Einführung in IT-Security

IT-Security

Andreas Unterweger

Studiengang Web Business & Technology
FH Kufstein

Sommersemester 2017

Informationssicherheit (engl. *information security*)

- Schutz vor verschiedenen Gefahren in IT-Systemen
  - (Daten-)Manipulation
  - (Daten-)Diebstahl

  ...
- Absicherung von Daten in IT-Systemen
  - Daten auf Servern, PCs, Laptops, Tablets und Smartphones
  - Daten auf externen Festplatten, USB-Sticks und SD-Karten
  - Über (lokale und gloale) Netzwerke übertragene Daten
  - Verarbeitete Daten (z.B. in Hardware und Software)
- Angriffe können **nie** vollständig vermieden werden

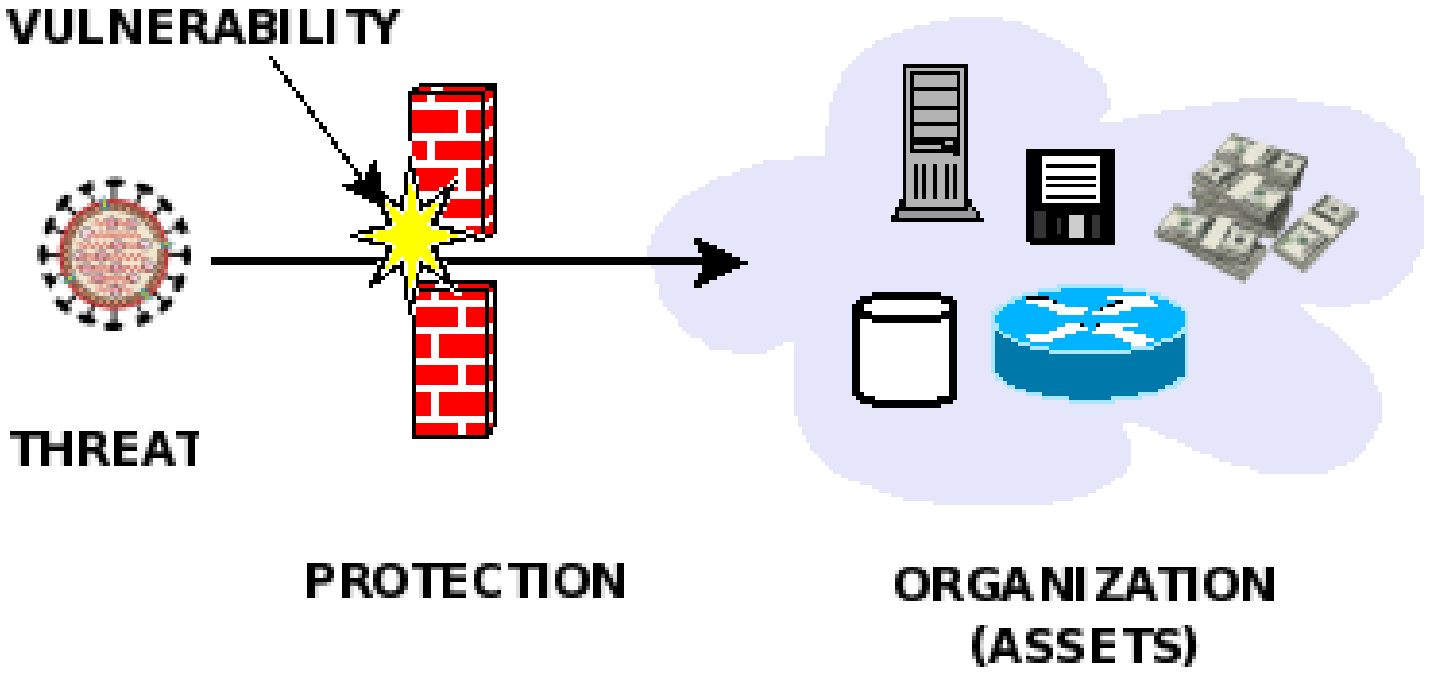
→ Katz- und Mausspiel zwischen Angreifer und Angegriffenem

Schutzziele (CIA)

- Vertraulichkeit (engl. *confidentiality*)
  - Nur Berechtigte können Informationen einsehen
  - Unberechtigte haben keinen Zugriff
  - Beispiel: Datenverschlüsselung
- Integrität (engl. *integrity*)
  - Gespeicherte Informationen bleiben unverändert
  - Unberechtigte können Daten nicht unbemerkt ändern
  - Negativbeispiel: Notenmanipulation
- Verfügbarkeit (engl. *availability*)
  - Berechtigte können (jederzeit) auf Daten zugreifen
  - Unberechtigte können Zugriff für Berechtigte nicht einschränken
  - Negativbeispiel: Denial-of-Service-Attacke

Grundbegriffe I

- Bedrohungen (engl. *threats*) durch Sicherheitslücken (engl. *vulnerabilities*)



Quelle: aldeid: Definitions/Threats-vulnerabilities-assets. `https://www.aldeid.com/wiki/Definitions/Threats-vulnerabilities-assets` (Zugriff am 29.1.2017), 2010.

Grundbegriffe II

- Assets
  - Wertvoll bzw. schwer ersetzbar
  - Hardware, Software oder Wissen (u.a. Zugangscodes)
  - Beispiele: Dokumente mit Firmeninterna, Kundendatenbank
  - Negativbeispiel: 10 Jahre alter Kopierer ohne Netzwerkanbindung
- Risikobewertung
  - Abhängig vom Angriffsvektor (Art des Angriffs)
  - Wie wahrscheinlich ist es, dass es passiert?
  - Wie schlimm ist es, falls es passiert (inkl. rechtliche Konsequenzen)?
  - Beispiel: Diebstahl sensibler Kundendaten

Kategorisierung von Angreifern

Quelle: Linked List Corrupt: About. `http://www.linkedlistcorruption.com/about/` (Zugriff am 29.1.2017), 2017.

- Mit guter Absicht (*white hat*) vs. mit böser Absicht (*black hat*)
- Klassische White Hats: Ethical Hackers (Penetration Testing mit expliziter Erlaubnis; Details zu Penetration Tests später)

Arten von Angreifern (Auswahl)

- Cyberkriminelle (engl. *cybercriminals*)
  - Verwenden (meist) illegal erlangte Daten zu ihrem eigenen Vorteil
  - Hauptmotiv monetär (Beispielziel Kontodatendiebstahl)
  - Meist sehr erfahren
- Script Kiddies
  - Verwenden fertige Angriffssoftware (meist) ohne konkretes Ziel
  - Hauptmotiv Ruhm („Meinetwegen war dieser Server nicht erreichbar“)
  - Meist unerfahren
- (Ehemalige) Mitarbeiter (verschiedene Motive)
  - Wollen Ihrem (ehemaligen) Unternehmen schaden (Motiv Rache)
  - Wollen sich bereichern (z.B. durch Verkauf von Interna)
  - Gemeinsamkeit: Haben spezielles Wissen über das Unternehmen
- Andere, z.B. Händler von (unveröffentlichten) Sicherheitslücken

Arten von Angriffen (Auswahl)

- Bösartige Software
  - Engl. *malicious software* – *malware*
  - Auch: Schadsoftware
- Netzwerkbasierte Angriffe
  - Denial-of-Service-Attacken (DoS-Attacken)
  - Man-in-the-Middle-Attacken ($\rightarrow$ spätere Vorlesung)
- Anwendungsbasierte Angriffe ($\rightarrow$ nächste Vorlesung)
- Social Engineering

Bösartige Software

- Führt Schadfunktionen aus
- Könnte aufgrund ihres (Maschinen-)Codes erkannt werden

→ Verschiedenste Verschleierungsmethoden, z.B.

