



Schichtenmodell

Informatik Fortbildung
„Kommunikation in Rechnernetzen“ –

IFB Speyer – 14.-16. November 2011

Dr. Michael Schlemmer



ISO-OSI Schichtenmodell

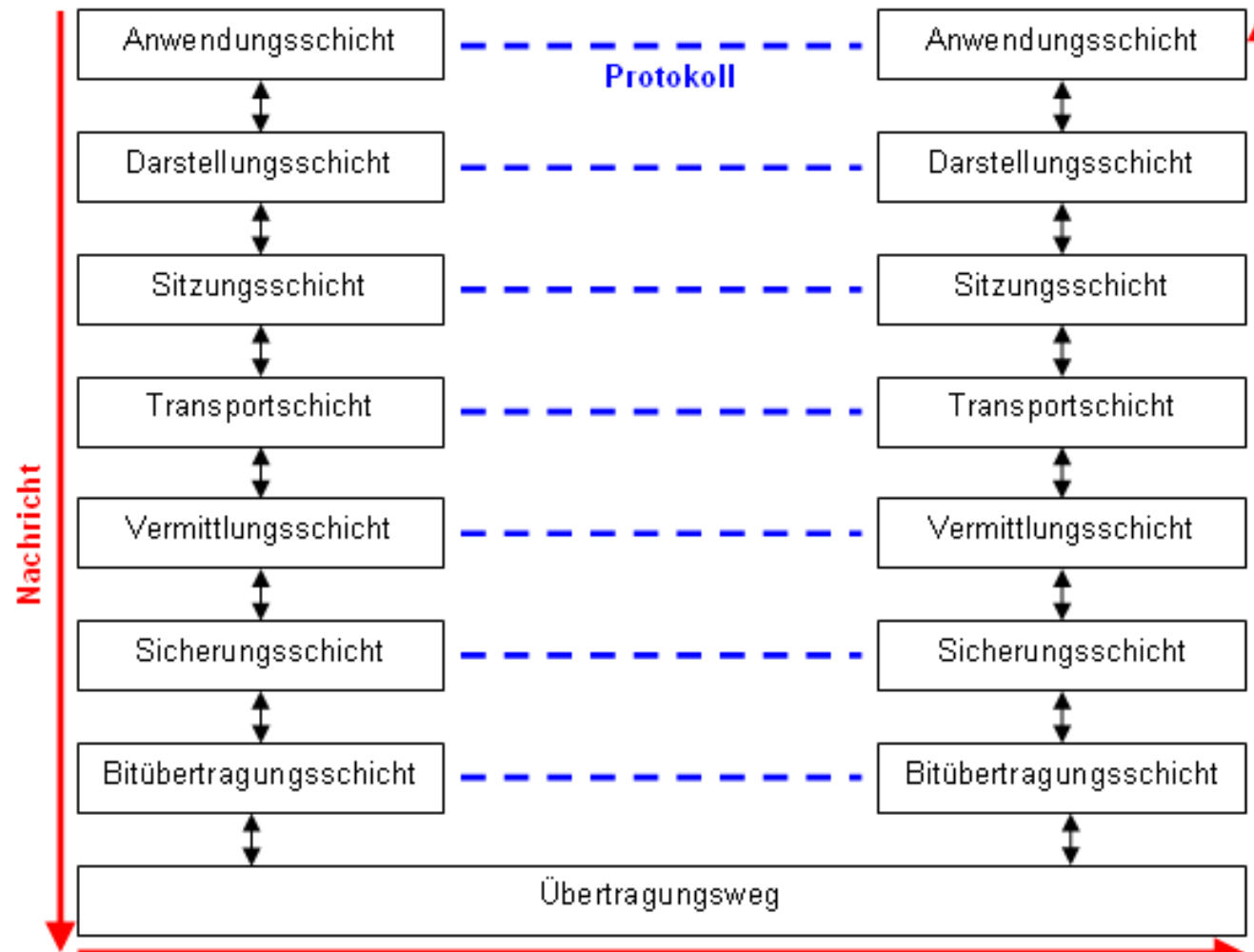
- Moderne Kommunikationssysteme sind komplex:
 - Gestalt der Signale
 - Absicherung gegenüber Fehlern
 - korrekte Adressierung des Kommunikationspartners
 - ...
- Komplexität durch **Abstraktion** beherrschen
- Verschiedene Schichten
 - ⇒ verschiedene Abstraktionsstufen
- Bekanntestes Schichtenmodell: **OSI-Modell**
(Open Systems Interconnection) der ISO



ISO-OSI Schichtenmodell

- Jede Schicht...
 - stellt der höheren Schicht Dienste zur Verfügung
 - nutzt selbst Dienste der tieferen Schicht
 - ⇒ Datenfluss vertikal
- Protokolle...
 - sind die horizontale Sender-Empfänger-Verbindung
- Steuerzeichen...
 - werden zu den Daten hinzugefügt
 - zunehmend in tieferen Schichten
 - ⇒ Ohne Bedeutung für den Benutzer, wichtig für das Kommunikationssystem

