

7. Namensauflösung in Netzwerken

7.1 Namenstypen

In Netzwerken wird die Kommunikation über Protokolle geregelt. Standardprotokoll in Netzwerken ist TCP/IP. TCP/IP verwendet zur Identifizierung von Computern in Netzwerken IP-Adressen. Diese sind allerdings wenig Anwenderfreundlich. Deswegen werden Rechner in der Regel nicht mit ihrer IP-Adresse, sondern mit ihrem Namen angesprochen, um z. B. eine URL im Internet oder eine Ressource in einem LAN zu nutzen.

Es gibt in Microsoft-Netzwerken zwei Typen von Namen: den Hostnamen und den NetBIOS-Namen.

Hostname	Ist der IP-Adresse eines Computers zugewiesen. Max länge 255 Zeichen inkl FQDN Bildet mit dem Domänennamen den FQDN Fully Qualified Domain name main, lcbbz.ads
NetBIOS-Name	16 Byte Adresse →15 Byte für den Namen und das 16.Byte muss ein Leerzeichen sein Etwas veraltet

NetBIOS kann nicht mehr als separater Dienst konfiguriert werden. Der NetBIOS-Name wird einfach aus den ersten 15 Byte des Hostnamen erstellt. Heutzutage wird in der Regel mit DNS-Namen gearbeitet, bei Namen mit max. 15 Zeichen sind dann beide Namen identisch. Wenn bekannt, wird im LAN an den DNS-Namen automatisch das DNS-Suffix angehängt.

Die folgenden Befehle, um Laufwerke zu mappen sind daher identisch, wenn das DNS-Suffix (in diesem Fall kbbz.ads) dem Rechner bekannt ist:

```
net use t: \\win-server\freigabe
net use t: \\win-server.kbbz.ads\freigabe
```

Namenszuordnung

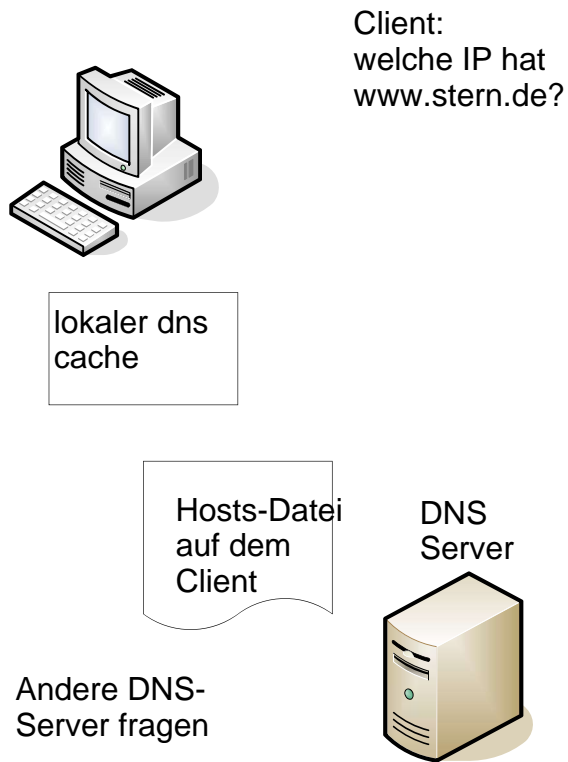
Die Namenszuordnung kann auf zwei Arten erfolgen, dynamisch oder statisch:

	statisch	dynamisch
Hostname	Hosts-Datei *	DNS - Domain Name System
Net-Bios	LMHosts - Datei*	WINS - Server

Drivers\etc* C:\Windows\System32\

7.2 Auflösung von Hostnamen

Microsoft hat seit Windows XP auf DNS-Namen umgestellt. Der Hostname wird seitdem in der folgenden Reihenfolge in eine IP-Adresse aufgelöst:



Standard-Auswertungsmethoden	Beschreibung
DNS-Namens-Cache	Der lokale Cache enthält die zuletzt vom lokalen Computer ausgewerteten Hostnamen.
Datei HOSTS	In dieser Datei werden Host-Namen den entsprechenden IP-Adressen zugeordnet. Mit dieser Datei werden im Allgemeinen die Host-Namen für TCP/IP-Dienstprogramme ausgewertet.
DNS (Domain Name System)	Ein Server, auf dem sich eine Datenbank mit den Zuordnungen der IP-Adressen zu Computernamen befindet.

