

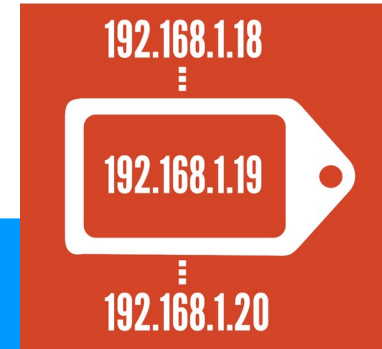
ZSL

Zentrum für Schulqualität
und Lehrerbildung
Baden-Württemberg



Networking
Academy

DHCPv4



Andreas Grupp

Andreas.Grupp@zsl-rstue.de

Carina Haag

haag.c@lanz.schule

Tobias Heine

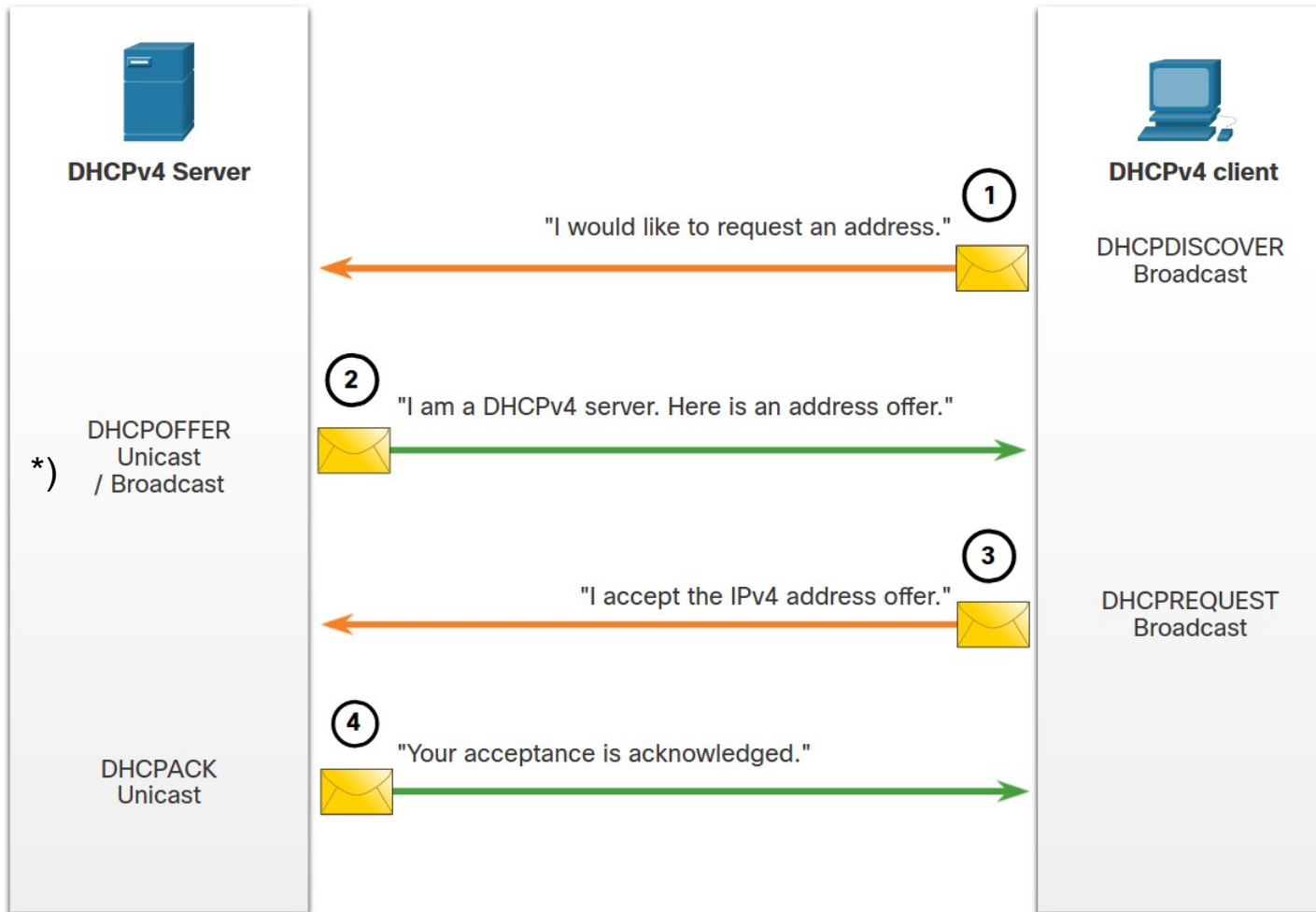
tobias.heine@springer-schule.de

Uwe Thiessat

uwe.thiessat@gbs-sha.de

- Verleiht dynamisch, im Normalfall eben auf Zeit, Daten an Clients
 - IPv4-Adressen & weitere Infos zum Netz
 - „Lease“-Dauer typisch zw. 24 Stunden und einer Woche+
