränderst. Speichern und Verlassen <ul style="list-style-type: none">• Speichern der Datei: Ctrl + O• Editor verlassen: Ctrl + X
<pre>\$> sudo reboot</pre>	Starte den Server neu, damit die Änderungen wirksam werden.

4. Installation und Einstellungen

<pre>\$> ssh DEINUSER@192.168.1.X</pre>	Stelle eine SSH-Verbindung zum Server über die neue IP-Adresse her.
<pre>\$> sudo apt install isc-dhcp-server -y</pre>	Installiere den DHCP-Server-Daemon
<pre>\$> sudo systemctl enable isc-dhcp-server.service</pre>	Aktiviere den DHCP-Dienst, damit er beim Systemstart automatisch gestartet wird.
<pre>\$> sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf</pre>	# Öffne die Konfigurationsdatei und erstelle folgendes Beispiel:
<pre># Rogue-DHCP-Server nicht erlauben-nur einen DHCP-Server im Netz authoritative; # Dynamic DNS - Push new DNS into Zone-File (interim / standard / none) ddns-update-style none; # One-Lease - nur ein Lease pro Client one-lease-per-client false; # Hostname domain lookup für alle Hosts get-lease-hostnames false; # Ping Check um zu verhindern dass eine Adresse doppelt existiert ping-check false;</pre>	

```

subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0{
  #Interface über welches die Adresen verteilt werden
  interface ens18;
  #Adressenbereich
  range 192.168.1.110 192.168.1.250;
  #Eigener Domain Name
  option domain-name local-network;
  #DNS-Server
  option domain-name-servers 1.1.1.1, 1.0.0.1;
  #Broadcast-Adresse
  option broadcast-address 192.168.1.255;
  #Netzwerkmaske
  option subnet-mask 255.255.255.0;
  #Gateway des Netzwerks
  option routers 192.168.1.1;
  # Lease Time-Dauer der Vergabe der Adressen
  default-lease-time 600;
  max-lease-time 7200;
}

```

\$> sudo systemctl restart isc-dhcp-server.service

Neue Einstellung laden

Kurze Beschreibung zu den Anpassungen:

Authoritative	Es ist möglich, mehrere DHCP-Server im gleichen Netzwerk zu betreiben. Die Option „ authoritative “ stellt jedoch sicher, dass der Server als der einzige autorisierte DHCP-Server im Netzwerk fungiert.
One-lease-per-client	Ein Benutzer kann eine oder mehrere IP-Adressen anfordern. Bevor eine IP-Adresse vergeben wird, kann der DHCP-Server den Hostnamen verifizieren (denken Sie an den optionalen Schritt „Hostnames“) und per Ping überprüfen, ob die Adresse bereits vergeben ist, um Doppelbelegungen zu vermeiden.
Get-lease-hostnames und Ping check	Bevor eine IP-Adresse vergeben wird, kann der DHCP-Server den Hostnamen verifizieren (denke an den optionalen Schritt „Hostnames“) und per Ping-Check überprüfen, ob die Adresse bereits vergeben ist, um Doppelbelegungen zu vermeiden.
Subnet und Netmask	Der Server bezieht sich auf das eigene IP (Subnet) und dessen Sichtbarkeit innerhalb des Netzwerks (Netmask), diese werden an die Clients weitergegeben.
Interface	Das Interface ist die Netzwerkschnittstelle, an der der DHCP-Server auf Anfragen lauscht.
Range	Der Range (Adressbereich) gibt an, welche IP-Adressen im Bereich „von-bis“ vergeben werden können.
DNS	Die Domain Name-Server (DNS-Server) fungieren ähnlich wie die Hosts-Datei und übersetzen Domännennamen in IP-Adressen.
Broadcast	Die Broadcast-Adresse ist eine spezielle IP-Adresse, die alle Geräte im Netzwerkbereich ansprechen kann, wenn sie direkt verwendet wird.
Subnetmask	Die Subnetzmaske definiert die Anzahl der Geräte und die Sichtweite innerhalb des Netzwerks sowie deren Kommunikationsmöglichkeiten.
Router	Der Router ist die Adresse, über die Internetanfragen das Netzwerk verlassen. Dieser wird oft auch als Gateway bezeichnet.