  - Polymorphismus: Tatsächlich bösartiger Code ist verschlüsselt und wird erst während der Ausführung entschlüsselt und ausgeführt
  - Metamorphismus: Code schreibt sich selbst in gleichwertigen um

→ Erkennung praktisch immer schwieriger

- Verschiedene Typen je nach Verbreitung und Wirkungsweise

Typen bösartiger Software I

- Viren
  - Versuchen ihren Code zu reproduzieren
  - „Infizieren“ dazu eine Datei (z.B. Excel-Arbeitsblatt mit Makro)
  - Öffnen der infizierten Datei führt Viruscode mit aus → Verbreitung
  - Bei Verbreitung zusätzliche Schadcodeausführung (z.B. Dateilöschung)
- Würmer
  - Versuchen sich per Netzwerk zu verbreiten
  - Nutzen Softwaresicherheitslücken aus
  - Bei Erfolg Suche nach nächstem verwundbaren Rechner → Verbreitung
  - Können bei Eindringen Viren und andere Schadsoftware ablegen
- Trojanische Pferde
  - Verbreiten sich nicht von selbst
  - Tarnen sich als scheinbar harmloses Programm (Analogie zu Troja)
  - Richten im Hintergrund Schaden an (z.B. Abgreifen der PIN)

Typen bösartiger Software II

- Rootkits
  - Versuchen das Verhalten anderer Schadsoftware zu verschleiern (z.B. Programme im Taskmanager verbergen)
  - Greifen meist tief ins Betriebssystem ein $\rightarrow$ schwer zu erkennen
- Spezielle Ausprägungen (Auswahl)
  - Spionagesoftware (engl. *spyware*): Sammelt ungefragt Daten
  - Ransomware: Erpresst Geld (z.B. nach Dateienverschlüsselung)
  - Logikbombe: Richtet nach Ereignis (z.B. Zeitablauf) Schaden an
  - Hintertür (engl. *backdoor*): Ermöglicht Zugriff ohne Überprüfung
- Zusammenschluss infizierter Computer (Bots) zu einem Botnetz (zentrale Steuerung z.B. zum Versand von Spam-Emails)

Denial-of-Service-Attacken (DoS-Attacken)

- Systeme werden mit sinnfreien/beliebigen Anfragen überhäuft
- Mögliche Flaschenhälse (Auswahl)
  - Bandbreite der Systemanbindung (z.B. Internetleitung)
  - Rechenkapazität
  - Speicherkapazität

→ Systeme können legitime Anfragen nicht mehr (zeitnahe) beantworten

- Oft schwer zu stoppen, da Legitimität der Anfragen kaum erkennbar
- Blockierung der Senderadresse in eindeutigen Fällen möglich
- Häufiger Fall: Verteilte (Distributed) DoS-Attacke (DDoS)
  - Quelle der Anfragen sind Bots (meist eines Botnetzes)
  - Problematischer, da keine einfache adressbasierte Blockierung möglich

Social Engineering

- Idee: Menschliche statt technische Schwachstellen ausnutzen
- Mögliche Ziele:
  - Informationsbeschaffung (inkl. Zugangsdaten)
  - Einschleusen von Schadsoftware
- Beispiel:
  - Recherche zu Namen der IT-Mitarbeiter einer Firma
  - Anruf bei der Sektretärin der Firma unter falschem Namen
  - Hinweis zu Installation von „Tool“ (Schadsoftware) für „Speedup“
  - Alternativ: Bitte um Passwort wegen „IT-Problem“
- Glaubwürdigkeit, Ausmaß und Opferignoranz oft entscheidend

Häufig verwendete Social-Engineering-Strategien

- Informationsbeschaffung über öffentliche Quellen
  - Firmen-Internetseiten
  - Suchmaschinen
  - Durchsuchen von Abfällen (illegal)
- Phishing
  - Nachbau einer legitimen Email oder Webseite
  - Ziel: Benutzer auf Seite mit Schadsoftware locken
  - Alternativ: Schadsoftware anhängen
  - Jede Abweichung vom Original erregt Verdacht
  - Häufig Typo Squatting für Senderadresse (z.B. telecom.at)

Phising-Beispiel I

From: Verified By Visa <service@visaeurope.ch>
To: Recipients
Cc:
Subject: Votre Carte Bancaire est suspendue

Verified by VISA MasterCard SecureCode

Bonjour client de Visa Card ,

Votre Carte Bancaire est suspendue , Car Nous avons remarquer un probleme sur votre Carte.

Nous avons determiner que quelqu'un a peut-etre utiliser Votre Carte sans votre autorisation. Pour votre protection, nous avons suspendue votre Carte de credit. Pour lever cette suspention, Cliquez ici et suivez la procedure indiquer pour Mettre a jour de votre Carte Credit.

Note: Si ce n'est pas achever le 10 Novembre 2010, nous serons contraints de suspendre votre carte indfiniment, car il peut tre utiliser pour frauduleuses

Nous vous remercions de votre cooperation dans le cadre de ce dossier.

Merci,
Support Clients Service.