 - Client muss rechtzeitig erneut nachfragen / verlängern
 - Freie IPs gehen zurück in Ausleih-Pool des Servers
- Client-Server-Anwendung
- Wo sitzt so ein DHCP-Server
 - Auf einem dedizierten Server
 - In SOHO-Netzen evtl. direkt auf dem Router

Ablauf einer kompletten DHCPv4-Transaktion – ohne gltg. IP



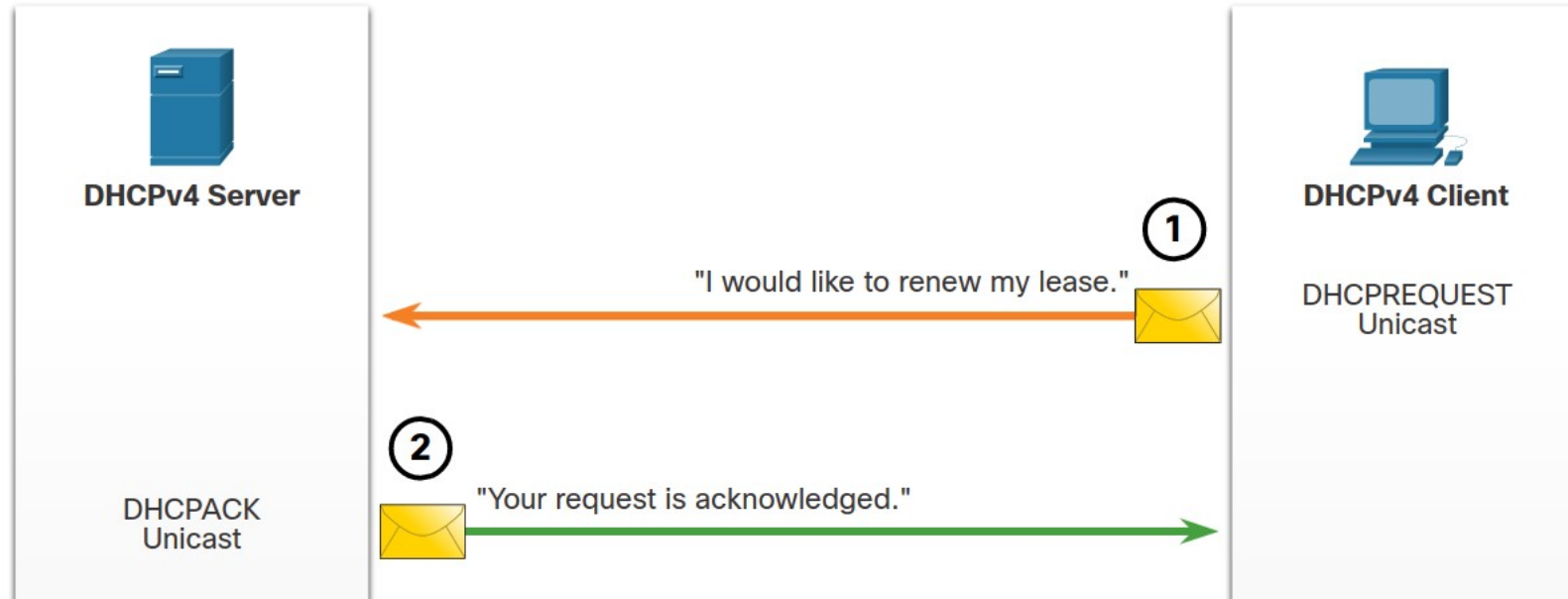
Es dürfen mehr als ein DHCP-Server im Netz sein!

Vor Vergabe prüfen diverse Server per ARP ob IP frei ist!

Auch Clients können per ARP kontrollieren, bevor sie erhaltene IP nutzen.

