

50 Jahre Internet – Internetworking 2019
DNS – Domain Name System

Prof. Dr. Christoph Meinel
Hasso-Plattner-Institut
Universität Potsdam

Anruf bei der Auskunft

Problemstellung:

- Sie kennen Namen einer Person, aber nicht ihre Telefonnummer

Lösung: Sie rufen bei der Auskunft an

- Auskunft kennt Nummer zum Namen
- Können die entsprechende Person danach anrufen

In Rechnernetzen gibt es ein ähnliches Problem:

- Kennen und benutzen dort **aussagekräftige Namen**, sogenannte Domainnamen, z.B.
 - hpi.de, open.hpi.de, ...
- Kennen aber die zugehörige **IP-Adressen** nicht, z.B.
 - 141.89.225.126, 141.89.225.139, ...

Um es Nutzern zu erleichtern, Ressourcen und Rechner im Internet zu identifizieren, wurde System entwickelt, Rechnern (genauer Netzwerkschnittstellen) aussagekräftige Namen – **Domainnamen** – zu geben und diese in IP-Adressen zu übersetzen

→ **DNS – Domain Name System**

- 1983 von Paul Mockapetris vorgeschlagen

Bestandteile des Domain Name Systems

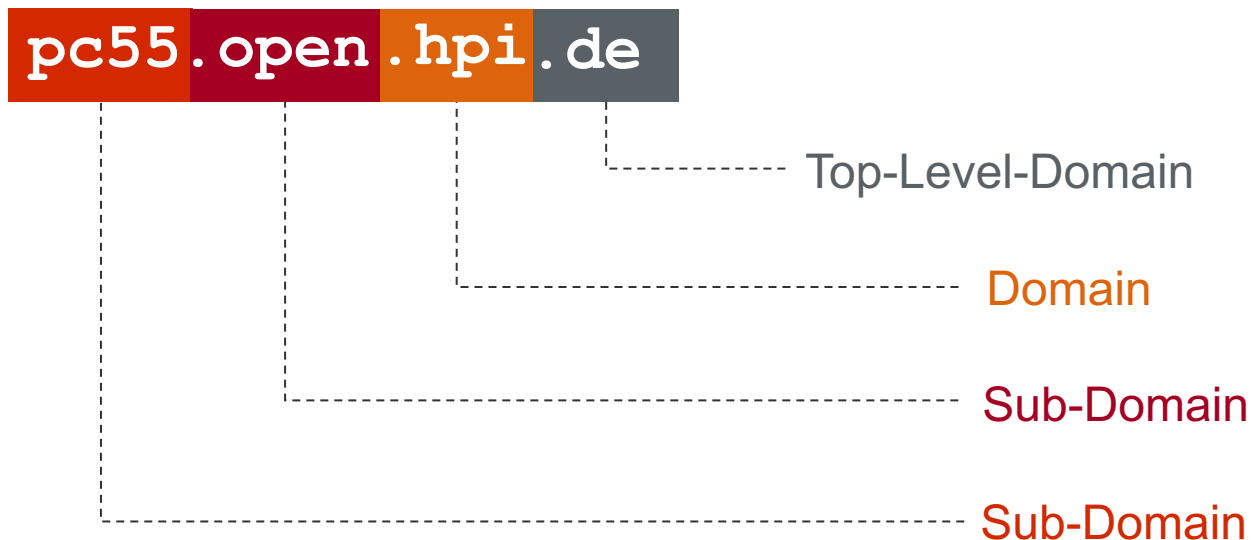
- **Hierarchisch strukturierter Namensraum**
- **Namensserver**
- **Clients**