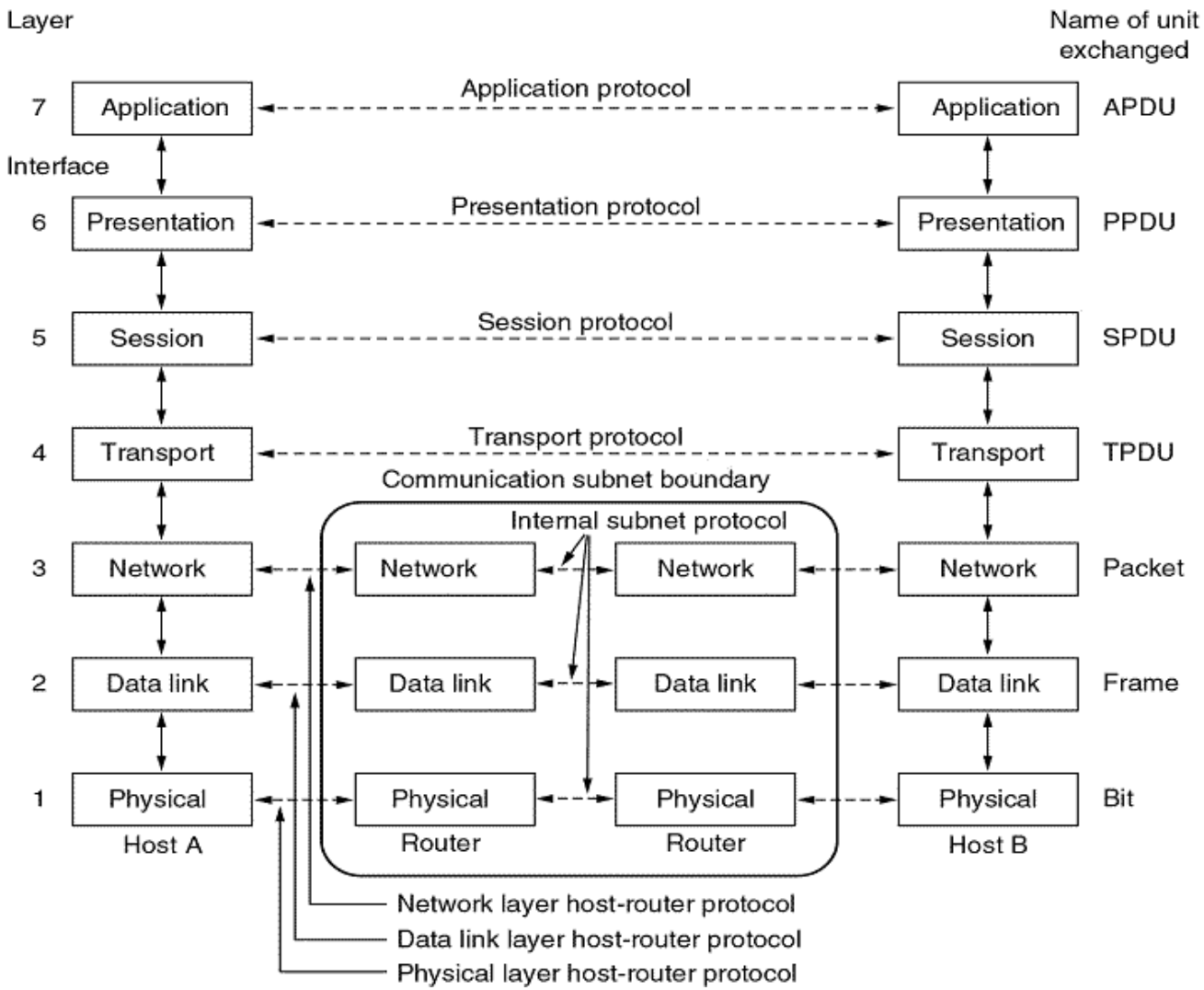
Copyright 1999-2010 VerifedbyVisa . Tous droits reserves.

Adaptiert von Esnouf, F.: A good phishing example. How is structured this kind of attack. `https://blogs.technet.microsoft.com/fesnouf/2010/11/08/a-good-phishing-example-how-is-structured-this-kind-of-attack/` (Zugriff am 4.2.2017), 2010.

Phising-Beispiel II

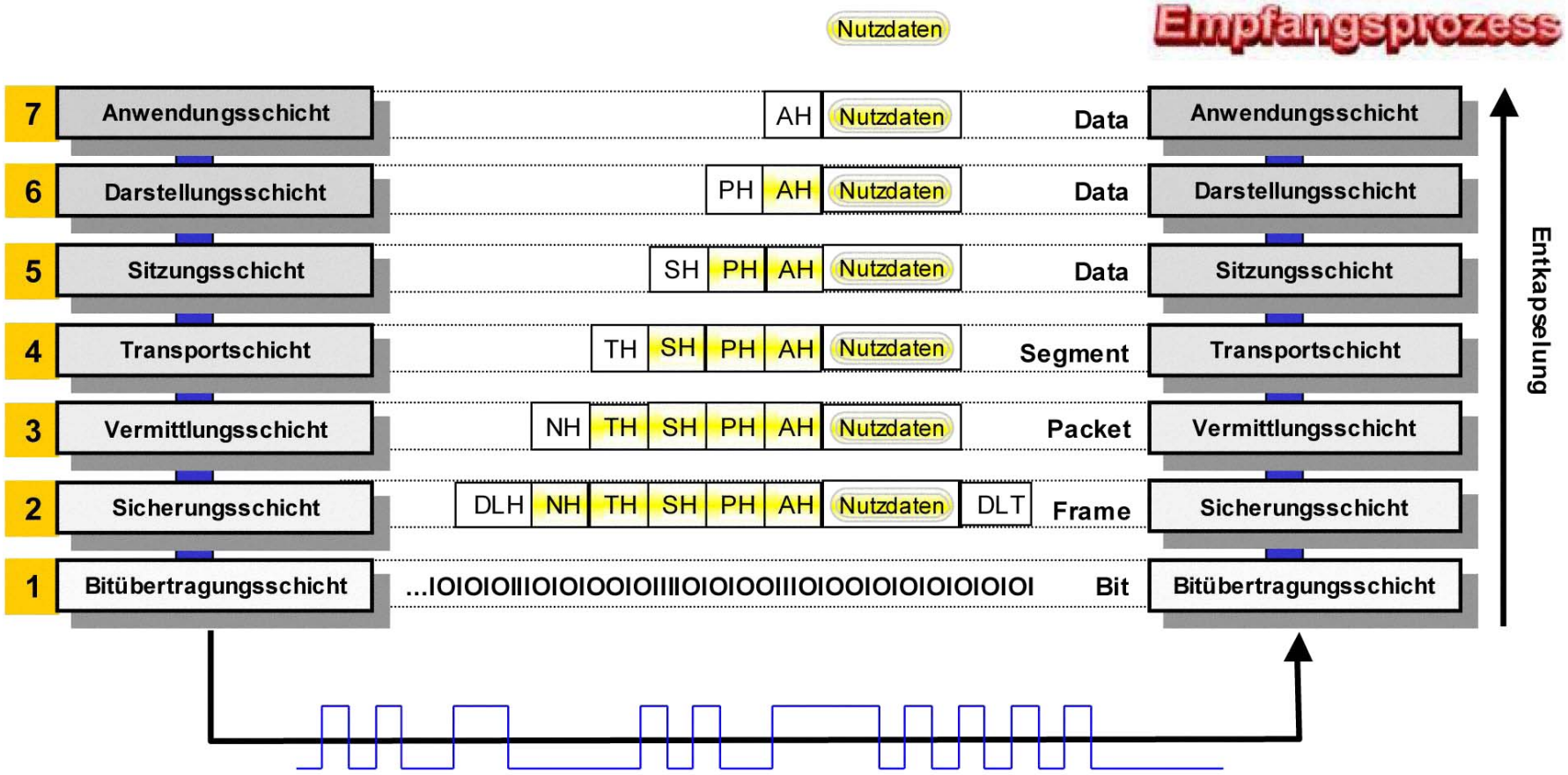
Adaptiert von Esnouf, F.: A good phishing example. How is structured this kind of attack. `https://blogs.technet.microsoft.com/fesnouf/2010/11/08/a-good-phishing-example-how-is-structured-this-kind-of-attack/` (Zugriff am 4.2.2017), 2010.