*) Zur Frage Unicast oder Broadcast siehe S. 24 in <https://www.ietf.org/rfc/rfc2131.txt>

Vor Lease-Ablauf, rechtzeitige Verlängerung, nun mit IP



Grundsätzliches Vorgehen:

Schritt 1. Reservierte IPv4 Adressen per Ausschluss definieren

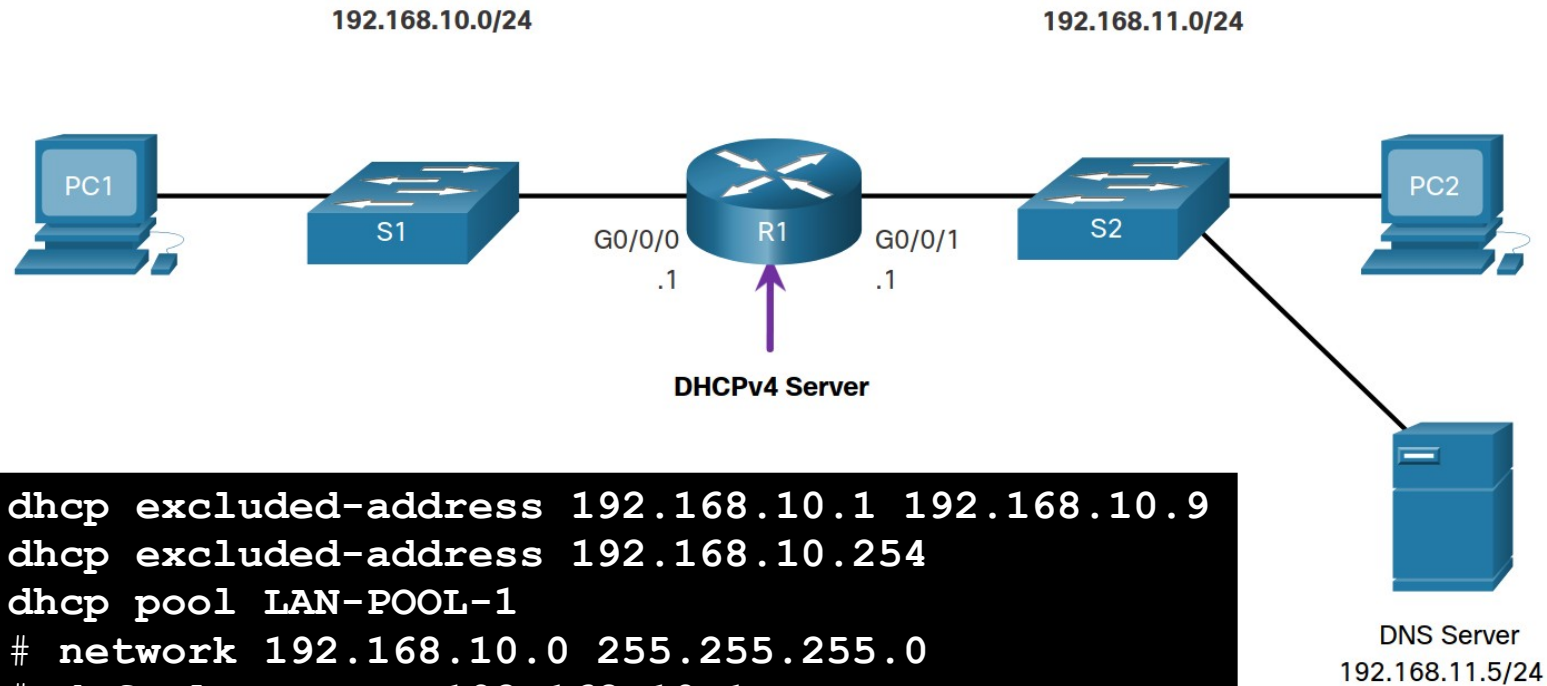
Schritt 2. Einen DHCPv4 Pool-Namen festlegen

Schritt 3. Den DHCPv4 Pool konfigurieren

Syntax:

```
Router(config)# ip dhcp excluded-address low-address [high-address]
Router(config)# ip dhcp pool pool-name
Router(dhcp-config)# network network-number [mask | / prefix-length]
Router(dhcp-config)# default-router address [address2...address8]
Router(dhcp-config)# dns-server address [ address2...address8]
Router(dhcp-config)# domain-name domain
Router(dhcp-config)# lease {days [hours [minutes]] | infinite}
Router(dhcp-config)# netbios-name-server address [address2...address8]
```