7.3 Host-Namensauswertung

Bei der HOSTS-Datei handelt es sich um eine statische Datei, die für die Zuordnung von Host-Namen zu IP-Adressen verwendet wird. Diese Datei ist mit der UNIX-HOSTS-Datei kompatibel. Die HOSTS-Datei wird von PING und anderen TCP/IP-Dienstprogrammen verwendet, um sowohl in lokalen als auch in Remote-Netzwerken einen Host-Namen in eine IP-Adresse umzuwandeln.

Auf jedem Computer muss sich eine HOSTS-Datei befinden. Ein einzelner Eintrag besteht aus einer IP-Adresse, die einem oder mehreren Host-Namen entspricht. Früher war standardmäßig der Host-Name *localhost* als Eintrag in der HOSTS-Datei enthalten, heute ist die Auflösung dieses Namens direkt Bestandteil des TCP-Stacks.

Die HOSTS-Datei wird durchsucht, wenn auf einen Host-Namen verwiesen wird. Namen werden in linearer Folge gelesen. Die am häufigsten verwendeten Namen sollten sich am Anfang der Datei befinden.

Die HOSTS-Datei kann mit jedem beliebigen Texteditor bearbeitet werden, unter aktuellen Windows-Versionen muss dieser mit Administrator-Rechten gestartet werden. Sie befindet sich in einem Verzeichnis, dessen Name wie folgt lautet:

%systemroot%\system32\drivers\etc [wobei %systemroot% häufig c:\windows ist]

Für einen Eintrag in der HOSTS-Datei stehen maximal 255 Zeichen zur Verfügung; die Groß- und Kleinschreibung muss nicht berücksichtigt werden. Im Folgenden ist ein Beispiel für eine HOSTS-Datei aufgeführt:

```
# This is a sample HOSTS file used by Microsoft TCP/IP
#
# For example:
#
#       102.54.94.97       rhino.acme.com       # source server
#       38.25.63.10       x.acme.com          # x client host

127.0.0.1       localhost       loopback       #Lokaler loopback
192.168.4.1     ntserver.local   ntserver       #NT-Server im Netz
192.168.4.3     linux           linux          #Linux-Gateway im Netz
```

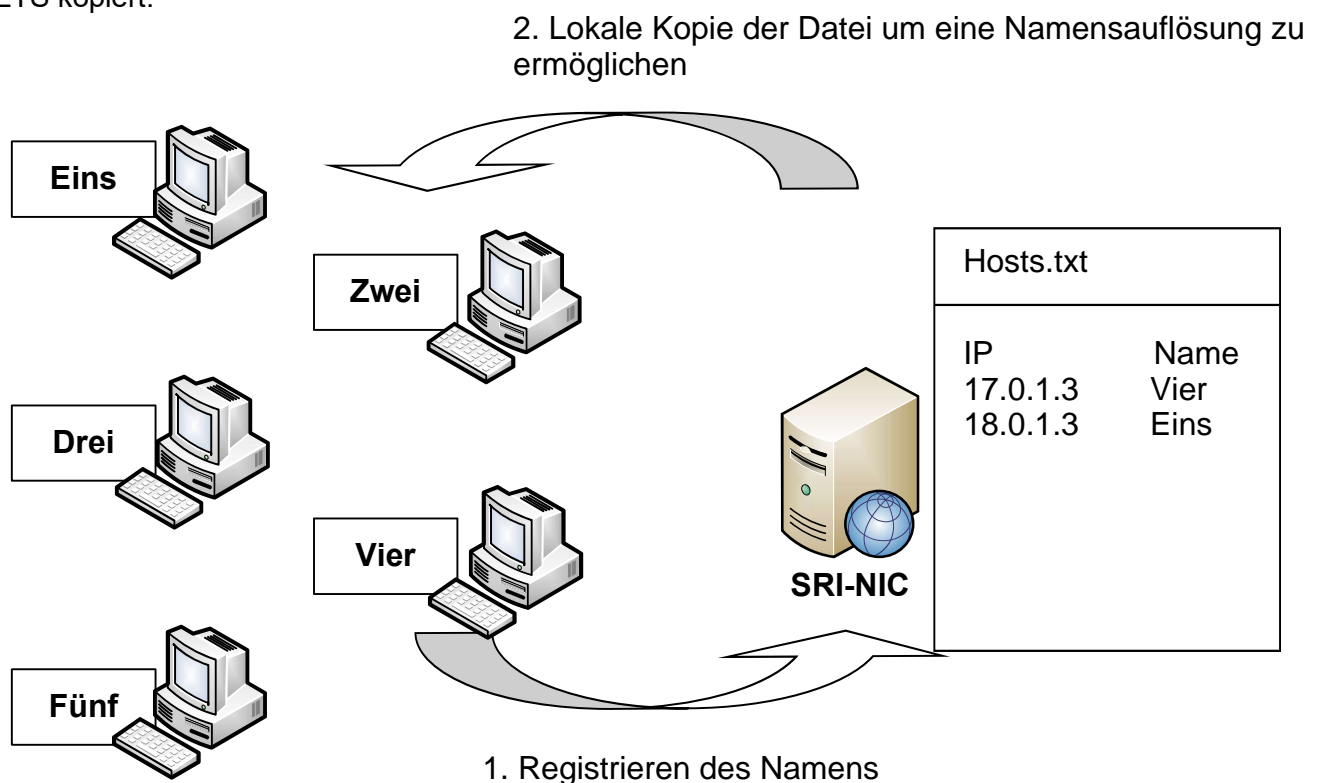
Aufgaben:

- Was versteht man unter einem Host-Namen und welche Aufgabe übernimmt er in TCP/IP-Netzwerken?
Ein Name den eine IP zugeordnet werden kann → einfacheren Zugriff auf PCs
- Woraus besteht ein HOSTS-Eintrag?
IP-Adresse FQDN (fully qualified Domain name) #Kommentar
- Sie tragen in die HOSTS-Datei „127.0.0.1 www.stern.de“ ein. Welche Wirkung erzielen Sie?
Jeden Zugriff auf www.stern.de wird nach 127.0.0.1 umgeleitet
→ Einfache Möglichkeit zum Filtern von URLs

7.4 DNS (Domain Name System)

DNS (Domain Name System) ist mit einem Telefonbuch vergleichbar. Bei der Verwendung von DNS wird eine Verbindung zwischen dem Host-Computer und dem Namen eines Computers hergestellt. Ein DNS-Server stellt anschließend einen Querverweis zwischen diesem Namen und einer IP-Adresse her.

Vor 1980 bestand das ARPANET nur aus einigen hundert Netzwerkcomputern. In der Datei **hosts.txt** [tatsächlich .txt!] waren alle Zuordnungen zwischen Computer-Namen und Adressen enthalten. Diese Datei wurde auf dem Host-Computer von SRI-NIC (Stanford Research Institute's Network Information Center) in Menlo Park, Kalifornien gespeichert. Wie aus der folgenden Abbildung hervorgeht, wurde die Datei **hosts.txt** von dem SRI-NIC-Host-Computer je nach Bedarf auf Host-Computer an anderen Standorten innerhalb des ARPANETS kopiert:



Zu Beginn funktionierte dieses Verfahren sehr gut, da die Datei **hosts.txt** nur ein- bis zweimal pro Woche aktualisiert werden musste. Nach einigen Jahren traten jedoch aufgrund der ständigen Erweiterung des ARPANET folgende Probleme auf:

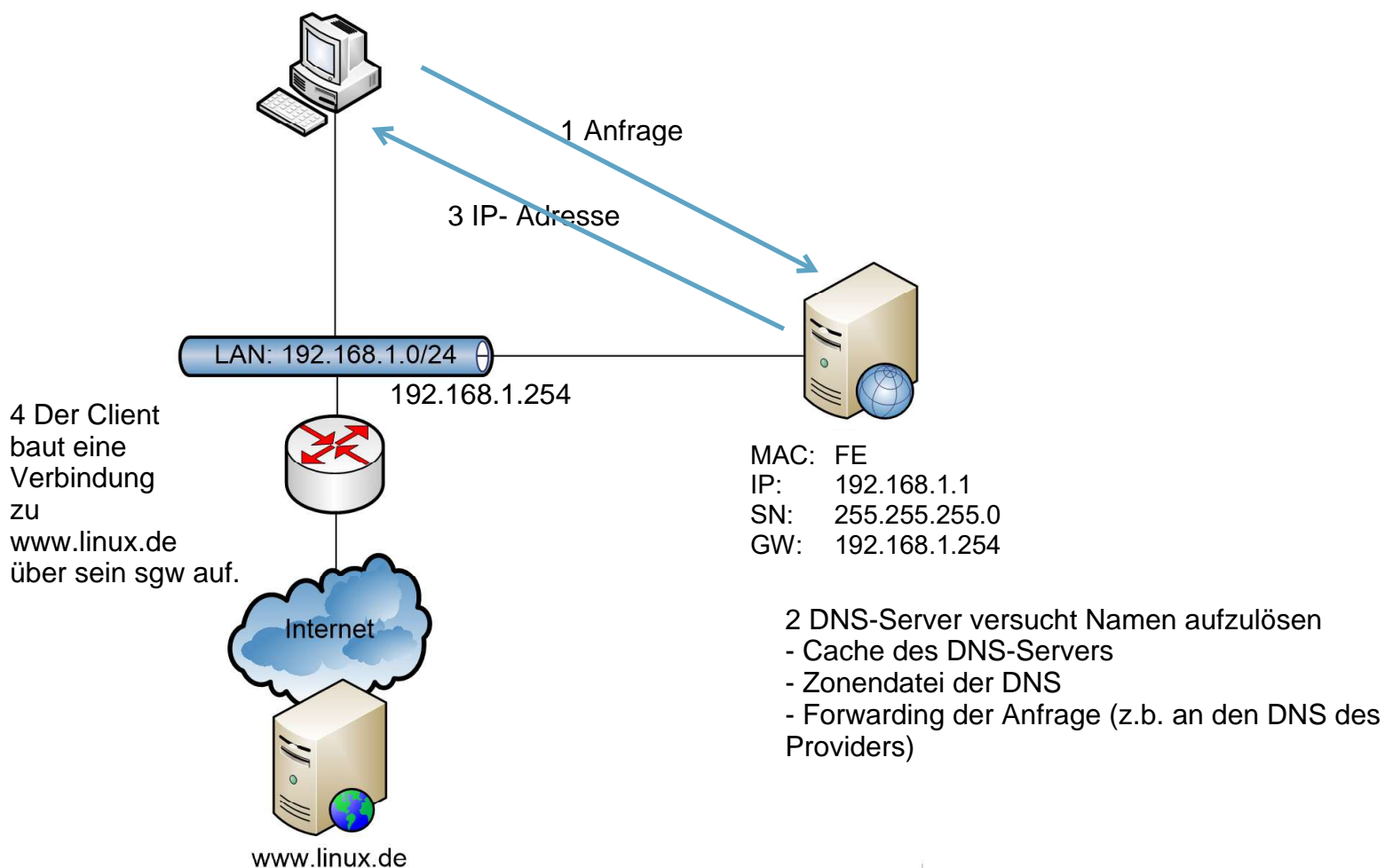
- ⇒ Die Datei **hosts.txt** wurde zu groß.
- ⇒ Die Datei musste häufiger als einmal pro Tag aktualisiert werden.
- ⇒ Da die gesamte Netzwerkaktivität über SRI-NIC geleitet werden musste, wurde das Netzwerk aufgrund der Verwaltung der Datei **hosts.txt** langsamer.
- ⇒ Die Datei **hosts.txt** verwendete eine einfache Namensstruktur (Namensraum) und war nicht hierarchisch strukturiert. Aus diesem Grund musste jedem Computer ein eindeutiger Name zugewiesen werden.

Dieser Umstand führte zur Einführung des Domain Name System DNS - eines hierarchischen, verteilten Dienstes auf Basis einer Datenbank. Die zentrale Bedeutung wurde erst jüngst deutlich, als durch menschliches Versagen die zentralen DNS-Server in den USA mit falschen Informationen versorgt wurden: Die Web-Server vieler großer und kleiner Firmen waren plötzlich nicht mehr wie gewohnt erreichbar, und E-Mails an diese Bereiche konnten nicht zugestellt werden.

Aufruf: www.linux.de → URL muss in eine IP-Adresse aufgelöst werden!