Wiederholung ISO-OSI-Modell I



Quelle: `http://www.marco.panizza.name/dispenseTM/slides/layers/img/iso_osi.png` (Zugriff am 5.2.2017).

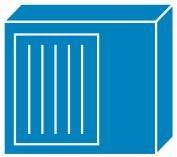
Wiederholung ISO-OSI-Modell II



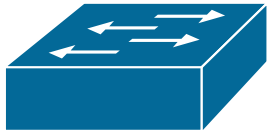
= Service Access Point (Dienstzugangspunkt)

Quelle: AIRNET: 1.1.9. Entkapselung. `http://www.airnet.de/cr1-gfe/de/html/InfoAustKomp_learningObject9.xml` (Zugriff am 5.2.2017), 2015.

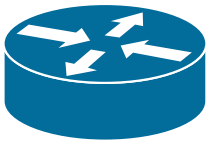
Wiederholung Netzwerkelemente



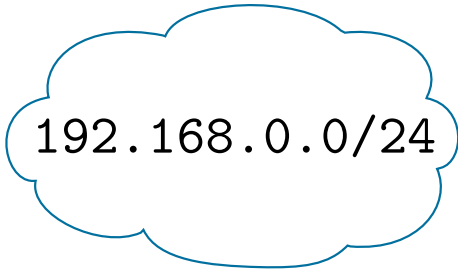
Hub
(Layer 1)



Switch
(Layer 2)



Router
(Layer 3)



Netzwerk oder
Subnetz

Rechner

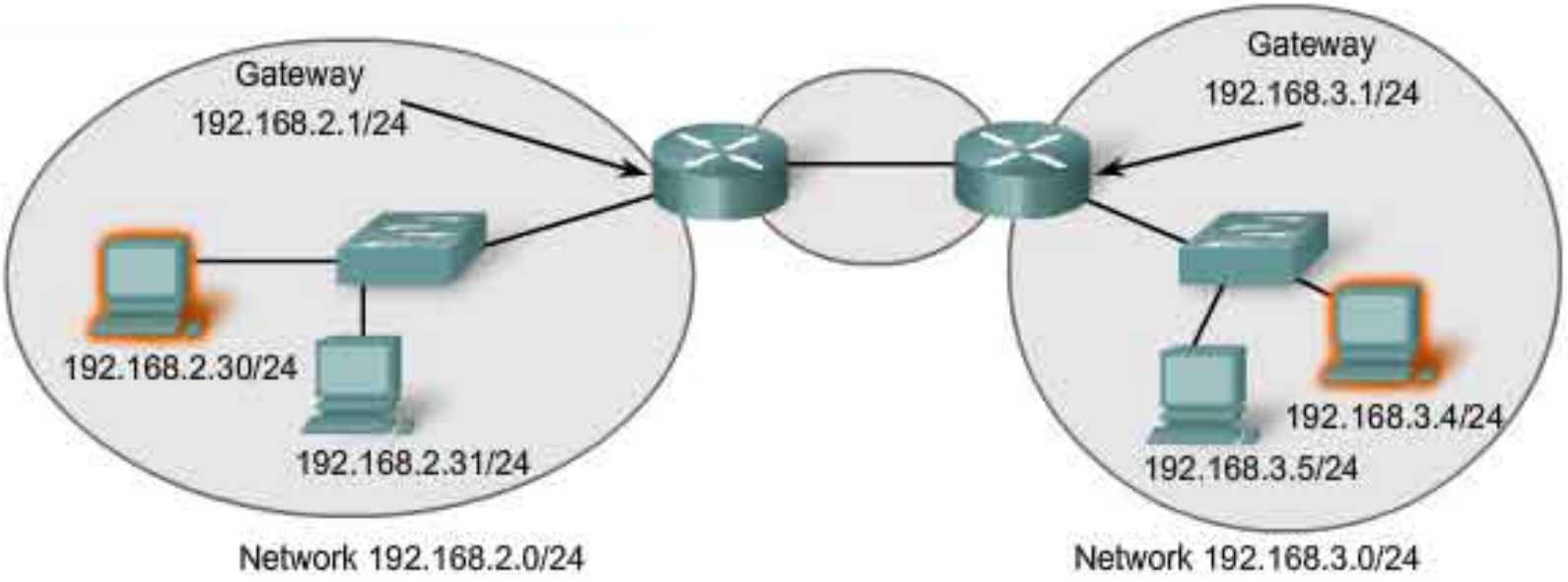
Server

Wiederholung Layer-2-Adressierung

- MAC-Adressen (MAC: Media Access Control)
  - 48 Bit, z.B. `08:00:27:0F:7A:56` (hexadezimal)
  - Typischerweise eine pro Netzwerkkarte/Anschluss
  - Ein Gerät kann mehrere Netzwerkkarten haben
- Nonpromiscuous Mode (Standard)
  - Netzwerkkarte reagiert nur auf eigene MAC-Adresse (als Ziel)
  - Zusätzlich: Broadcast-Adresse `FF:FF:FF:FF:FF:FF`
- Promiscuous Mode
  - Netzwerkkarte reagiert auf alle MAC-Adressen
  - $\rightarrow$ Reaktion auf andere Rahmen möglich
- Hub repliziert nur Signal an alle Anschlüsse (ignoriert Zieladressen)
- Switch lernt Absenderadressen (ohne Details) und leitet Frames **nur** an jeweilige Zieladressen weiter