Paul Mockapetris

DNS – Domain Name System

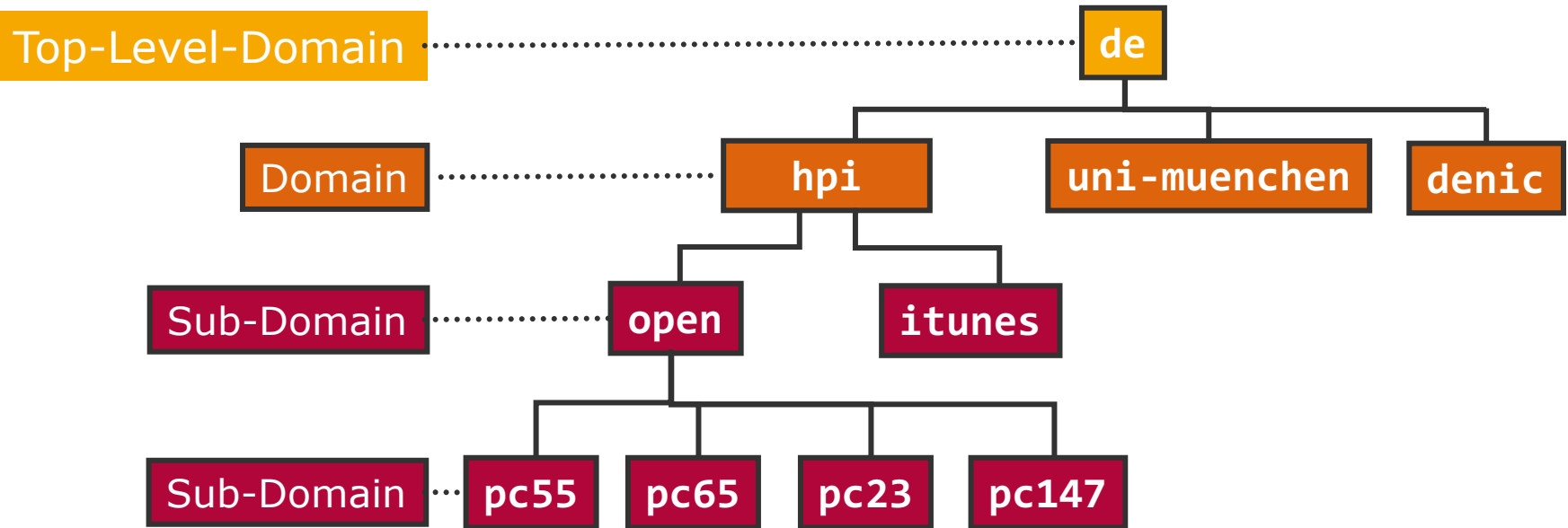
Hierarchisch strukturierter Adressraum



 DNS-Adressraum lässt sich als Baumstruktur darstellen

DNS – Domain Name System

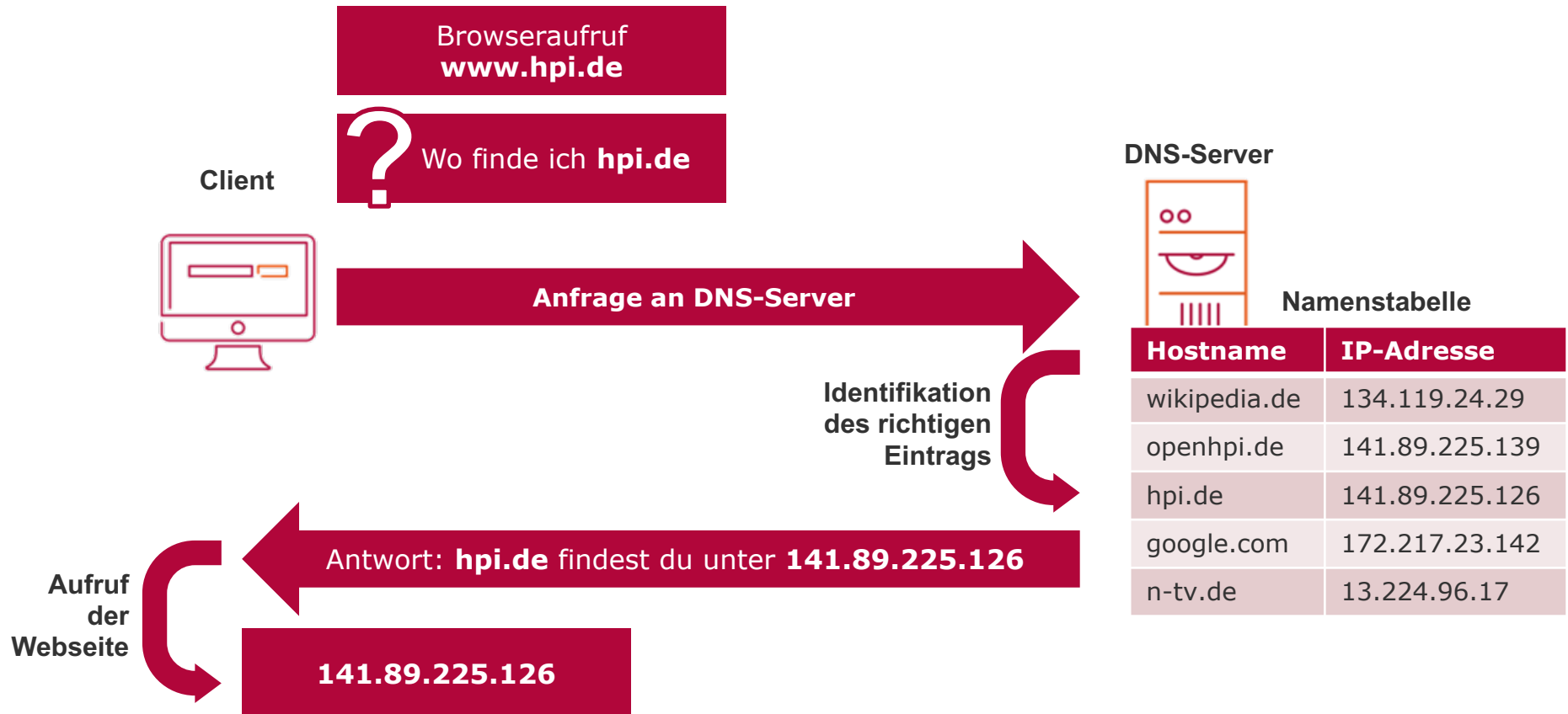
Beispiel Domainnamen



- **Top-Level-Domains** (**.com**, **.de**, **.org**) werden zentral von der Internet Corporation for Assigned Names and Numbers – **ICANN** vergeben
 - Jede Top-Level-Domain wird durch ein zentrales Unternehmen/Organisation verwaltet, z.B.
 - DE-NIC in Frankfurt verwaltet Top-Level-Domain **.de**
-  Aber wer leistet Übersetzung von DNS-Namen in IP-Adresse?