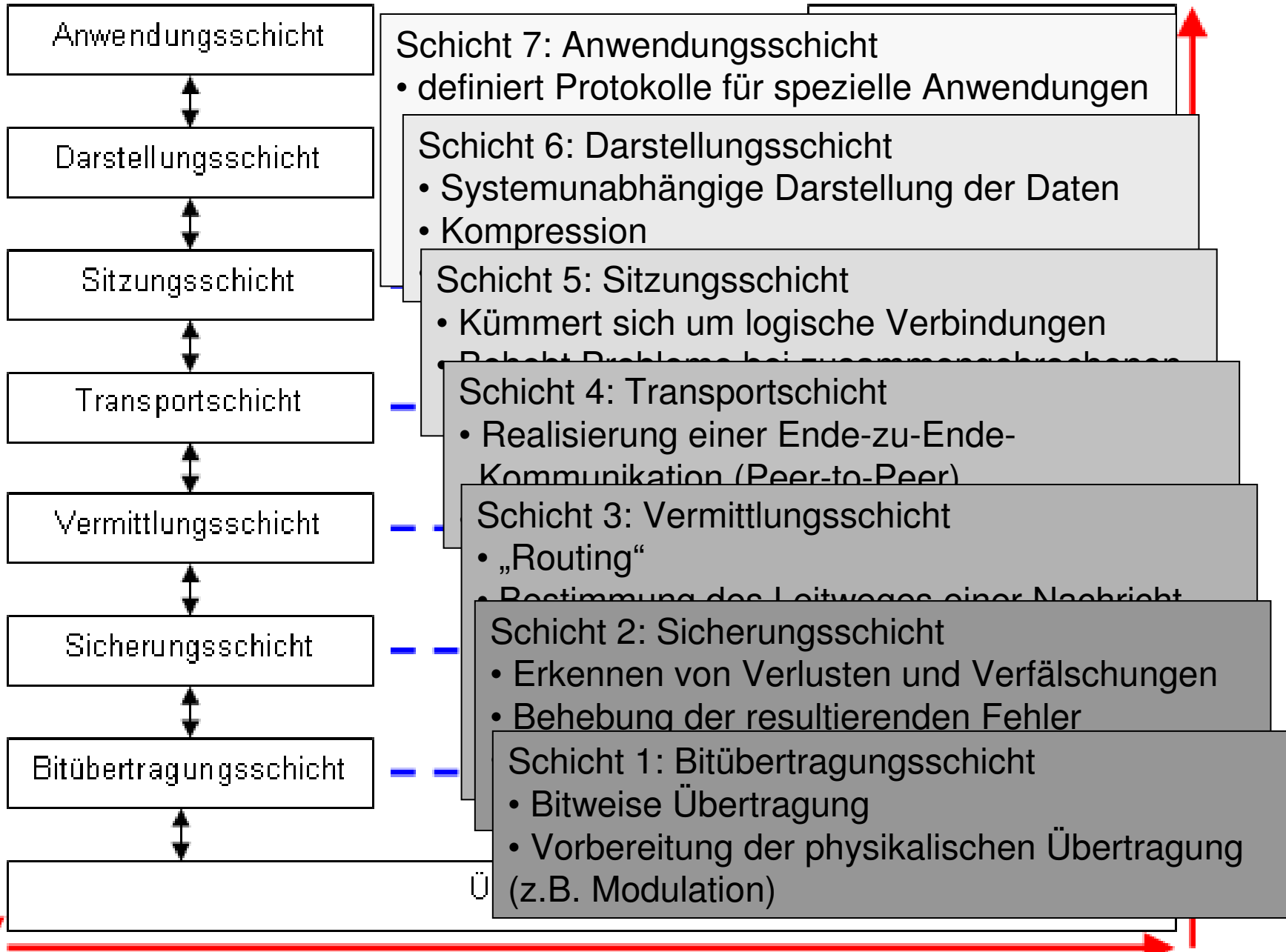
ISO-OSI Schichtenmodell



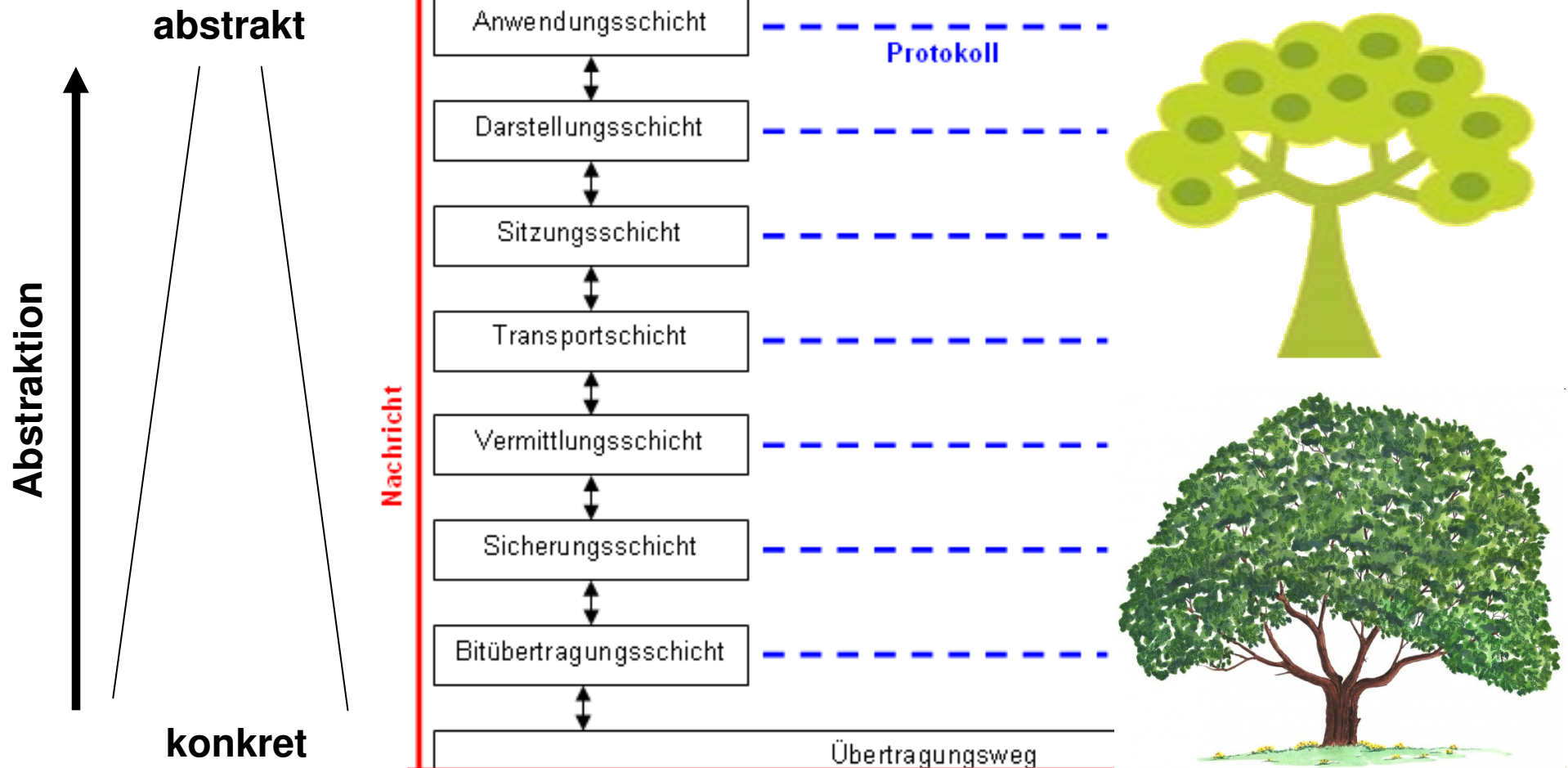
Quelle: „Optische Telegraphie“, Hausarbeit J. Jessl