Wiederholung Layer-3-Adressierung I

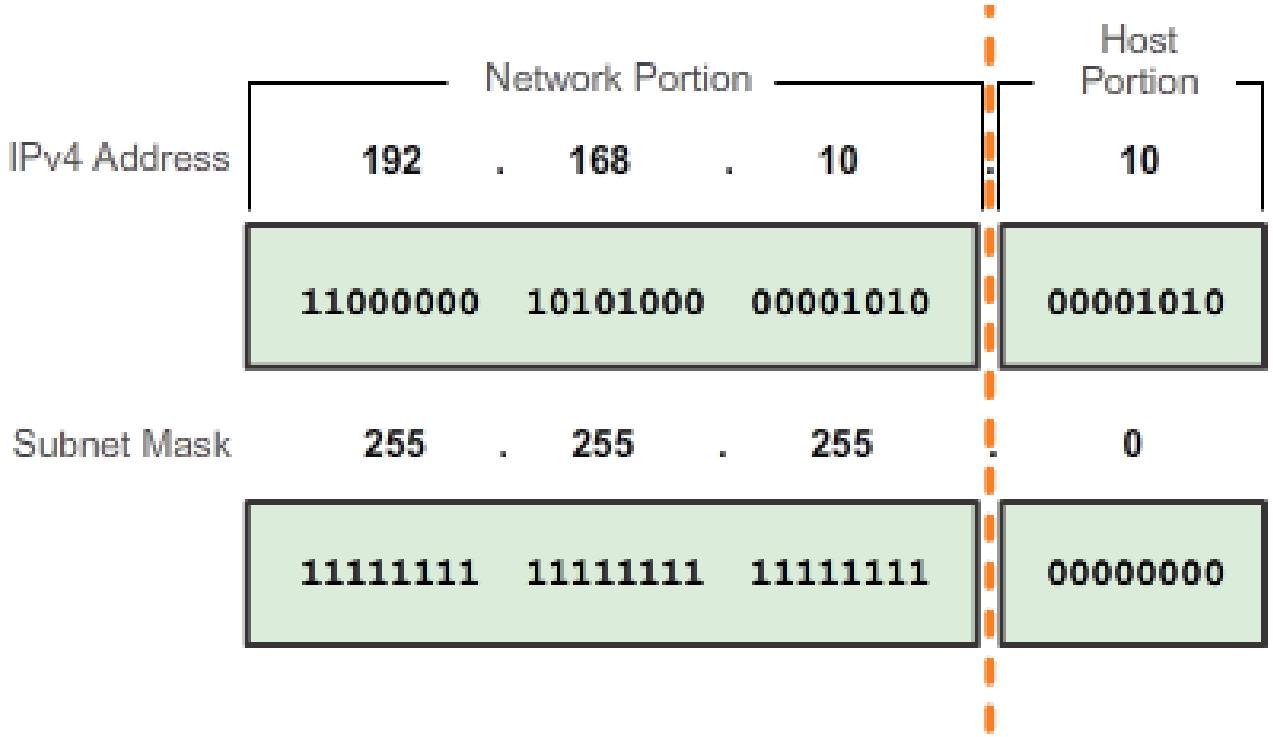
- IP(v4)-Adressen (IP: Internet Protocol)
  - 32 Bit, z.B. `192.168.0.1` (Oktette dezimal gruppiert)
  - Typischerweise eine pro Gerät
  - Manche Geräte (vor allem Server) haben mehrere IP-Adressen
- Router (Gateways) vermitteln Pakete zwischen verschiedenen Netzen



Adaptiert von Unbekannt: OSI Network Layer. `http://www.highteck.net/EN/Network/OSI_Network_Layer.html` (Zugriff am 5.2.2017), unbekannt.

Wiederholung Layer-3-Adressierung II

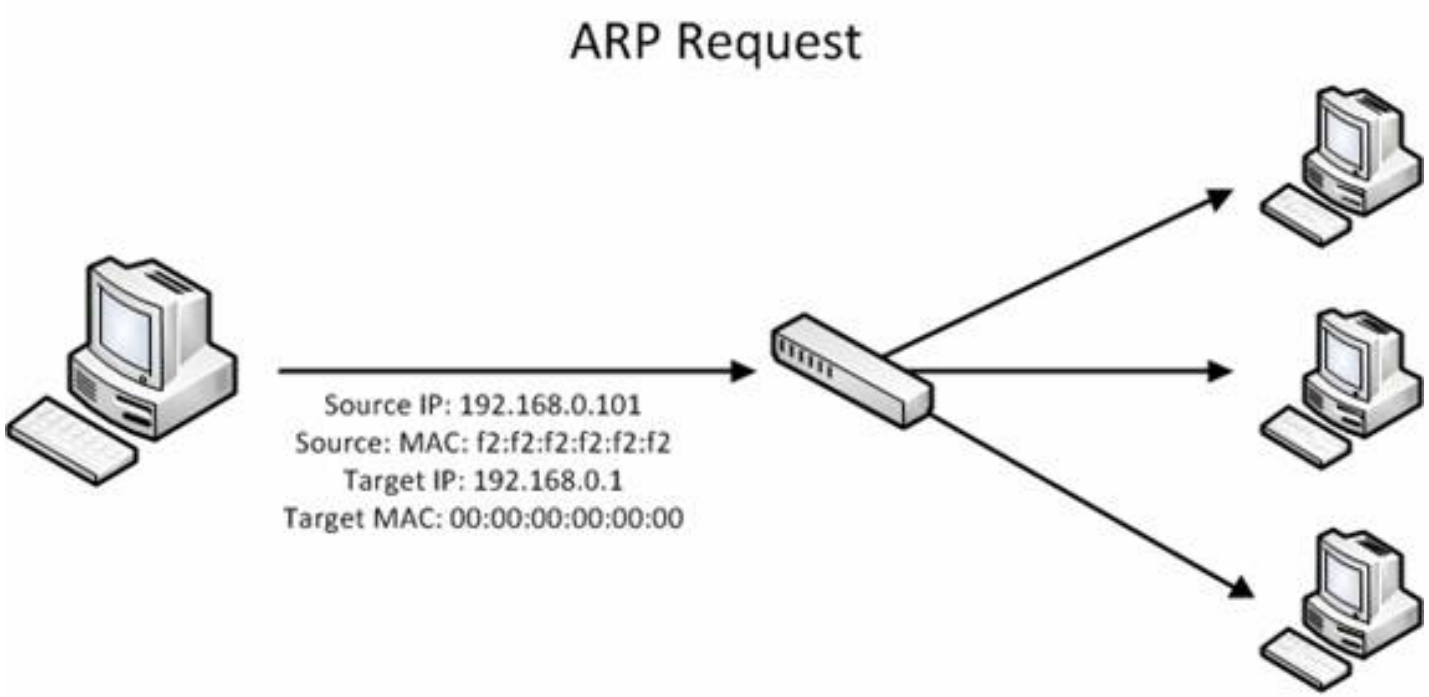
- Subnetze (über Subnetzmaske)
  - Unterteilung der IP-Adresse in Netzwerk- und Hostteil
  - CIDR-Notation mit Anzahl Netzwerkbits, z.B. `192.168.10.10/24`



Adaptiert von SC Labs: CCNA Chapter 9 Subnetting IP Networks.
`http://sclabs.blogspot.co.at/2013/09/ccna-chapter-9-subnetting-ip-networks.html` (Zugriff am 5.2.2017), 2013.