MAC		IP		Port		Nutzdaten
FE	AB	1.3	1.1	1026	35	

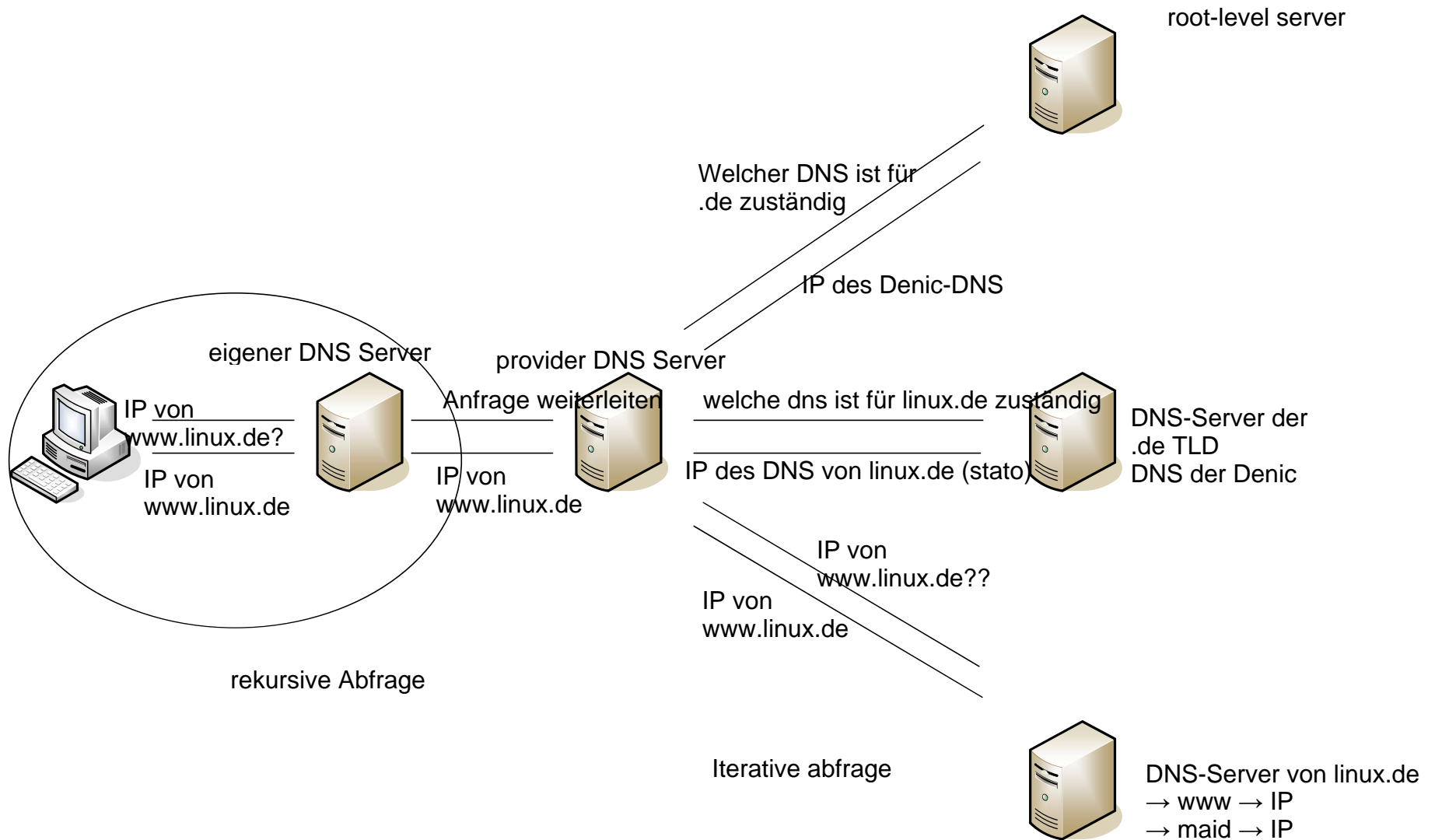
MAC: AB
 IP: 192.168.1.3
 SN: 255.255.255.0
 GW: 192.168.1.254
 DNS: 192.168.1.1



Was passiert nun, wenn der Namensserver des Clients die Namensanfrage nicht auflösen kann? Schauen Sie sich zum Ablauf der Namensauflösung folgendes Video an:

<https://www.youtube.com/watch?v=89QFk09zIUg>

7.5 Ablauf der Namensauflösung:



7.6 Namensauswertung

Ein DNS-Client kann drei verschiedene Arten von Anfragen zur Namensauflösung an einen DNS-Server richten: Rekursive, iterative und inverse. Es gilt dabei zu beachten, dass ein DNS-Server die Funktion eines Clients, eines sog. Resolvers, für einen anderen DNS-Server übernehmen kann.