„Schichtenmodelle und Internetprotokolle“
Michael Schlemmer – Kaiserslautern

Nachricht



Abstraktion am Schichtenmodell

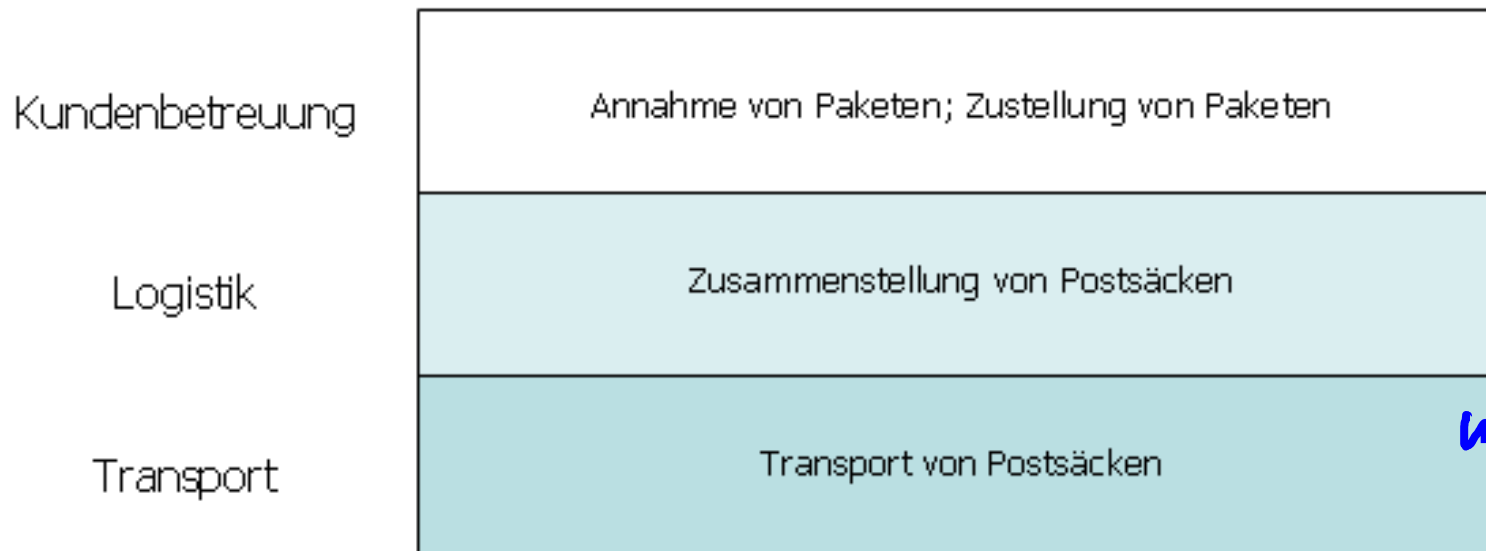


16.11.2011

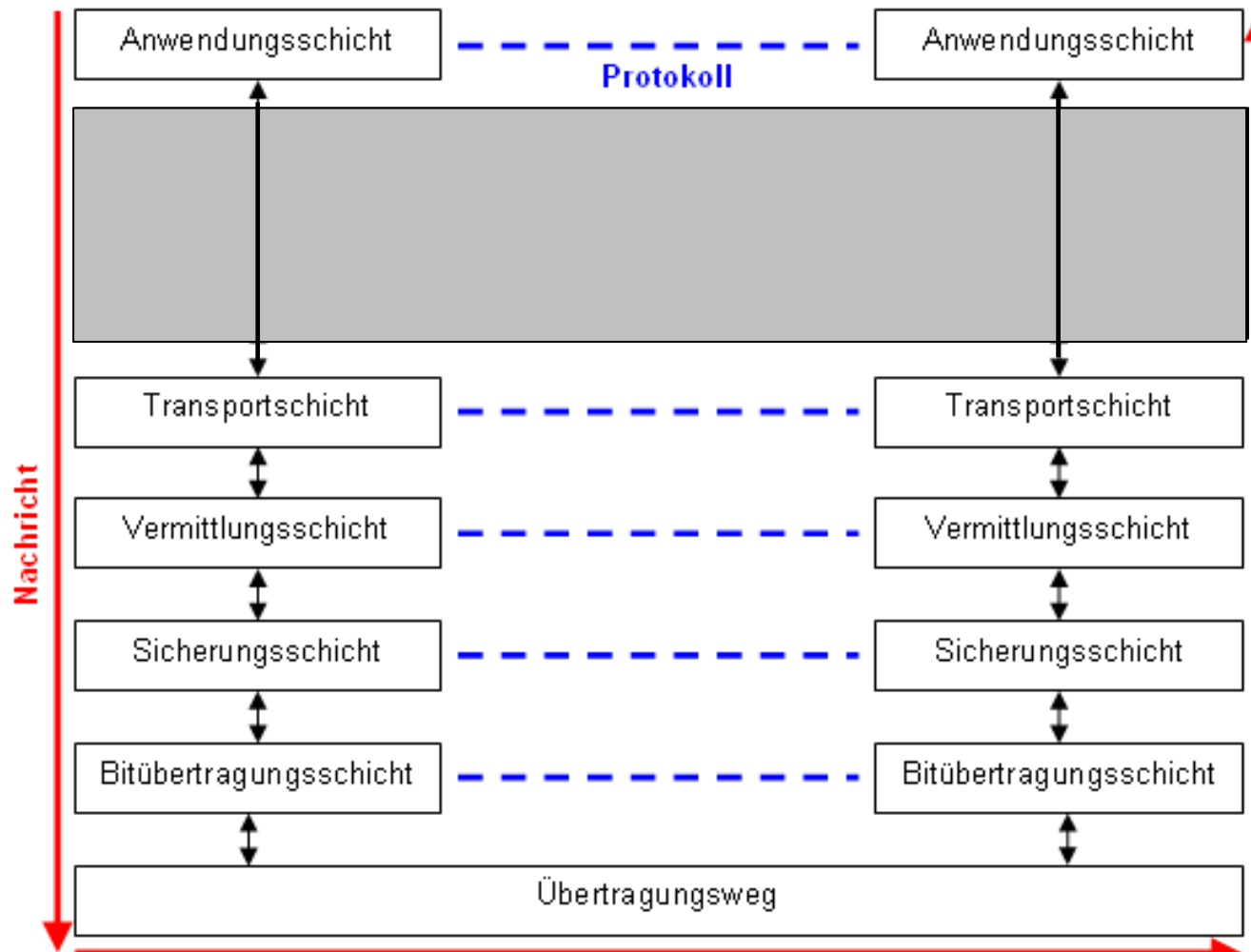
Abstraktion:
Details verstecken mit dem Ziel der Vereinfachung