Wiederholung Layer-3- zu Layer-2-Adressauflösung I

- Address Resolution Protocol (ARP)
  - Löst IP- in MAC-Adressen auf
  - Anfrage (Request) als Broadcast im lokalen Netz
  - Antwort (Response) vom Rechner mit angefragter IP

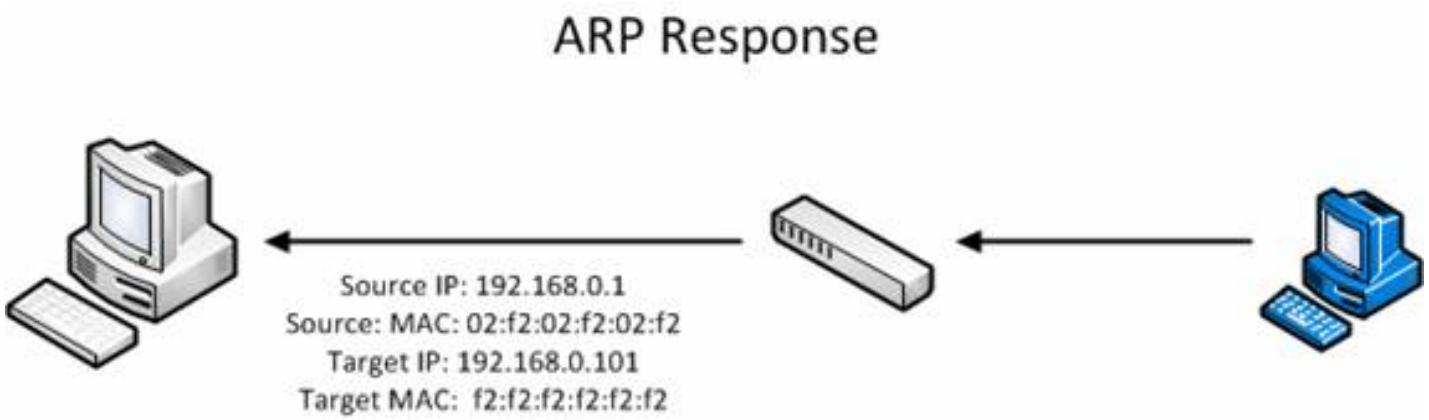


Adaptiert von Sanders, C.: Understanding Man-in-the-Middle Attacks – ARP Cache Poisoning (Part 1). `http://techgenix.com/understanding-man-in-the-middle-attacks-arp-part1/` (Zugriff am 5.2.2017), 2010.

Wiederholung Layer-3- zu Layer-2-Adressauflösung II

- ARP Cache
  - Tabelle mit bekannten IP-MAC-Adresszuordnungen
  - Einmal angefragte Adressen werden nach Antwort gespeichert

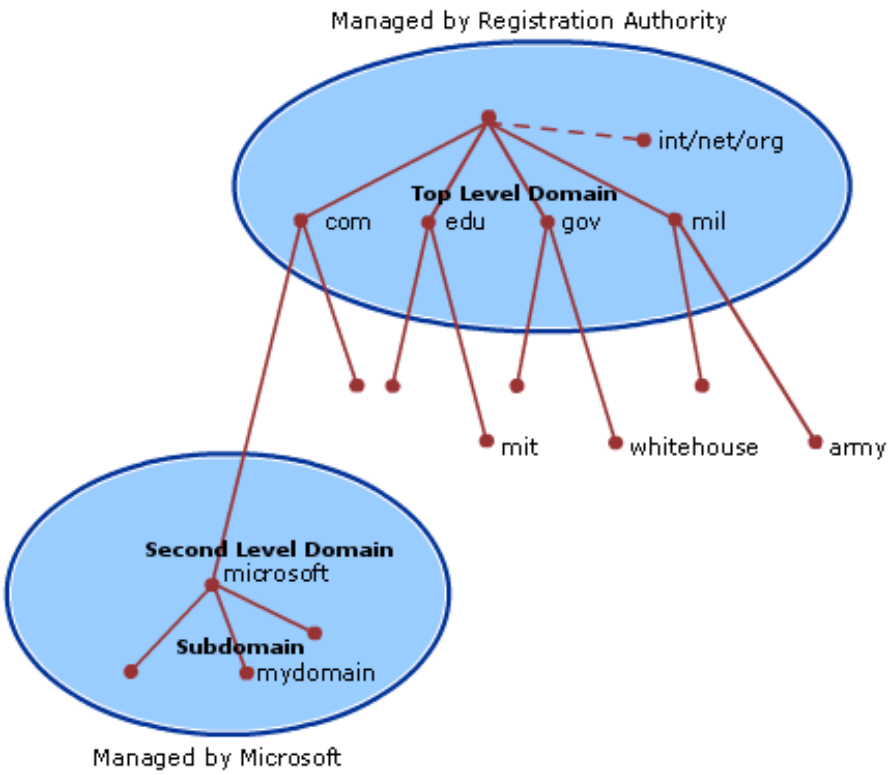
  → Wiederholte Anfragen nicht notwendig



Adaptiert von Sanders, C.: Understanding Man-in-the-Middle Attacks – ARP Cache Poisoning (Part 1). `http://techgenix.com/understanding-man-in-the-middle-attacks-arp-part1/` (Zugriff am 5.2.2017), 2010.