DNS – Domain Name System

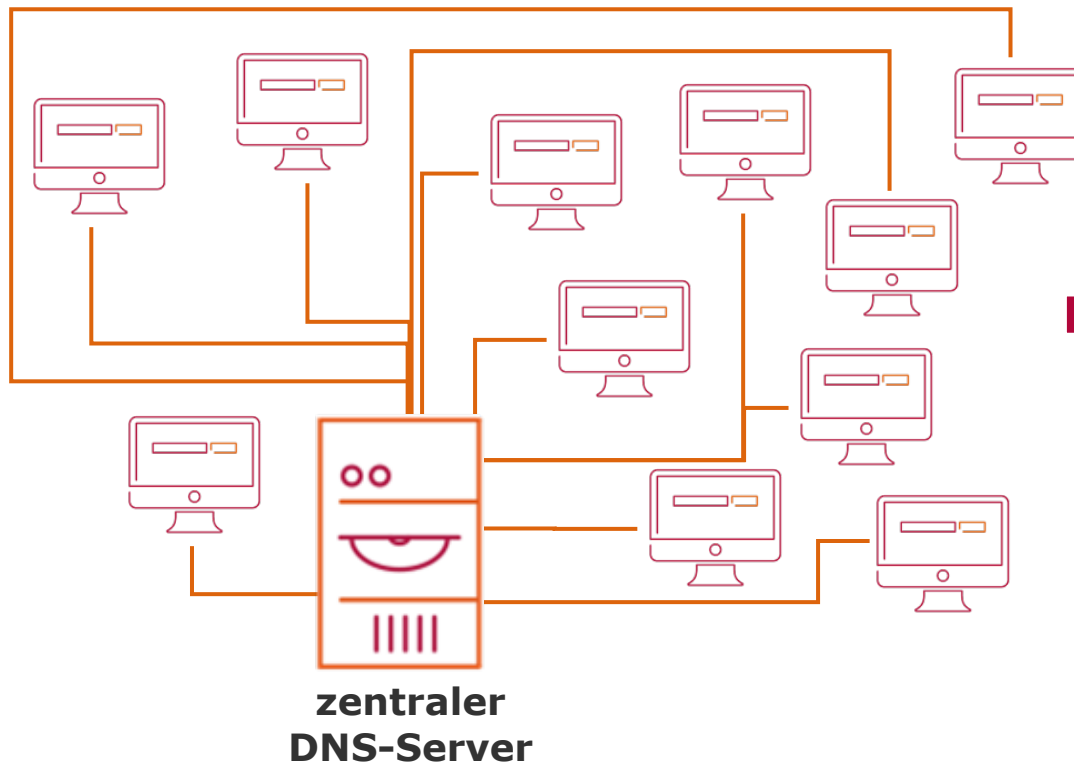
Grundlegendes Funktionsprinzip



DNS – Domain Name System

Zentraler DNS-Sever?

Macht es Sinn, einen einzigen, zentralen DNS-Server