Alternativer Zugang: Die Post

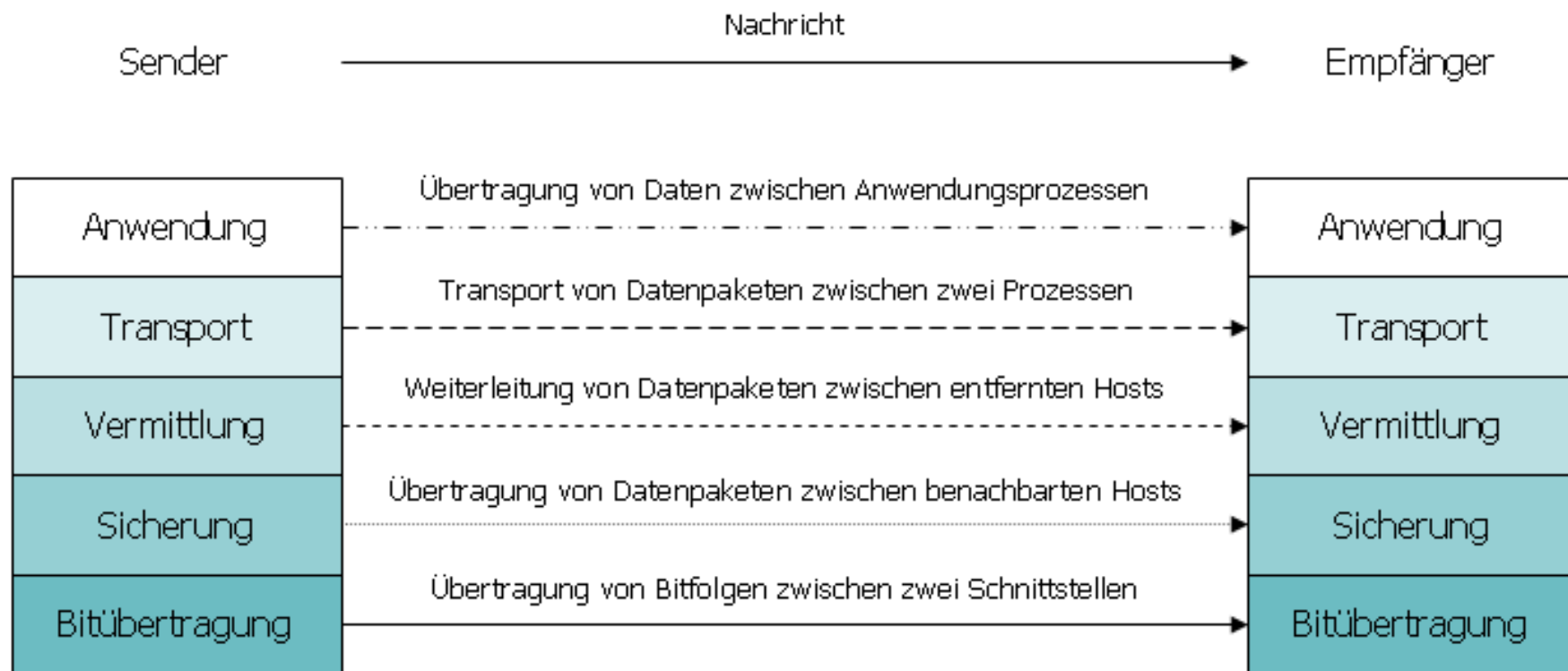
- Beschreiben Sie den Weg eines Postpakets / Briefes
- Welche „Abteilungen“ der Post sind jeweils zuständig?