Lease-Time	Die Lease-Time legt die minimale oder maximale Zeit fest, während der eine zugewiesene IP-Adresse verwendet werden kann. Läuft die Lease-Time ab, wird die Adresse neu angefordert und vergeben. Bei einer großen Anzahl von Geräten (z. B. im Gäste-WLAN) sollte die Lease-Time kürzer eingestellt werden, um zu verhindern, dass Geräte dauerhaft als „Gäste“ im Netzwerk bleiben.
------------	---

5. Festlegen von festen IP-Adressen

Das festlegen von IP-Adressen in Verbindung an eine MAC-Adresse ist gängige Praxis. Jedoch prüft der DHCP-Server nicht ob eine MAC-Adresse schon verwendet wurde. Dies gilt es zu berücksichtigen.

<pre>host Device-1 { hardware ethernet AA:BB:CC:DD:11:22; fixed-address 192.168.1.112; option host-name "Wlan-Device"; }</pre>	Kopiere diesen Abschnitt, passe die markierten Stellen an und füge ihn am Ende der Konfigurationsdatei ein. Danach muss der Dienst neu gestartet werden. Das Gerät mit der angegebenen MAC-Adresse erhält die zugewiesene IP-Adresse, sobald es mit dem Netzwerk verbunden wird.
--	--

6. Systembedienung

\$> sudo systemctl start isc-dhcp-server.service	Startet den DHCP-Daemon, um die Zeit-Synchronisation zu aktivieren.
\$> sudo systemctl restart isc-dhcp-server.service	Starte den DHCP-Daemon neu, um Änderungen an der Konfiguration wirksam werden zu lassen.
\$> sudo systemctl stop isc-dhcp-server.service	Stoppt den DHCP-Daemon, wenn du ihn vorübergehend deaktivieren möchtest.
\$> sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf	Bearbeitet die DHCP-Konfigurationsdatei
\$> cat /var/lib/dhcp/dhcpd.leases	Zeigt die Leases des DHCP-Daemons an.
\$> cat /var/log/syslog grep dhcpd	Zeig und filtert die Logs des DHCP-Servers
\$> sudo apt install nmap -y \$> nmap localhost	Listet alle offenen Ports auf, um sicherzustellen, dass der DHCP-Daemon ordnungsgemäß kommunizieren kann.
\$> watch -d ip addr	Überwache die Lease-Time eines DHCP-Clients, um die Dauer der IP-Adresszuweisung zu prüfen.
\$> sudo dhcpd -t && sudo dhcpd -T	Kontrolliere die Konfigurationsdatei des DHCP-Servers auf korrekte Einstellungen.
\$> sudo apt install dhcpd5 \$> sudo dhcpd -T ens18	Teste den DHCP-Server auf der Netzwerkschnittstelle ens18, um sicherzustellen, dass er ordnungsgemäß funktioniert.
\$> man dhcpd \$> man dhcpd.conf	Rufe das Handbuch oder die Hilfe für den DHCP-Daemon auf, um detaillierte Informationen und Befehlsoptionen zu erhalten.

7 Störungsanalyse

Statische IP-Adresse wird nicht gesetzt:

Beachte, dass die Netzwerk-Konfiguration im YAML-Stil erfolgt. Die „Incidents“ (Einschübe des Textes) sind essenziell.

Der DHCP-Server startet nach einem Reboot nicht eigenständig:

Aktiviere das Start-Flag für den Dienst mit dem Befehl `systemctl enable isc-dhcp-server.service`, damit er beim Neustart des Systems automatisch gestartet wird.

Die Konfiguration gibt Fehler aus, und kann nicht gestartet werden

Der Test der Konfiguration bezieht sich sowohl auf die Syntax auch als auf die Netzwerkeingabe. Wähle zu Beginn ein einfaches, dir vertrautes Netzwerk.

Einige CLI-Befehle benötigen ungewöhnlich lange...

Wenn du den optionalen Teil dieser Anleitung befolgt hast, überprüfe, ob der Hostname des Servers mit der Hosts-Datei übereinstimmt!

Ich habe einigen Geräten eine feste IP-Adresse einer MAC-Adresse zugewiesen, aber es gibt Probleme:

Wichtig zu wissen: Die Konfiguration überprüft nicht die Richtigkeit deiner Eingaben (wie z.B. IP und Netzmaske). Stelle sicher, dass die IP-Adresse nicht bereits vergeben oder doppelt belegt ist und dass die MAC-Adresse korrekt ist. Außerdem dürfen „host“ und „option hostname“ nicht identisch sein. Um die neue Konfiguration zu aktivieren, ist ein Neustart des Dienstes erforderlich! Ohne Neustart funktioniert es nicht.