zu betreiben, der alle IP-Adressen und die ihnen zugeordneten DNS-Namen verwaltet?



Problem:

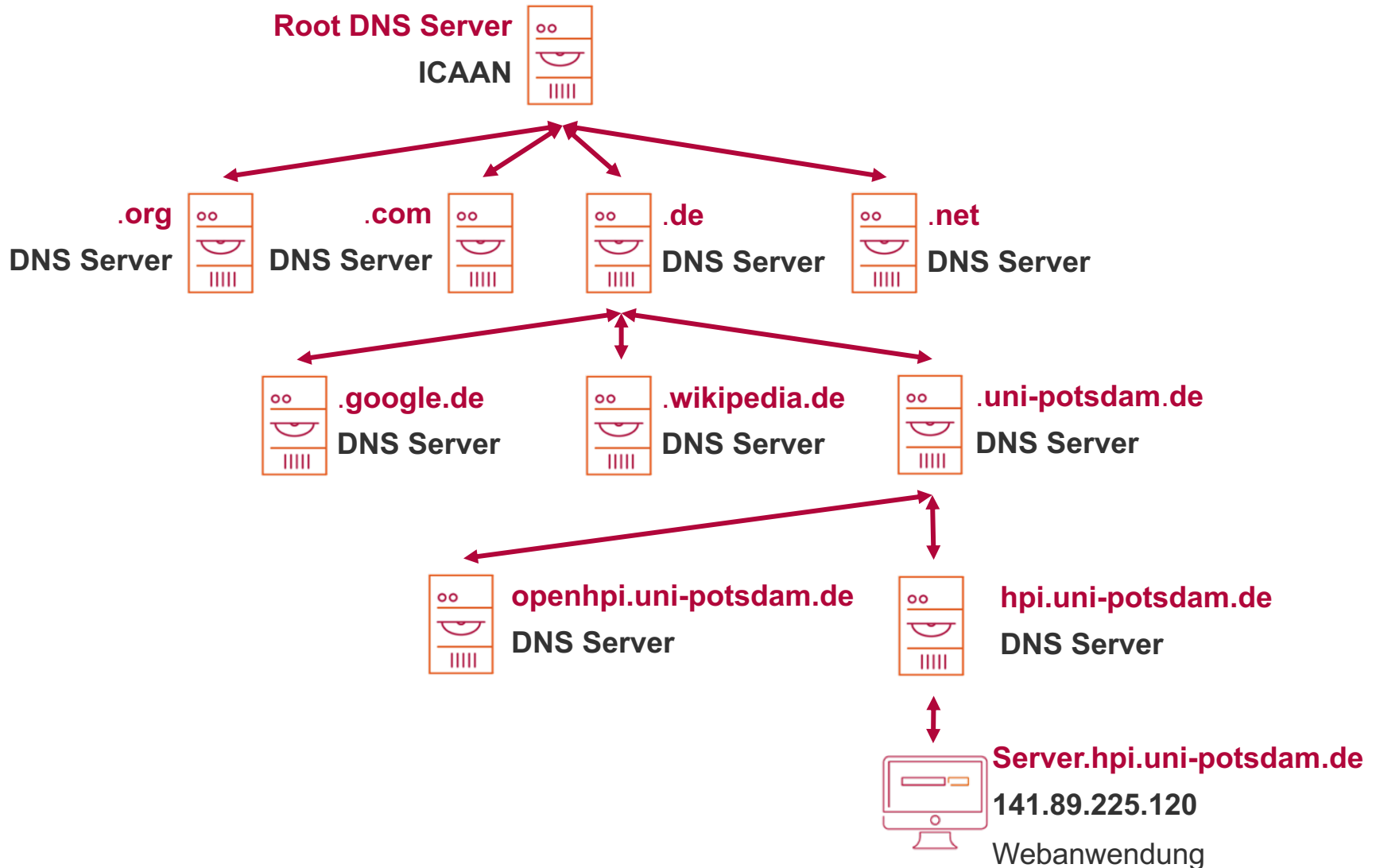
- etwa 1 Milliarde Internet-Hosts
- permanente Überlastung!