Konkretes Beispiel einer DHCPv4-Server-Konfiguration

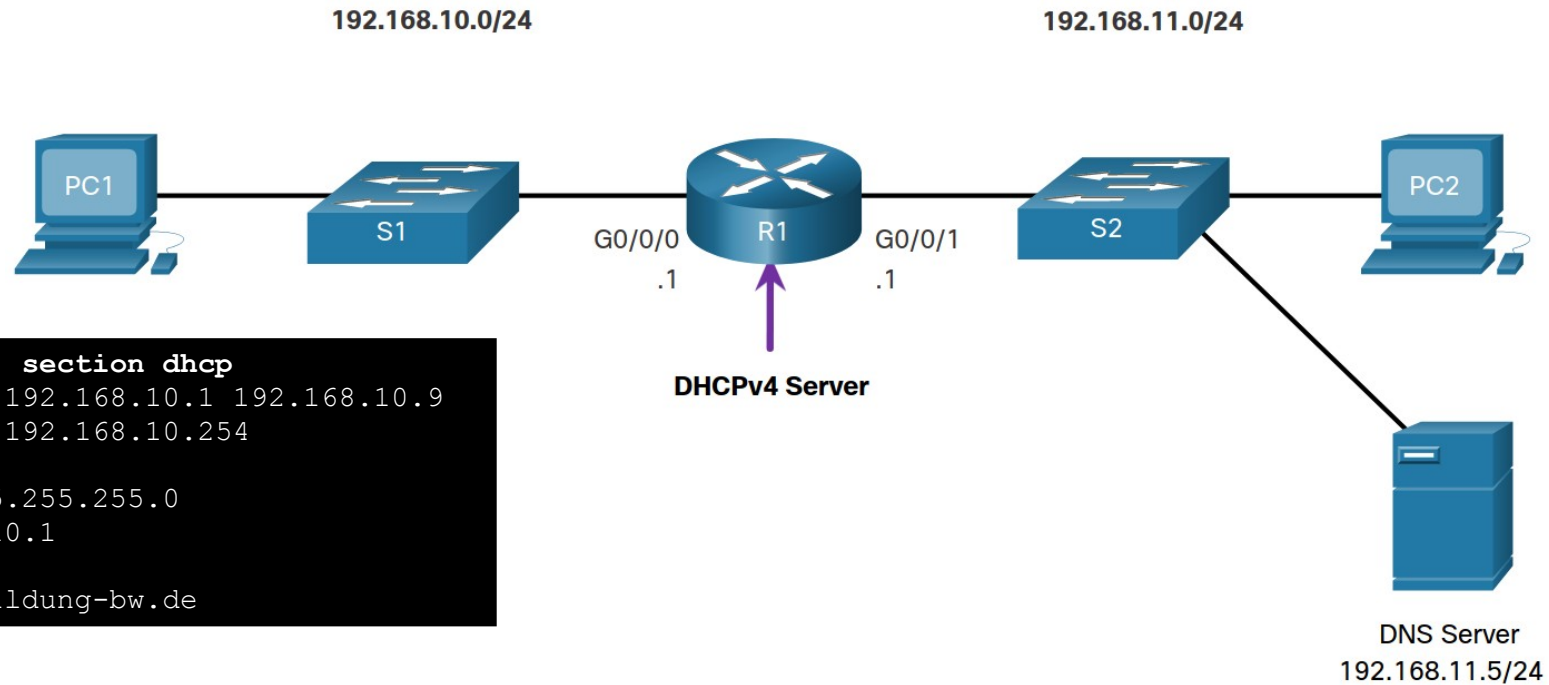


```
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
R1(config)# ip dhcp pool LAN-POOL-1
R1(dhcp-config)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.10.1
R1(dhcp-config)# dns-server 192.168.11.5
R1(dhcp-config)# domain-name lehrerfortbildung-bw.de
R1(dhcp-config)# end
R1#
```

Diagnose-Kommandos rund um den DHCPv4-Server

Diagnose-Kommando	Beschreibung
<code>show running-config section dhcp</code>	Auflistung der auf dem Router konfigurierten DHCPv4 Kommandos
<code>show ip dhcp binding</code>	Anzeige einer Liste aller ausgeliehenen IPv4-Adressen inklusive der MAC-Adressen des jeweiligen Clients → sogenanntes „Binding“
<code>show ip dhcp server statistics</code>	Zähler-Informationen zur Anzahl der gesendeten und empfangenen DHCPv4-Nachrichten.