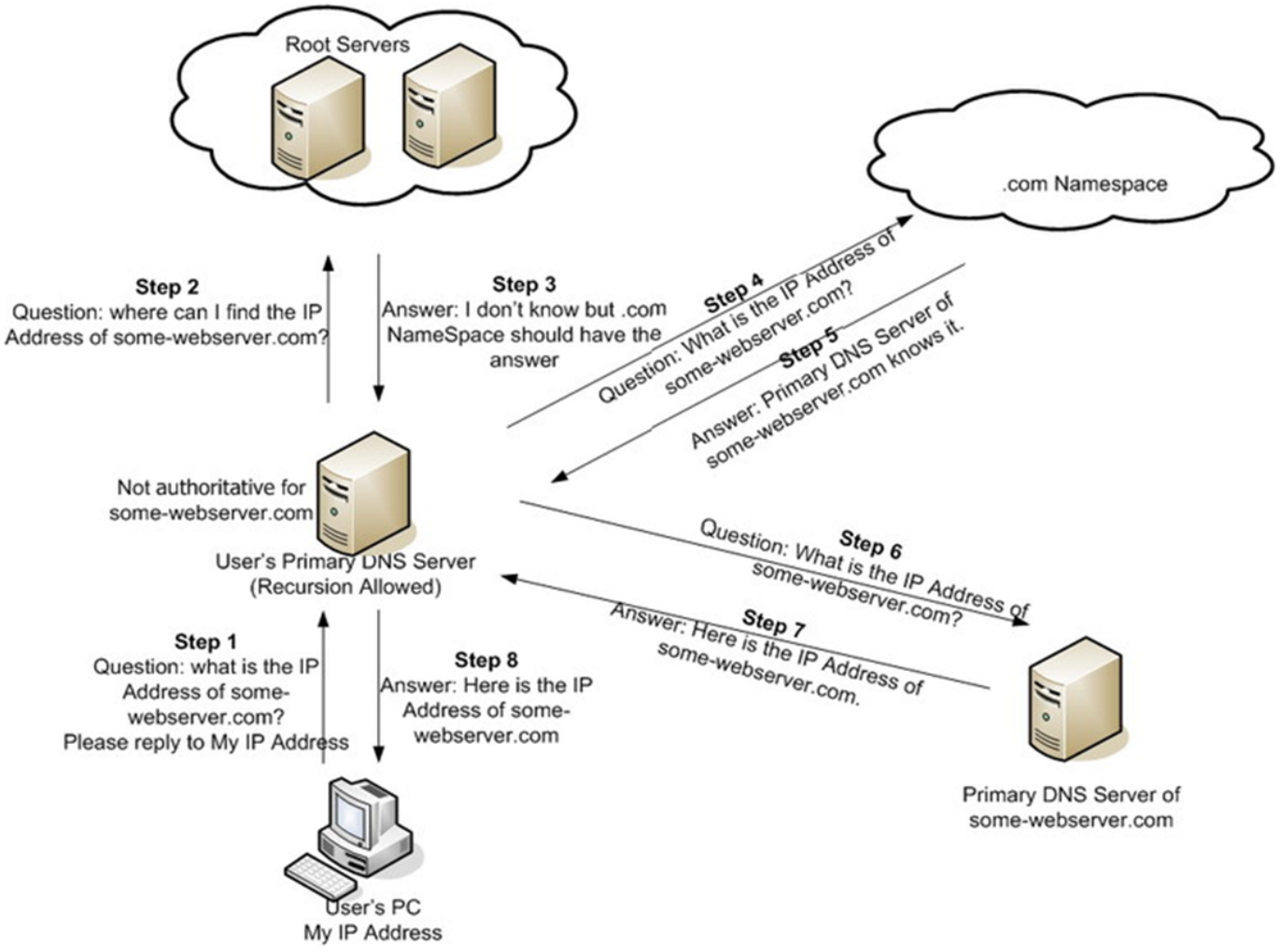
Wiederholung Namensauflösung I

- Domain Name System (DNS)
  - Löst (Domain-)Namen in IP-Adressen auf (A(ddress) Records)
  - Hierarchischer Aufbau: Verteilte Server mit Zuständigkeiten



Adaptiert von Microsoft: DNS Architecture. `https://technet.microsoft.com/en-us/library/dd197427(v=ws.10).aspx` (Zugriff am 5.2.2017), 2017.

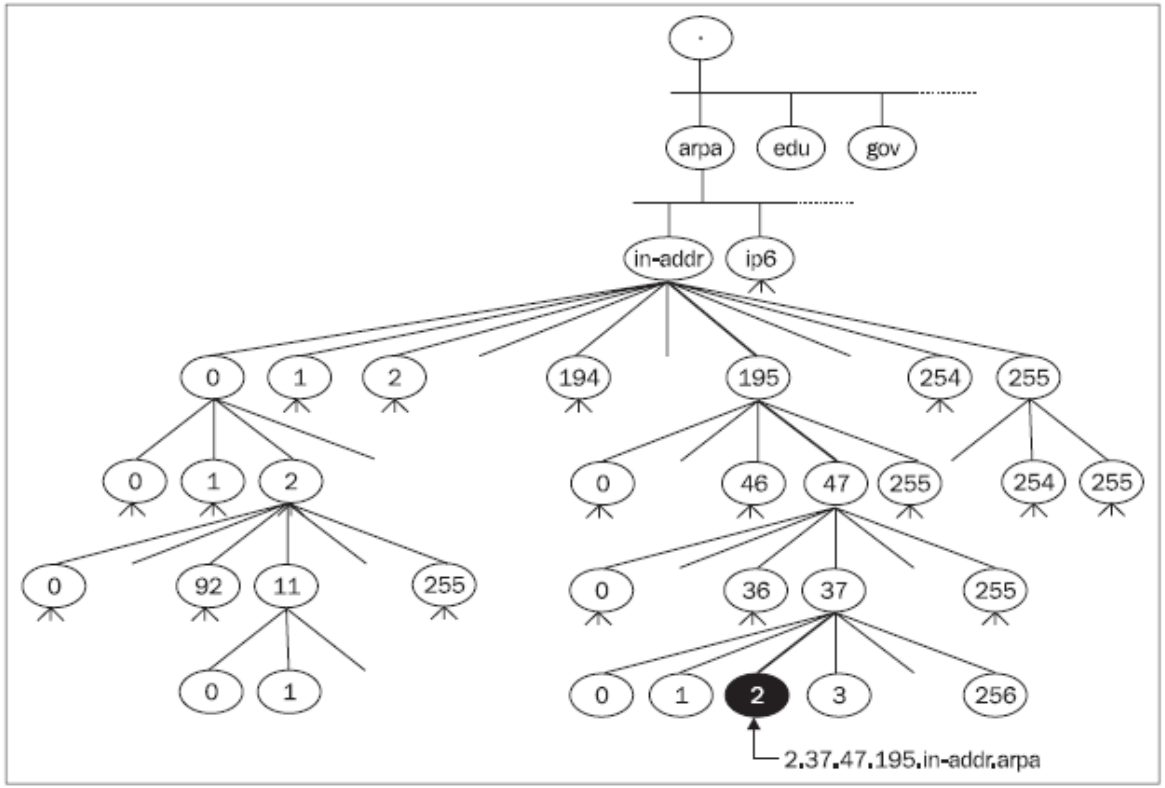
Wiederholung Namensauflösung II



Quelle: LeaseWeb: Domain Name System (DNS). `https://kb.leaseweb.com/display/KB/Knowledge+Base?pageId=6520935` (Zugriff am 5.2.2017), 2015.