Didaktische Reduktion 1



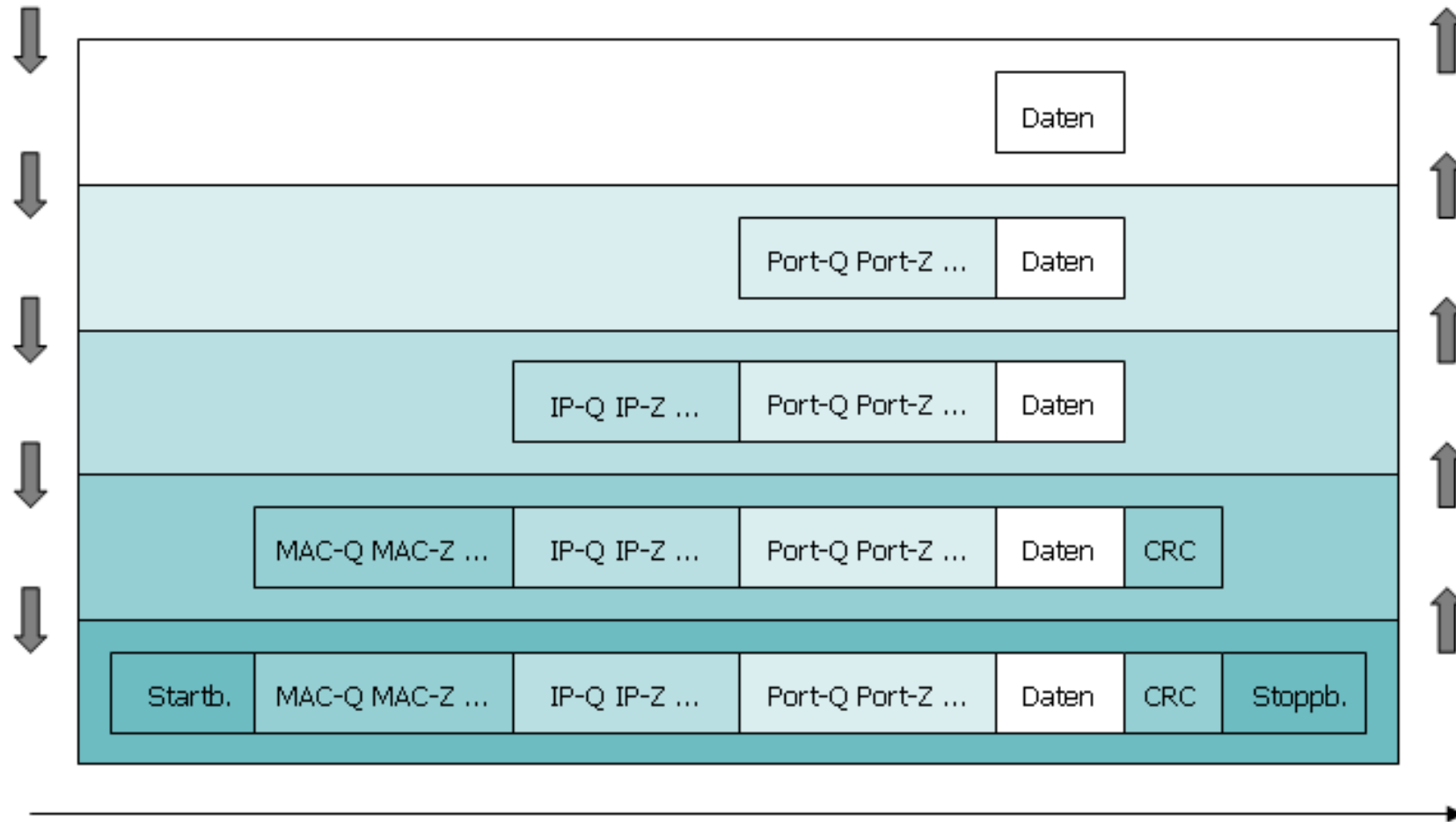
Didaktische Reduktion 1



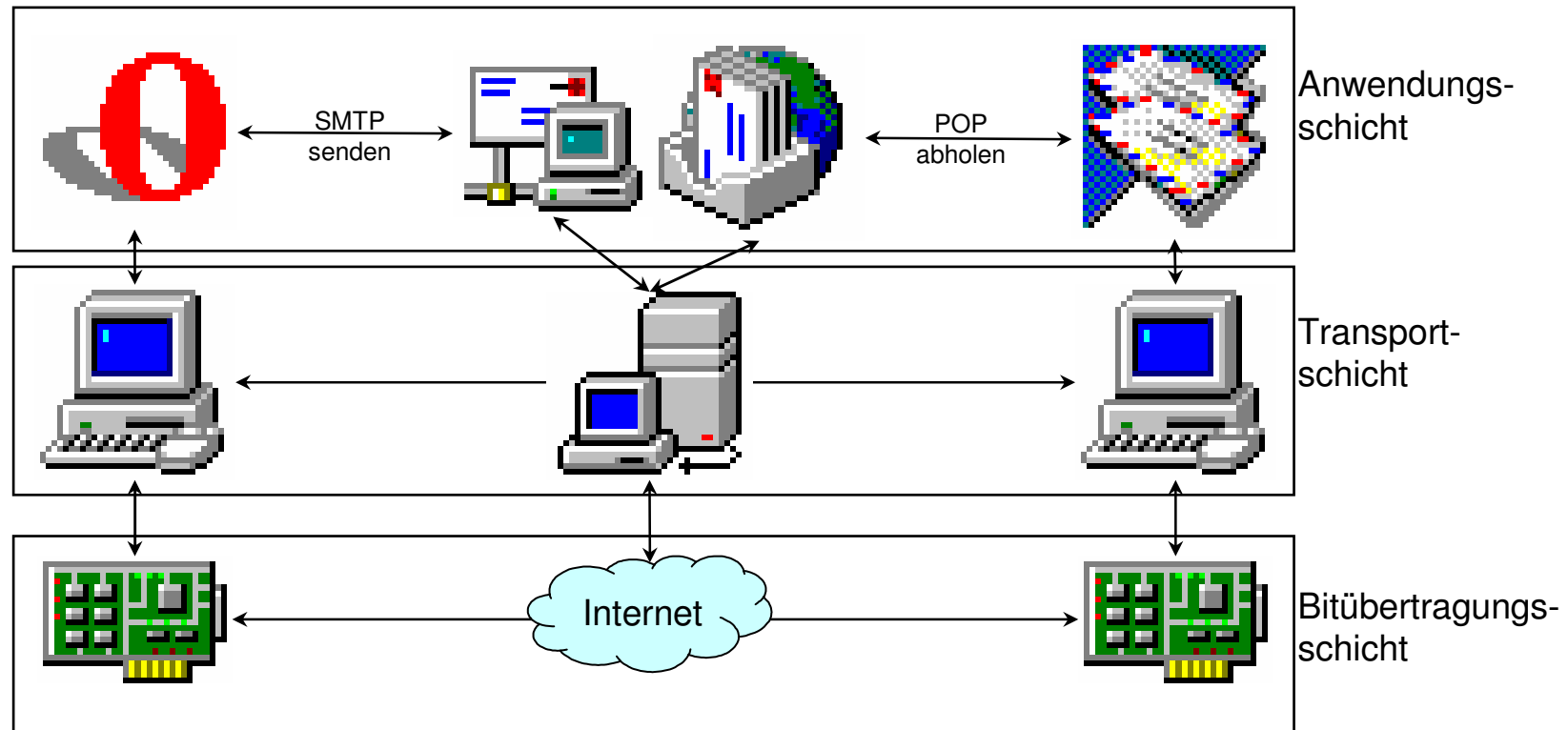
Didaktische Reduktion 1



Didaktische Reduktion 1

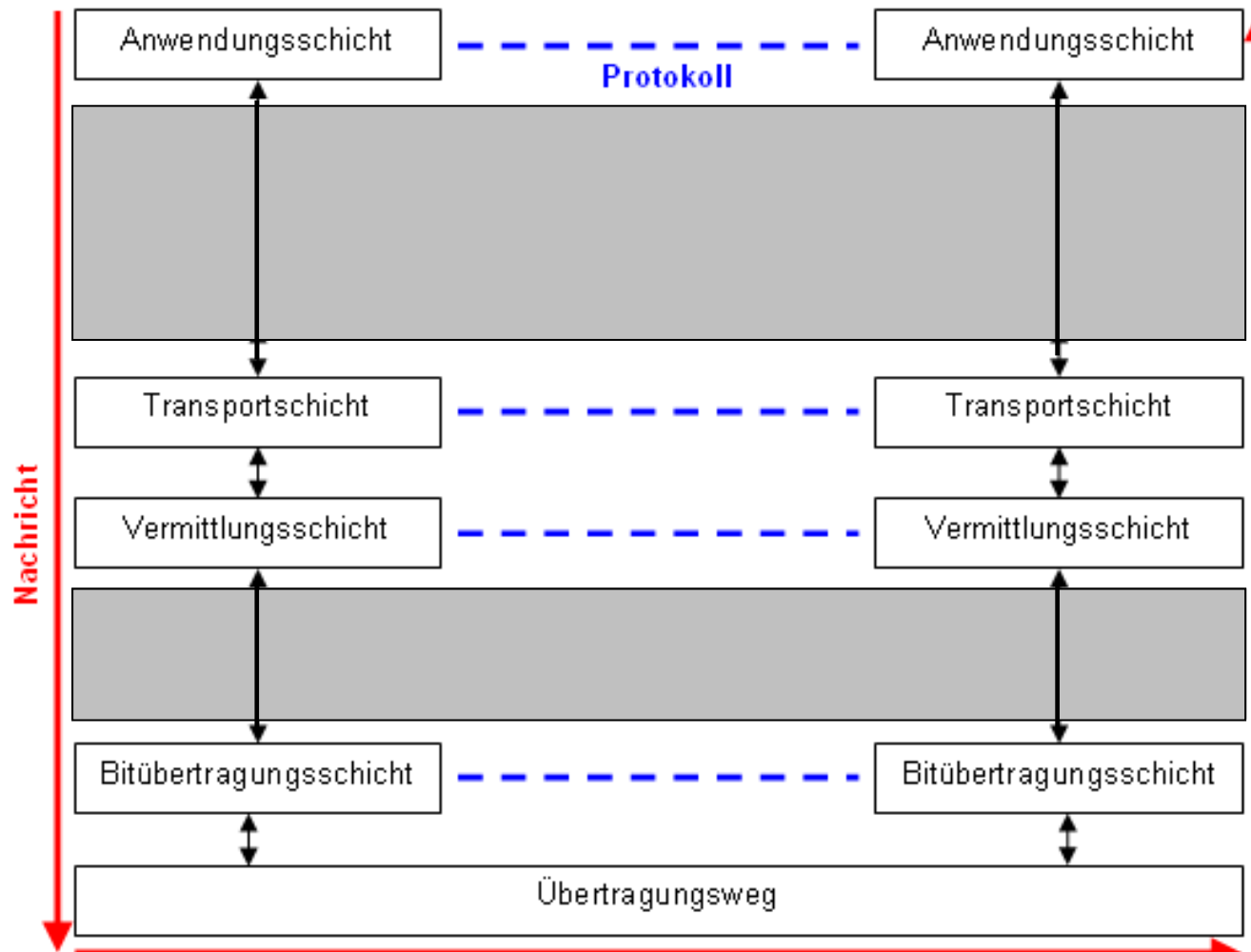


Didaktische Reduktion 2 (Beispiel E-Mail)

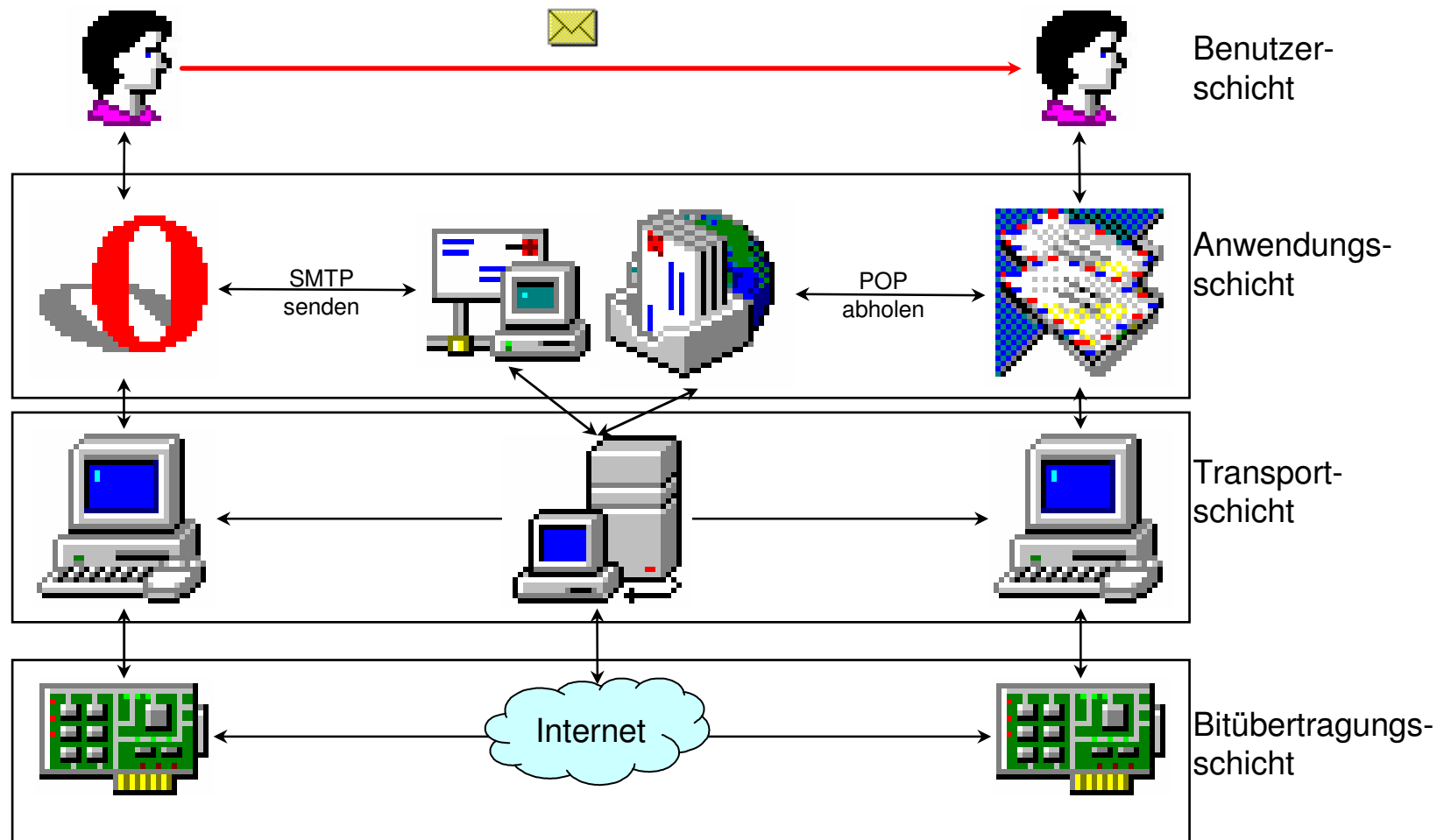


„Schichtenmodelle und Internetprotokolle“
Michael Schlemmer – Kaiserslautern

Didaktische Reduktion 2



Didaktische Reduktion 2



„Schichtenmodelle und Internetprotokolle“
Michael Schlemmer – Kaiserslautern



Literatur

- Daniel Jonietz: Protokolle – Ein forschender Zugang zur Entwicklung von Erklärungsmodellen für die Kommunikation in Rechnernetzen – LOG IN Heft 133 (2005)
- Daniel Jonietz: Protokolle – oder „Wie man E-Mails fälscht“ Vortragsfolien vom 19.09.2006
- Dr. Klaus Becker: www.inf-schule.de
- Jens Jessl: „Optische Telegrafie“ (Hausarbeit am Studienseminar Kaiserslautern)
- Klaus Merkert: <http://www.hsg-kl.de/faecher/inf/netze/index.php>