Diagnose am konkreten Beispiel (1)



```
R1# show running-config | section dhcp
ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
ip dhcp pool LAN-POOL-1
  network 192.168.10.0 255.255.255.0
  default-router 192.168.10.1
  dns-server 192.168.11.5
  domain-name lehrerfortbildung-bw.de
```

```
R1# show ip dhcp binding
```

Bindings from all pools not associated with VRF:

IP address	Client-ID/ Hardware address/ User name	Lease expiration	Type	State	Interface
192.168.10.10	0100.5056.b3ed.d8	Sep 15 2019 8:42 AM	Automatic	Active	GigabitEthernet0/0/0

Diagnose am konkreten Beispiel (2)

```
R1# show ip dhcp server statistics
Memory usage          19465
Address pools         1
Database agents       0
Automatic bindings    2
Manual bindings       0
Expired bindings      0
Malformed messages    0
Secure arp entries    0
Renew messages        0
Workspace timeouts    0
Static routes         0
Relay bindings        0
Relay bindings active 0
Relay bindings terminated 0
Relay bindings selecting 0
Message              Received
BOOTREQUEST          0
DHCPDISCOVER         4
DHCPREQUEST          2
DHCPDECLINE          0
DHCPRELEASE          0
DHCPINFORM           0
```

```
C:\Users\Student> ipconfig /all
Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : ciscolab
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter Ethernet0:

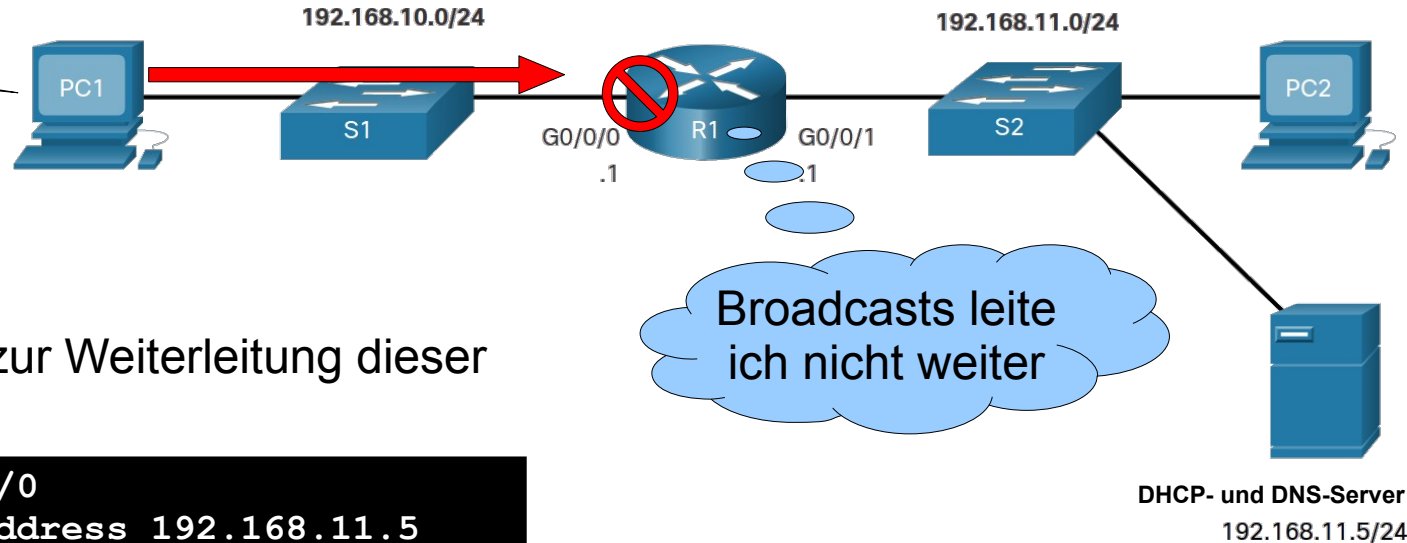
Connection-specific DNS Suffix . : lehrerfortbildung-bw.de
Description . . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Physical Address. . . . . : 00-05-9A-3C-7A-00
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv4 Address. . . . . : 192.168.10.10
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Lease Obtained . . . . . : Saturday, September 14, 2019 8:42:22AM
Lease Expires . . . . . : Sunday, September 15, 2019 8:42:22AM
Default Gateway . . . . . : 192.168.10.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.10.1
DNS Servers . . . . . : 192.168.11.5
```