Rekursive Abfragen Bei einer rekursiven Anfrage muss der Server, an den die Anfrage zur Namens-/Adress-Auflösung gerichtet ist, entweder die angeforderten Daten oder eine Fehlermeldung des Inhalts zurückgeben, dass Daten des angeforderten Typs nicht verfügbar sind oder der angegebene Domainname nicht vorhanden ist. Der DNS-Server kann den Resolver nicht an einen anderen DNS-Server verweisen. Diese Art der Abfrage wird normalerweise von einem DNS-Client (Resolver) an einen DNS-Server gerichtet.

Iterative Abfragen Bei einer iterativen Anfrage zur Namens/Adress-Auflösung gibt der Server, an den die Anfrage gerichtet ist, die bestmögliche aktuell verfügbare Antwort an den Resolver zurück. Iterative Abfragen erfolgen zwischen DNS-Servern, die versuchen, die rekursive Abfrage eines Clients auszuwerten.

Inverse Abfragen Bei einer inversen Anfrage zur Namens/Adress-Auflösung wird von einem Client nicht die einem Hostnamen zugeordnete IP-Adresse, sondern der einer IP-Adresse zugeordnete Hostname gesucht.

7.7 Einträge auf dem DNS-Server

Ein DNS-Server enthält Einträge, die einem Namen eine IP-Adresse zuweisen. Je nach Einsatzzweck existieren mehrere Arten von Einträgen. Erläutern Sie jeweils die Funktion.

Die folgenden Resource Records werden zur Konfiguration des Servers bzw. der Zone verwendet:

SOA Resource Record	legt Parameter der Zone fest, wie z.B. Name der Zone Gültigkeitsdauer usw.
NS Resource Record	Definiert die Zuständigkeit der DNS-Server für eine Zone

Mit folgenden Record-Typen werden die eigentlichen Daten definiert:

A Resource Record	weist einem Namen eine IPv4-Adresse zu
AAAA Resource Record	weist einem Namen eine IPv6-Adresse zu
CNAME Resource Record	definiert einen alias
MX Resource Record	weist einen Namen einen Mailserver zu
PTR Resource Record	weist eine IP-Adresse einen Namen zu (Reverse lookup → Inverse Abfrage)

7.8 Telefonbuch

Die strenge Hierarchie des DNS ermöglicht erst die Verteilung der Informationen auf verschiedene, unter Umständen weit voneinander entfernte Rechner. Am einfachsten lässt sich diese Hierarchie als Baum darstellen, wobei jede Verzweigung ihren eigenen Name-Server hat. An der Spitze (oder der Wurzel des Baumes) steht die Domain *root*, die durch einen Punkt gekennzeichnet wird. Es folgen die sogenannten *Top-Level-Domains*, zu denen momentan neben den einzelnen Länder-Domains wie

- .DE (Deutschland)
- .UK (Großbritannien)
- .US (USA)

die administrativen Domains wie

- .COM (kommerzielle Nutzung),
- .GOV (US-Regierung),
- .MIL (US-Militär),
- .EDU (Bildungseinrichtungen,
- .NET (Netzwerk-Dienstleister) und
- .ORG (Non-Profit-Gesellschaften)

und seit November 2000 die neuen Domains

- .AERO (Luftfahrtindustrie)
- .BIZ (Unternehmen)
- .COOP (Genossenschaftliche Unternehmen)
- .INFO (ohne Einschränkung)
- .MUSEUM (Museen)
- .NAME (Privatpersonen)
- .PRO (Anwälte, Ärzte, Steuerberater)

gehören.



com

de

org

at

google.

knauf.

kbbz.

berlin.

bauberg.

iphofen.