Internetprotokolle

Informatik Fortbildung
„Kommunikation in Rechnernetzen“ –

IFB Speyer – 14.-16. November 2011

Dr. Michael Schlemmer



Internetprotokolle

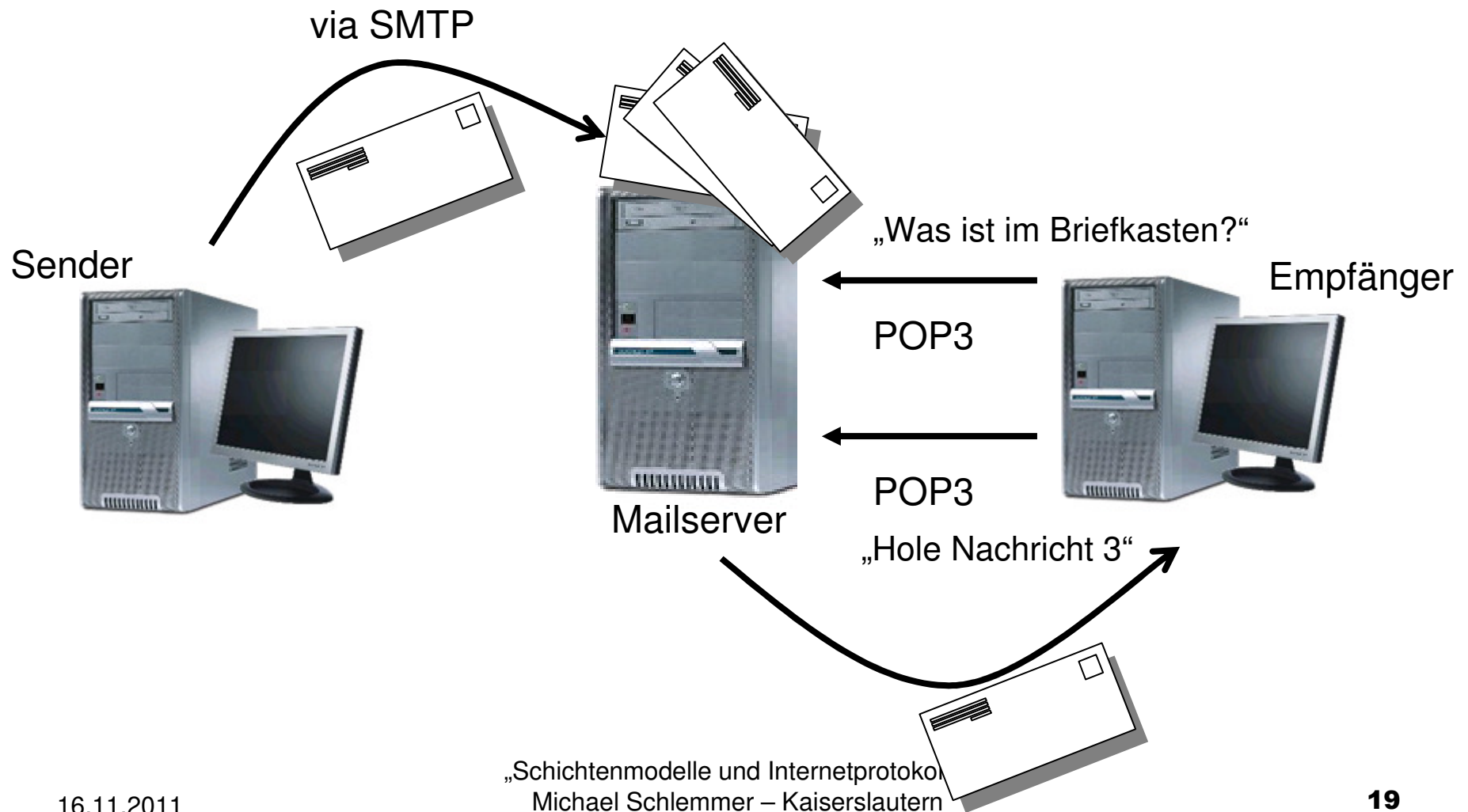
- Zur Demonstration konkretes anschauliches Beispiel, z.B.:
 - http (hypertext transfer protocol)
 - ftp (file transfer protocol)
 - ntp (network time protocol)
 - ...
 - POP3 / IMAP / SMTP (E-Mails)



POP3 & SMTP

- POP (Post Office Protocol) und SMTP (Simple Mail Transfer Protocol):
 - recht alt (um 1982)
 - nicht effizient
 - de-facto-Standards
 - sehr verbreitet
 - Gut lesbare Definitionen in RFCs vorhanden (www.rfcs.org)
- IMAP: höhere Komplexität