Neben **ipconfig /all** sind auch **ipconfig /release** und **ipconfig /renew** wichtige Kommandos bei Microsoft-Clients

DHCP-Relaying – bei DHCP-Server in anderem Netz

DHCPDISCOVER

**DHCP-Nachricht hat:
giaddr auf 0.0.0.0**



Aber man kann den Router zur Weiterleitung dieser Anfrage „überreden“ ...

```
R1(config)# interface g0/0/0
R1(config-if)# ip helper-address 192.168.11.5
R1(config-if)# end
R1# show ip interface g0/0/0
GigabitEthernet0/0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 192.168.10.1/24
Broadcast address is 255.255.255.255
Address determined by setup command
MTU is 1500 bytes
Helper address is 192.168.11.5
(weitere Ausgabe weggelassen)
```

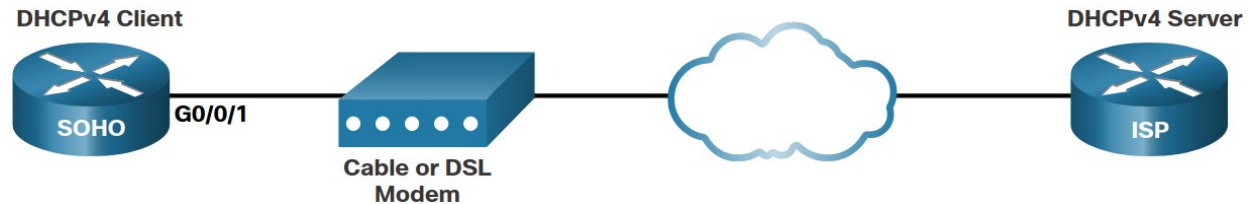
Bei dieser Weiterleitung wird die Anfrage zusätzlich mehr oder weniger „neu formuliert“:

- ▶ Broadcast → Unicast an DHCP
- ▶ **giaddr auf 192.168.10.1**

- Beinhaltet neben DHCP-Relaying noch folgende acht UDP-basierende Dienste ...
 - Port 37: Time
 - Port 49: TACACS
 - Port 53: DNS
 - Port 67: DHCP/BOOTP server
 - Port 68: DHCP/BOOTP client
 - Port 69: TFTP
 - Port 137: NetBIOS name service
 - Port 138: NetBIOS datagram service
- ... und die Liste ist administrativ erweiterbar

Ein IOS-Router als DHCP-Client

Anmerkung: Dieses Beispiel, mit DHCP-Anfrage über ISP-Anbindung, ist eher „seltener“. Typisch ist hier Vergabe via PPP



```
SOHO(config)# interface G0/0/1
SOHO(config-if)# ip address dhcp
SOHO(config-if)# no shutdown
Sep 12 10:01:25.773: %DHCP-6-ADDRESS_ASSIGN: Interface GigabitEthernet0/0/1
assigned DHCP address 209.165.201.12, mask 255.255.255.224, hostname SOHO

SOHO# show ip interface g0/0/1
GigabitEthernet0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 209.165.201.12/27
  Broadcast address is 255.255.255.255
  Address determined by DHCP
(output omitted)
```

Funktioniert natürlich auch im LAN, oder mit einem Switch SVI

- Im IOS von Routern & Switches ist DHCP-Serverdienst per Default aktiviert
 - Last
 - Sicherheitsrisiko