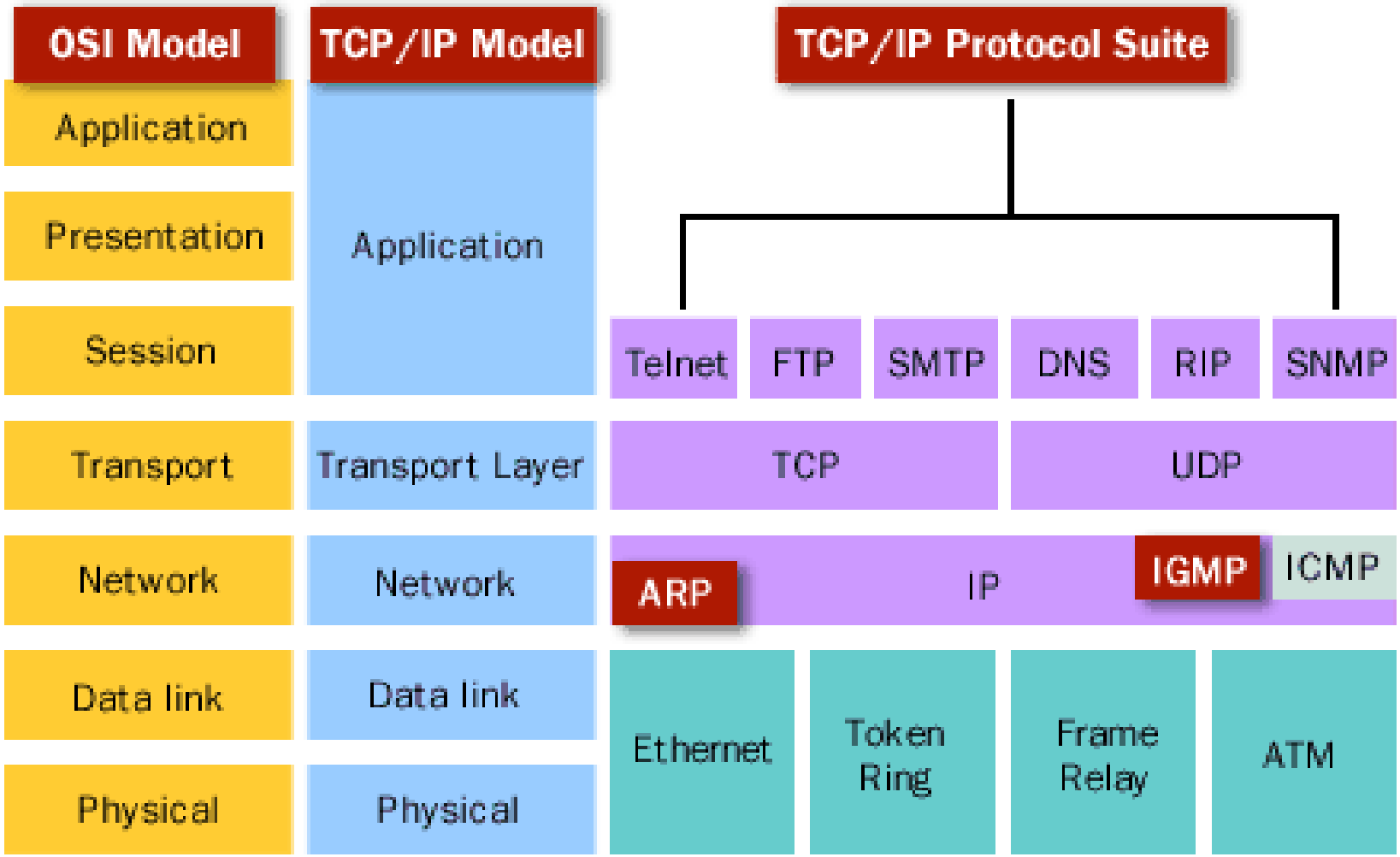
Wiederholung Namensauflösung III

- Reverse DNS (Teil von DNS)
  - Löst IP-Adressen in (Domain-)Namen auf (PTR (Pointer) Records)
  - In DNS-Hierarchie unter `arpa.in-addr` (Beispiel `195.47.37.2`)



Quelle: Packt Publishing: Sample Chapter: Domain Name System. `http://www.codeguru.com/cpp/sample_chapter/article.php/c12013/Sample-Chapter-Domain-Name-System.htm` (Zugriff am 5.2.2017), 2006.

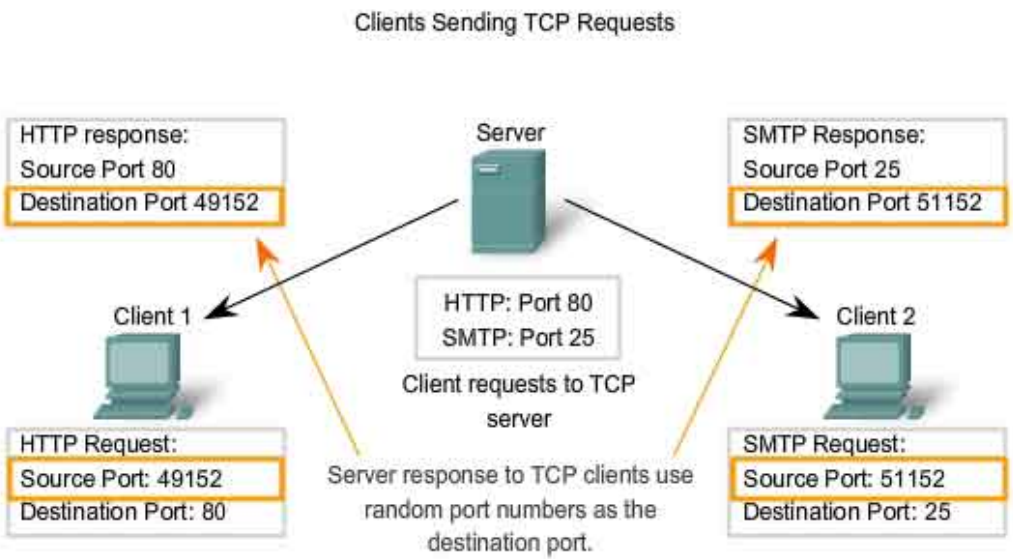
Wiederholung TCP/IP-Modell



Quelle: Distributed Networkd: The TCP/IP protocol Suite. `http://www.distributednetworks.com/dhcp-tcp-ip/module3/tcp-ip-protocolSuite.php` (Zugriff am 5.2.2017), unbekannt.

Wiederholung Transportprotokolle (Auswahl)

- Transmission Control Protocol (TCP)
  - Verbindungsorientiert mit zuverlässiger Übertragung
  - Wird z.B. von HTTP verwendet
- User Datagram Protocol (UDP)
  - Verbindungslos ohne zuverlässige Übertragung
  - Wird z.B. von DNS verwendet
- Ports separieren transportierte Protokolle pro IP



Adaptiert von Unbekannt: OSI Transport Layer. `http://www.highteck.net/EN/Transport/OSI_Transport_Layer.html` (Zugriff am 5.2.2017), unbekannt.

Wiederholung Anwendungsschichtprotokolle (Auswahl)

- Hypertext Transfer Protocol (HTTP) – Port 80
  - Übertragung von Dateien (Webseiten, Grafiken, Skripte etc.)
  - Client-Server-Architektur, wobei Client meist Web-Browser
- Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) – Port 23
  - Emailversand und -übertragung (zwischen Mailservern)
  - Zum (clientseitigen) Emailabruf meist IMAP oder POP
- Secure Shell (SSH) – Port 22
  - Fernzugriff auf andere Rechner (Befehlsausführung)
  - Beinhaltet SCP (siehe unten)
- Secure Copy Protocol (SCP) – über SSH
  - Erstellen von Dateikopien auf anderen Rechnern
  - Kopieren von Dateien von anderen Rechnern

Wiederholung Internet Control Message Protocol (ICMP)

- Bestandteil des TCP/IP-Stacks
- Setzt wie UDP direkt auf IP auf (keine Garantien)
- Hauptanwendungen:
  - Informationsaustausch zwischen Geräten
  - Rückmeldung in Fehlerfällen
  - → Tests für Fehlersuche und -behandlung
- Typische Werkzeuge basierend auf ICMP (Auswahl):
  - `ping` (ICMP *Echo Request* mit *Echo Reply*): Überprüfung der Erreichbarkeit eines Ziel(-rechner-)s über dessen IP
  - `tracert`/`traceroute`: Wiederholter *Echo Request* zur Zeitmessung aller Teilstrecken bei IP-basierter Übertragung zu einem Ziel(-rechner)

Danke für die Aufmerksamkeit!

Fragen?