zurück

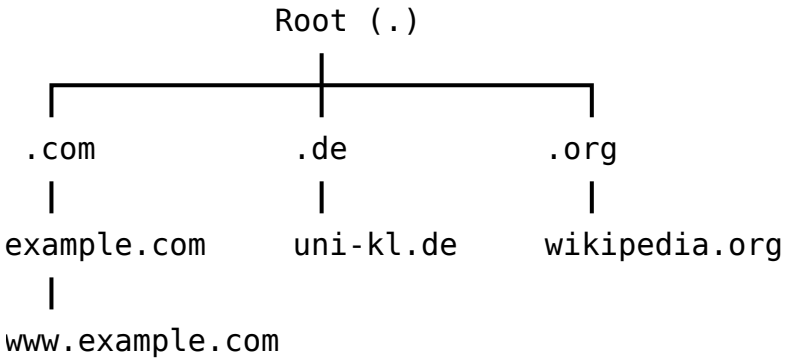
Domain Name System (DNS)

Das **Domain Name System (DNS)** ist das Telefonbuch des Internets. Es übersetzt leicht merkbare Domainnamen (z. B. `example.com`) in IP-Adressen (z. B. `93.184.216.34`). Ohne DNS würden Benutzer IP-Adressen wie Telefonnummern auswendig lernen müssen – und das will niemand, nicht einmal ein Admin, der schon genug um die Ohren hat.

Aufgaben von DNS

- **Namensauflösung** – Domain → IP
- **Reverse Lookup** – IP → Domain
- **Dienstinformationen** – z. B. MX für Mailserver
- **Verteilte Datenbank** – weltweit, hierarchisch organisiert
- **Lastverteilung** – z. B. Round-Robin
- **Sicherheitsmechanismen** – DNSSEC, Zonen-Transfers nur autorisiert

DNS-Hierarchie



Eine typische DNS-Auflösung läuft durch mehrere Ebenen:
Root → TLD → autoritativer Nameserver → Ressourceneintrag.

Forward Lookups

Bei einem Forward-Lookup wird eine Domain in eine IP-Adresse aufgelöst.

Beispiel:

- Anfrage: `www.example.com`
- Antwort: `93.184.216.34` (A-Record)

Reverse Lookup

Hier wird eine IP-Adresse wieder einem Hostnamen zugeordnet.

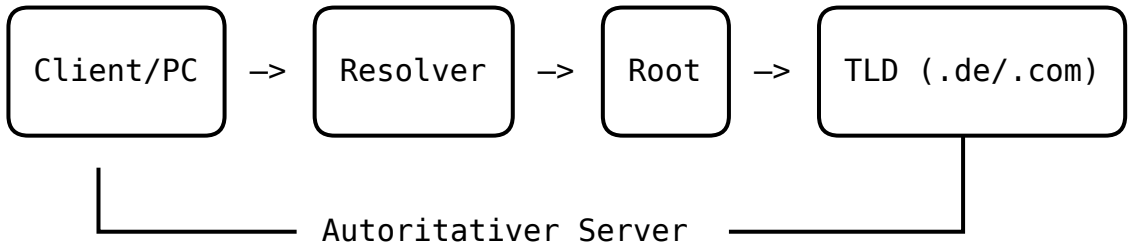
Beispiel:

- Anfrage: `34.216.184.93.in-addr.arpa`
- Antwort: `www.example.com`

DNS-Record-Typen

Typ	Bedeutung	Beispiel
A	IPv4-Adresse	`www → 93.184.216.34`
AAAA	IPv6-Adresse	`www → 2606:2800:220:1:248:1893:25c8:1946`
CNAME	Alias auf anderen Namen	`www → server01.example.com`
MX	Mailserver	`example.com → mail.example.com`
TXT	Frei definierbare Texte	SPF, DKIM, Verifizierungen
NS	autoritative Nameserver	`example.com → ns1.example.com`
PTR	Reverse Lookup	`34.216.184.93 → www.example.com`
SRV	Dienste (SIP, Kerberos, AD)	*kerberos*.tcp.example.com
SOA	Verwaltungsdaten der Zone	Serial, Refresh usw.

Ablauf einer DNS-Auflösung (Query Flow)



Der Resolver (meist der Router oder ein DNS-Server im LAN) kümmert sich um Caching, Wiederholungen und Validierung.

DNS-Caching

DNS speichert Antworten für eine bestimmte Zeit (TTL). Dadurch werden:

- Netzwerke entlastet
- Ladezeiten verkürzt

- Autoritative Server geschont

Beispiel TTL:

- 3600 Sekunden = 1 Stunde

Zonen & Zonen-Dateien

Eine **DNS-Zone** ist ein Teilbaum des Namensraums, verwaltet von einem autoritativen Server.

Typische Zonendatei (BIND-Stil):

```
$TTL 3600
@   IN  SOA ns1.example.com. admin.example.com. (
2024112701 ; Serial
3600       ; Refresh
600        ; Retry
604800     ; Expire
86400 )    ; Minimum
IN  NS  ns1.example.com.
www IN  A   93.184.216.34
mail IN  MX  10 mail.example.com.
```

Sicherheit: DNSSEC

DNSSEC schützt vor Spoofing und Man-in-the-Middle-Angriffen.

DNSSEC bietet:

- **Authentizität der Daten**
- **Integrität**
- **Chain of Trust** → Root → TLD → Domain

Keine Verschlüsselung – nur Signaturen!

DNS Spoofing & Angriffe

Typische Angriffe:

- Cache Poisoning
- DNS-Spoofing
- DDoS via offene Resolver
- Subdomain Takeover
- Gefälschte Zonen (z. B. durch offenen AXFR)

Basic-Härtestung:

- AXFR nur für autorisierte IPs
- DNSSEC aktivieren
- Rekursion LAN-only
- Rate Limiting
- Keine offenen Resolver

Tools für DNS-Analyse

- `dig` – der Klassiker
- `nslookup` – legacy, aber noch gebräuchlich
- `host` – einfaches Lookup
- `drill` – modern, DNSSEC-tauglich
- `tcpdump` – Paketmitschnitt

Beispiele:

```
dig A example.com
dig +trace www.example.com
dig -x 93.184.216.34
```

Beispiel: DNS + DHCP im Zusammenspiel

DHCP kann DNS-Einträge automatisch erzeugen (DDNS):

- Client bekommt IP → DHCP-Server aktualisiert DNS
- Gängig in Active-Directory-Umgebungen
- Erhöht Übersicht & Automatisierung

Zusammenfassung

DNS ist die zentrale Komponente der Namensauflösung. Es ist global verteilt, hochverfügbar,

leistungsfähig und unverzichtbar. Eine saubere DNS-Konfiguration entscheidet oft über Erreichbarkeit, Sicherheit und Performance.

Ein Admin, der DNS beherrscht, hat die halbe Netzwerkwelt verstanden – der Rest ist nur Routing … und Kaffee.