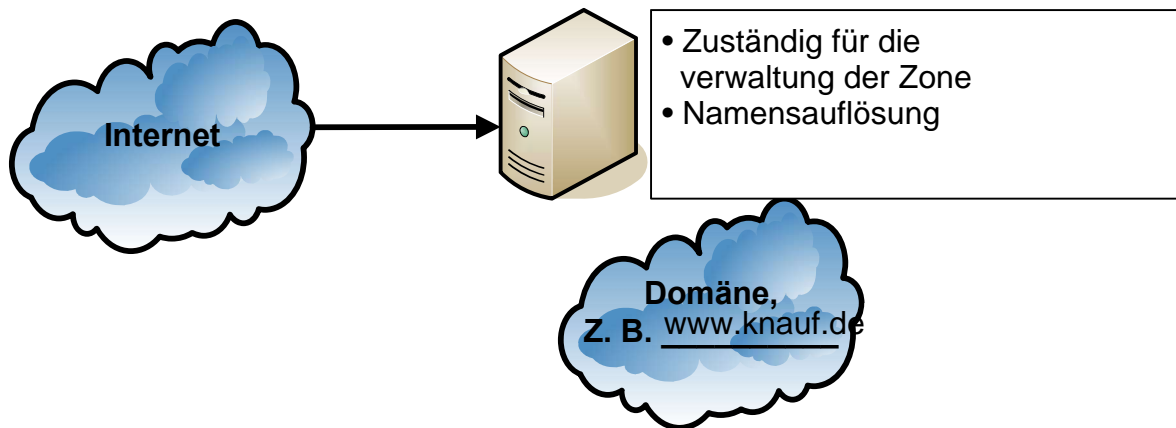
ftp.

mail.

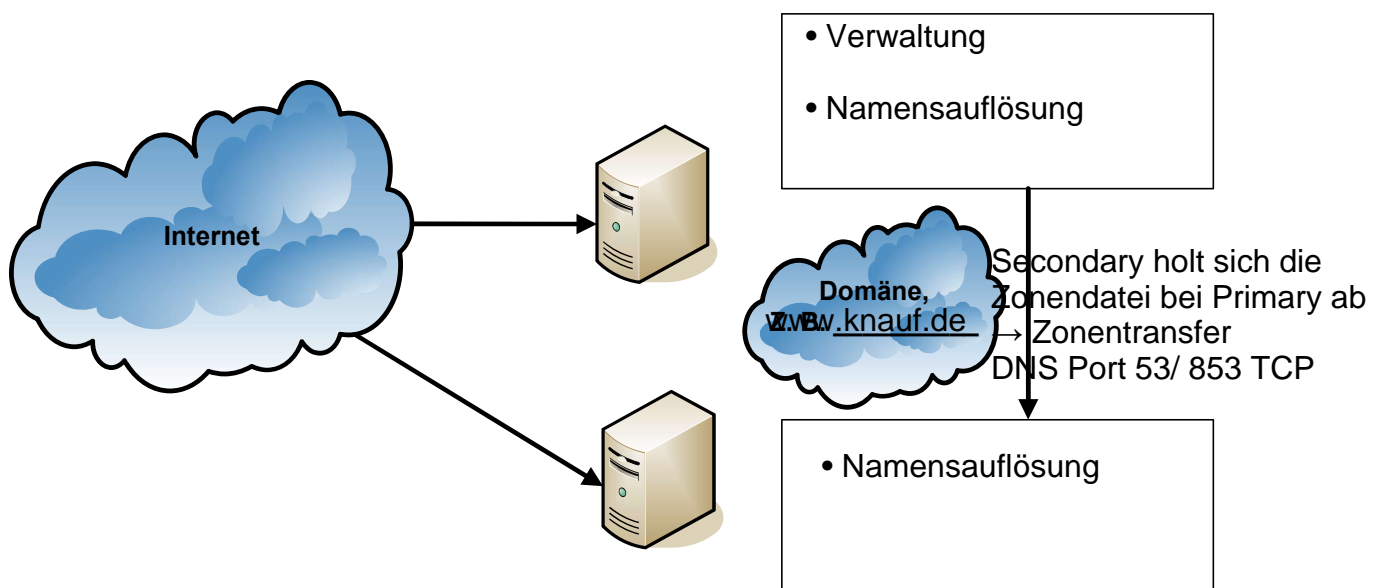
www.

7.9 Arten von Namensservern:

- Ein **Primary-Server** (Primary) ist der Hauptserver einer Domain. Er ist autorisiert, Anfragen zu seiner Domain verbindlich zu beantworten und verfügt über sämtliche Daten dieser Domain. Die Daten sind in den so genannten Zonen-Dateien abgelegt, die der Verwalter des Servers (Hostmaster) erstellt.