DNS-Adressraum wird in **nicht-überlappende Zonen** aufgeteilt

- Zone ist Teilbaum des Domain-Namensbaum
- Jede Zone (meist eine Subdomain) wird von einem **DNS-Server – Primary Nameserver** – verwaltet
- Jeder **DNS-Server** kennt:
 - **alle** DNS-Server der Zonen des Adressbaums direkt **unter** ihm, also die Nameserver der Subdomains und
 - **einen** DNS-Server der Zone **über** ihm

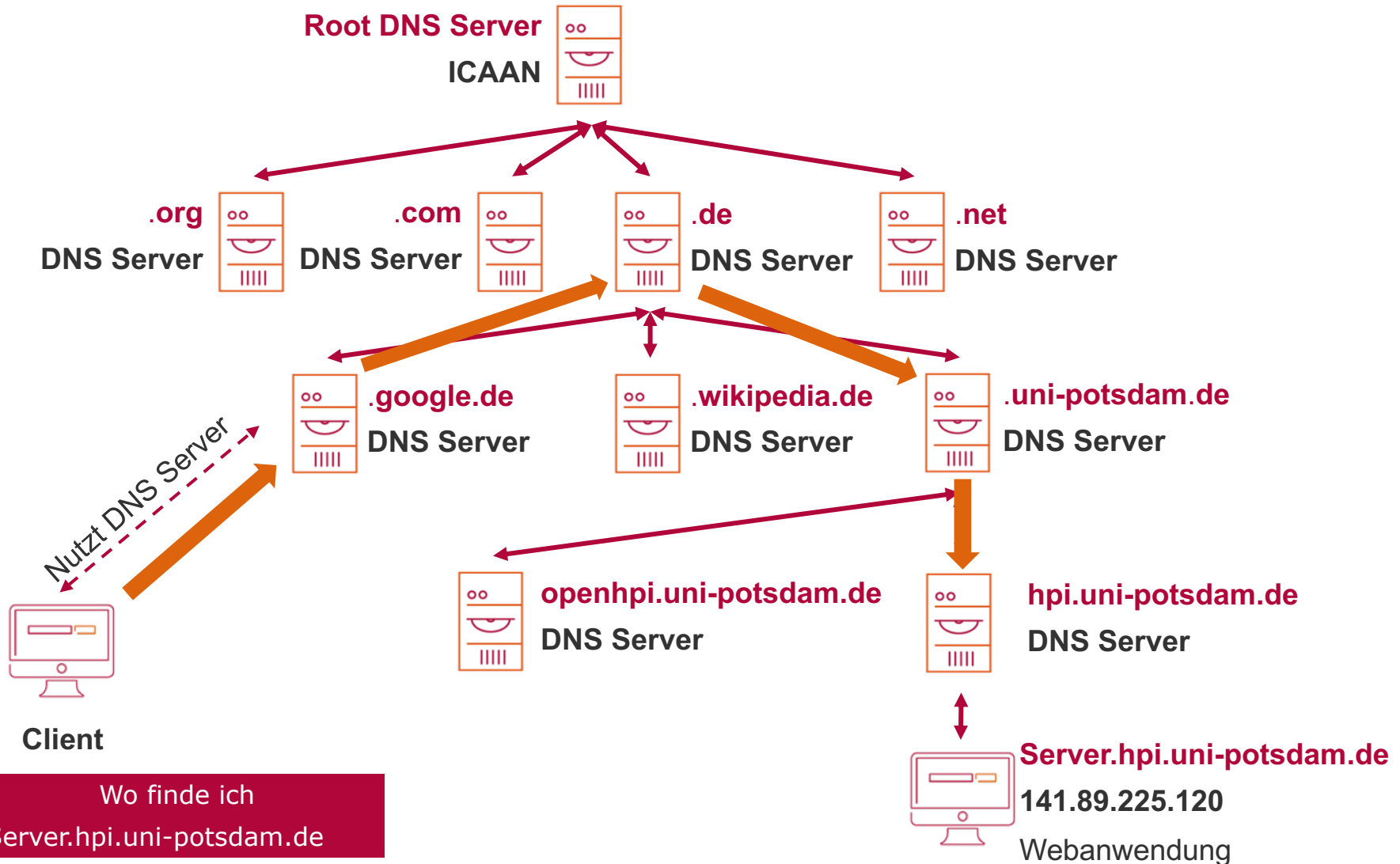
DNS – Domain Name System

Beispiel der DNS-Hierarchie

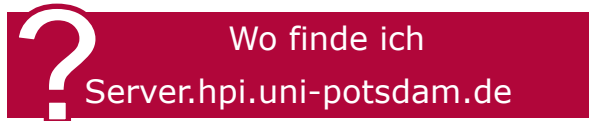


DNS – Domain Name System

Arbeitsweise des DNS



HPI
Hasso
Plattner
Institut



Ermittlung der IP-Adresse zu Domain Namen ist sehr aufwändig

Idee: Zuletzt angefragte IP-Adressen werden in einem Zwischenspeicher – **DNS Cache** – abgelegt

- Bei erneuter Anfrage erfolgt zuerst ein Lookup im DNS-Cache,
 - aufgrund des Lokalisierungsprinzips findet sich dort oft die gesuchte IP-Adresse und DNS-Anfrage erübrigt sich
- DNS Caching ist sehr wirkungsvoll, da sich DNS-Einträge nur selten ändern
- Einträge im DNS-Cache bleiben dort für vorgegebene Zeit – **TTL** (Time-to-Live), bevor sie aus dem Cache gelöscht werden

Domain Name	TTL	Klasse	Typ	Wert
-------------	-----	--------	-----	------

- TTL: Lebensdauer in Sekunden
 - statisch (z.B. 86400 = Tag)
 - flüchtig (z.B. 60)
- Klasse: IN = Internet

- Typ

SOA	Start of Authority	Parameter für betreffende Domain
A	Hostname	IP-Adresse
MX	Mail Exchange	Domäne für E-Mail
NS	Name Server	Nameserver der Domäne
CNAME	Kanonischer Name	Domänenname
PTR	Pointer	Eintrag für reverse DNS Lookup
HINFO	Host Info	CPU / OS
TXT	Text	Nicht interpretierter Text