- Deaktivieren / Aktivieren

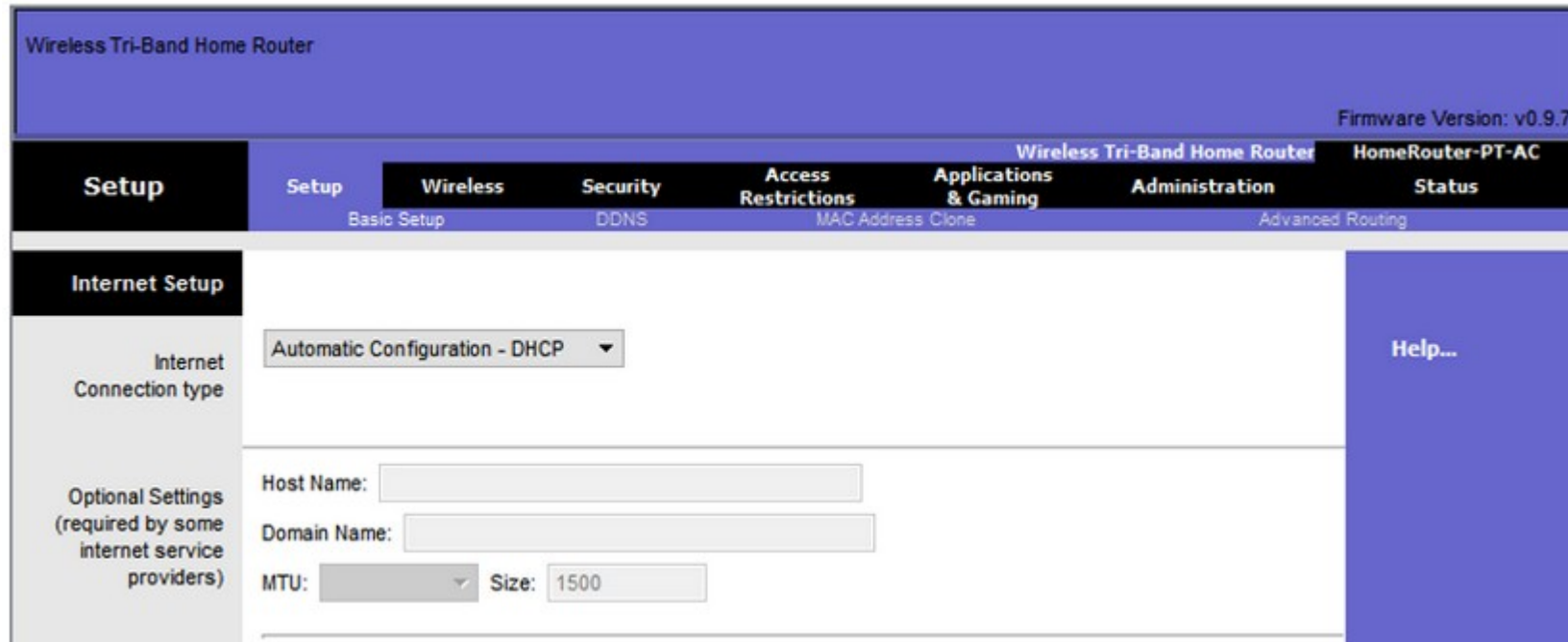
```
R1 (config)# no service dhcp
```

```
R1 (config)# service dhcp
```

- Beachte: Neustart löscht Binding-Tabelle! Clients haben aber noch Leases!

DHCP-Konfiguration der WAN-Schnittstelle in Web-Oberfläche

SOHO-Router im Normalfall auch mit Web-Oberfläche → auch hier dynamische Konfiguration der WAN-Schnittstelle ...



The screenshot displays the web interface of a Cisco Wireless Tri-Band Home Router. The top header shows the router model and firmware version (v0.9.7). A navigation bar includes tabs for Setup, Wireless, Security, Access Restrictions, Applications & Gaming, Administration, and Status. The 'Setup' tab is active, and the 'Internet Setup' sub-tab is selected. The 'Internet Setup' page shows the 'Internet Connection type' set to 'Automatic Configuration - DHCP'. Below this, there are fields for 'Host Name', 'Domain Name', and 'MTU' (set to 1500). A 'Help...' link is visible on the right side of the page.

Wireless Tri-Band Home Router		Firmware Version: v0.9.7
Setup	Setup	Wireless Tri-Band Home Router HomeRouter-PT-AC
	Basic Setup	Wireless Security Access Restrictions Applications & Gaming Administration Status
		DDNS MAC Address Clone Advanced Routing
Internet Setup		
Internet Connection type	Automatic Configuration - DHCP	
Optional Settings (required by some internet service providers)	Host Name: [text field] Domain Name: [text field] MTU: [dropdown] Size: 1500	
	Help...	

- 7.2.6 - Syntax Checker - Configure DHCPv4
- 7.2.10 - Packet Tracer - Configure DHCPv4
- 7.3.4 - Syntax Checker - Configure a Cisco Router as DHCP Client