- Ein **Secondary-Server** (Secondary) ist ebenfalls autorisiert, verbindliche Antworten zu seiner Domain zu liefern. Er lädt die Domain-Datenbank von einem Primary-Server und aktualisiert sie bei Bedarf.



7.10 Übungsaufgaben zu DNS

Aufgabe 1:

Ziehen Sie mit dem Befehl `nslookup` die folgenden Schritte nach. Erklären Sie jeweils die Bildschirmausgabe!

```
C:\>nslookup
Standardserver:  win-srv01.kbbz.ads
Address:  10.0.0.11
```

Default Server: wlan.klara-oppeneheimer-schule.de - gibt mir standard dns server
Address: 172.24.15.254

```
> webmail
Server:  win-srv01.kbbz.ads
Address:  10.0.0.11
```

```
Name:      webmail.kbbz.ads
Address:   192.168.99.14
```

Der DNS kann die Anfrage selbst auflösen und liefert die passende IP-Adresse zurück

```
> www.linux.de
Server:  win-srv01.kbbz.ads
Address:  10.0.0.11
```

```
Nicht autorisierte Antwort:
Name:      www.linux.de
Address:   94.186.152.210
```

Eine nicht autorisierte Antwort, da unser DNS nicht für die Domäne
linux.de verantwortlich ist

Erklären Sie den Weg, wie `www.linux.de` aufgelöst wurde!

```
> 94.186.152.210
Server:  win-srv01.kbbz.ads
Address:  10.0.0.11
```

```
*** 94.186.152.210 wurde von win-srv01.kbbz.ads nicht gefunden:
Non-existent domain
```

Es ist keine reverse-Abfrage möglich → müsste vom
Zonenverwalter eingerichtet werden.e

Aufgabe 2:

Führen Sie nun den Befehl `ipconfig /displaydns` durch! Welche Bildschirmausgabe erhalten Sie?

dnslookup macht pretty much das gleiche

Aufgabe 3:

Führen Sie nun den Befehl `ipconfig /flushdns` durch! Welche Wirkung erzielen Sie mit diesem Befehl?

leert den eigenen DNS-Cache (administratorrecht erforderlich)

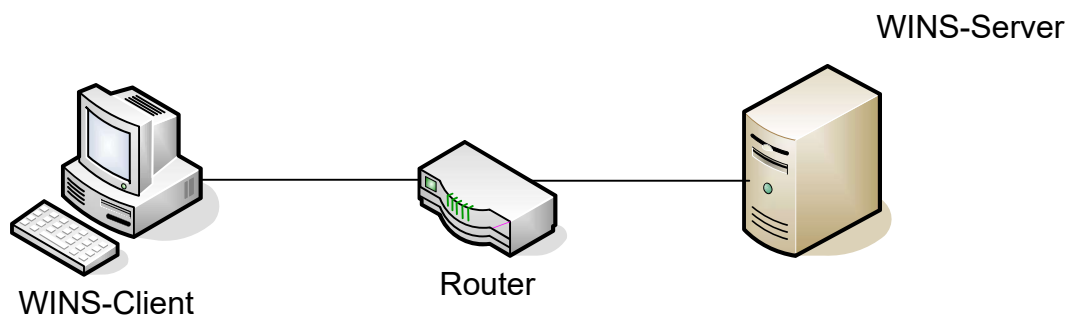
Aufgabe 4:

Welche Wirkung hat der Befehl `ipconfig /registerdns`?

registriert den DNS-client erneut bei seinem server

Aufgabe 5:

In einem Unternehmen finden Sie die folgende Konfiguration vor:



Welches Problem ergibt sich?

der WINS-Client möchte einen NetBIOS
Namen auflösen NetBios/WINS ist nicht routingfähig
Lösung: NetBIOS über TCP/IP kapseln

Aufgabe 6:

Bei der Einrichtung von Active Directory muss auch ein DNS-Dienst eingerichtet werden. Der Assistent bietet Ihnen die Auswahlmöglichkeiten „Primär“, „Sekundär“ und „Active Directory integriert“ an.

a) Erklären Sie die drei Begriffe!

primär: namensauflösung und Verwaltung der Zone

Sekundär: Namensauflösung

AD integriert: der DNS-Server ist im AD integriert und synchronisiert sich automatisch

b) Für welche Auswahl entscheiden Sie sich?

wenn mögl. - integriert