POP3 & SMTP



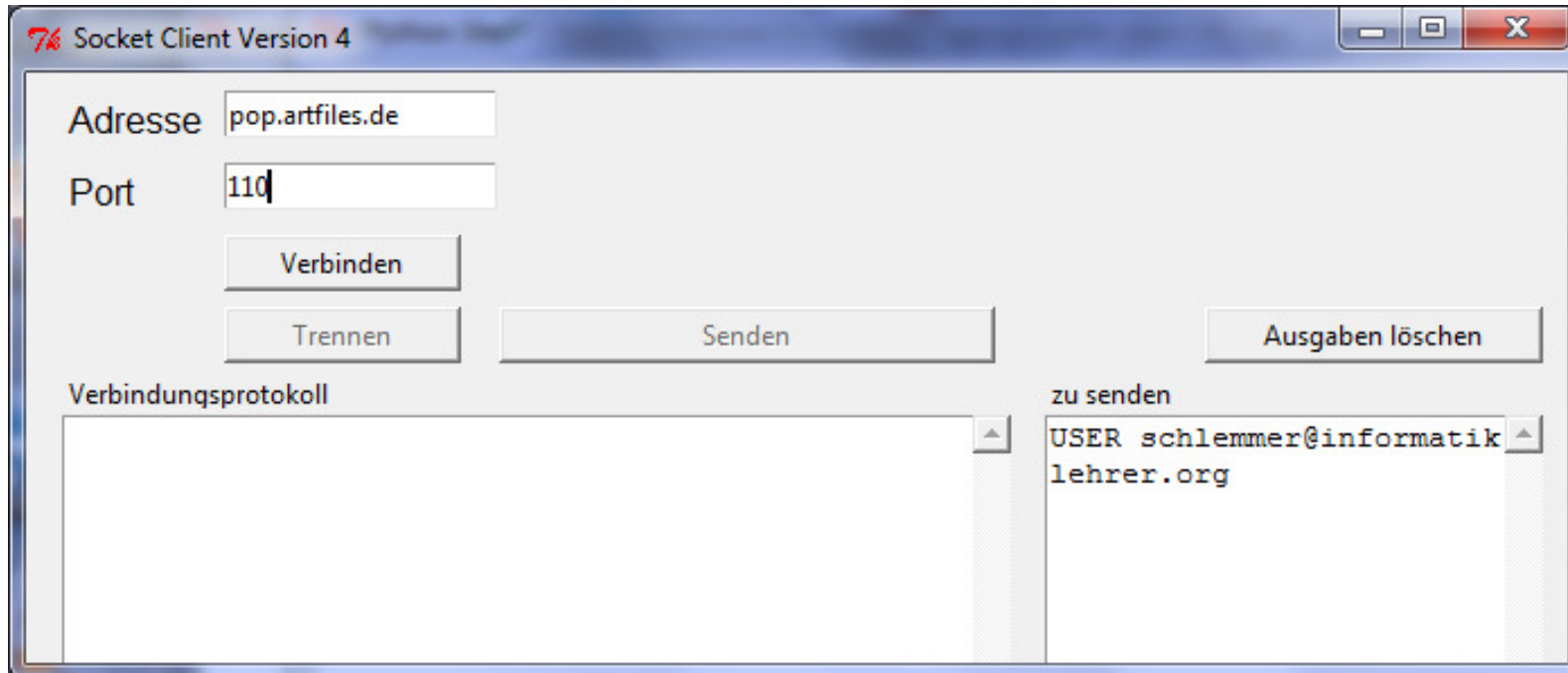


Eigener Mailserver

- Für den Unterricht zwei Varianten möglich:
 - Echter Mailserver (bei Provider)
 - Lokaler Mailserver

- Lokaler Mailserver:
 - Mailserver als Live-Image
 - Frei verfügbar

Wir spielen E-Mail-Client



- POP3:

- Port 110

- SMTP:

- Port 25

E-Mail vom Server holen

■ POP-Server Befehle

- USER** ... → *Anmeldung*
- PASS** ... →
- LIST** → *Auflisten aller Mails*
- STAT** → *Wie viele Mails + Größe*
- RETR** n... *Abrufen der Mail n*
- DELE** n... *Löscht Mail n*
- NOOP** → *NO Operation*
- RSET** ... *wiederherstellen*
- QUIT** → *Beenden*

■ Client muss

- Reihenfolge einhalten
- Format beachten
- Daten korrekt interpretieren

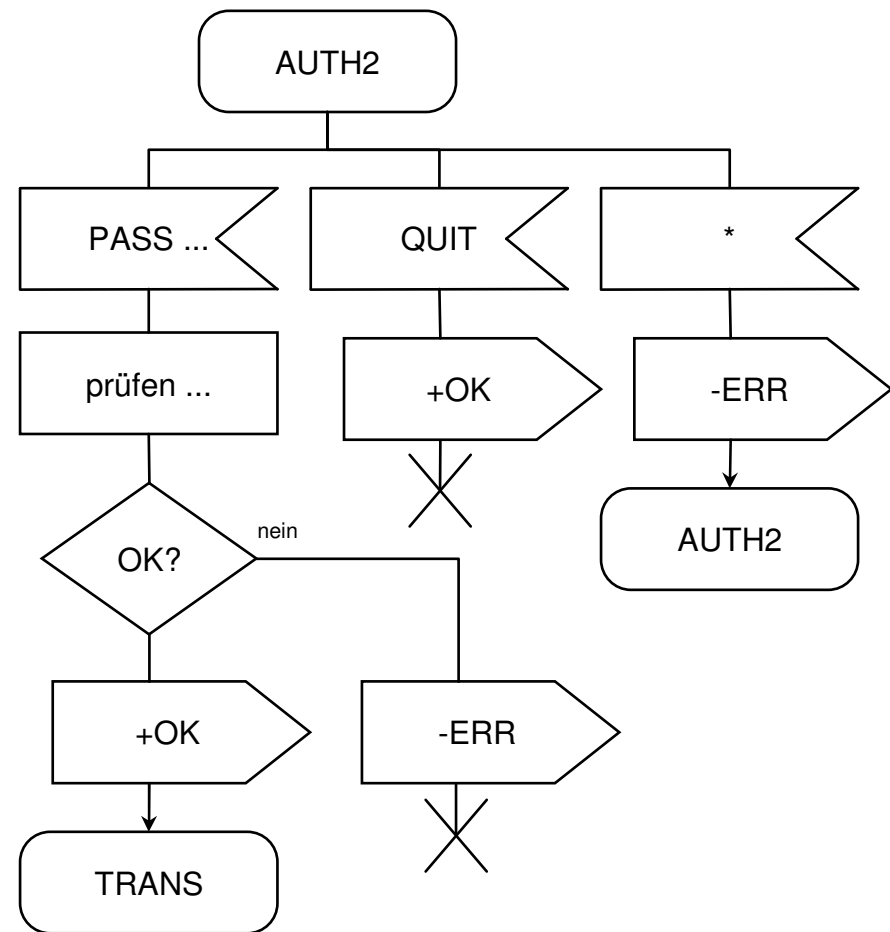
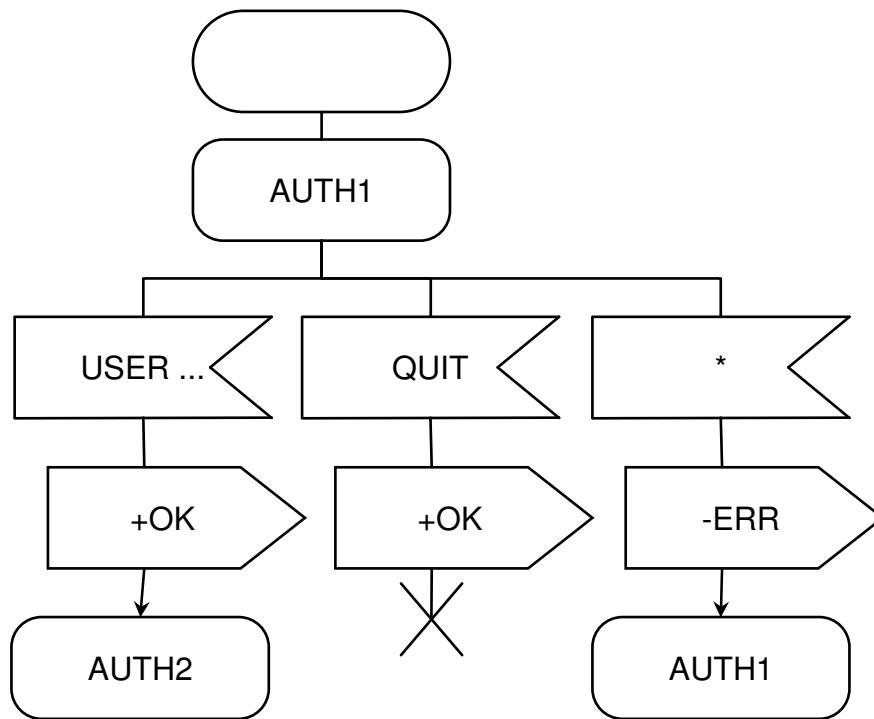
■ Zustandsorientiertes System

Beschreibung als Zustandsgraph oder in SDL möglich

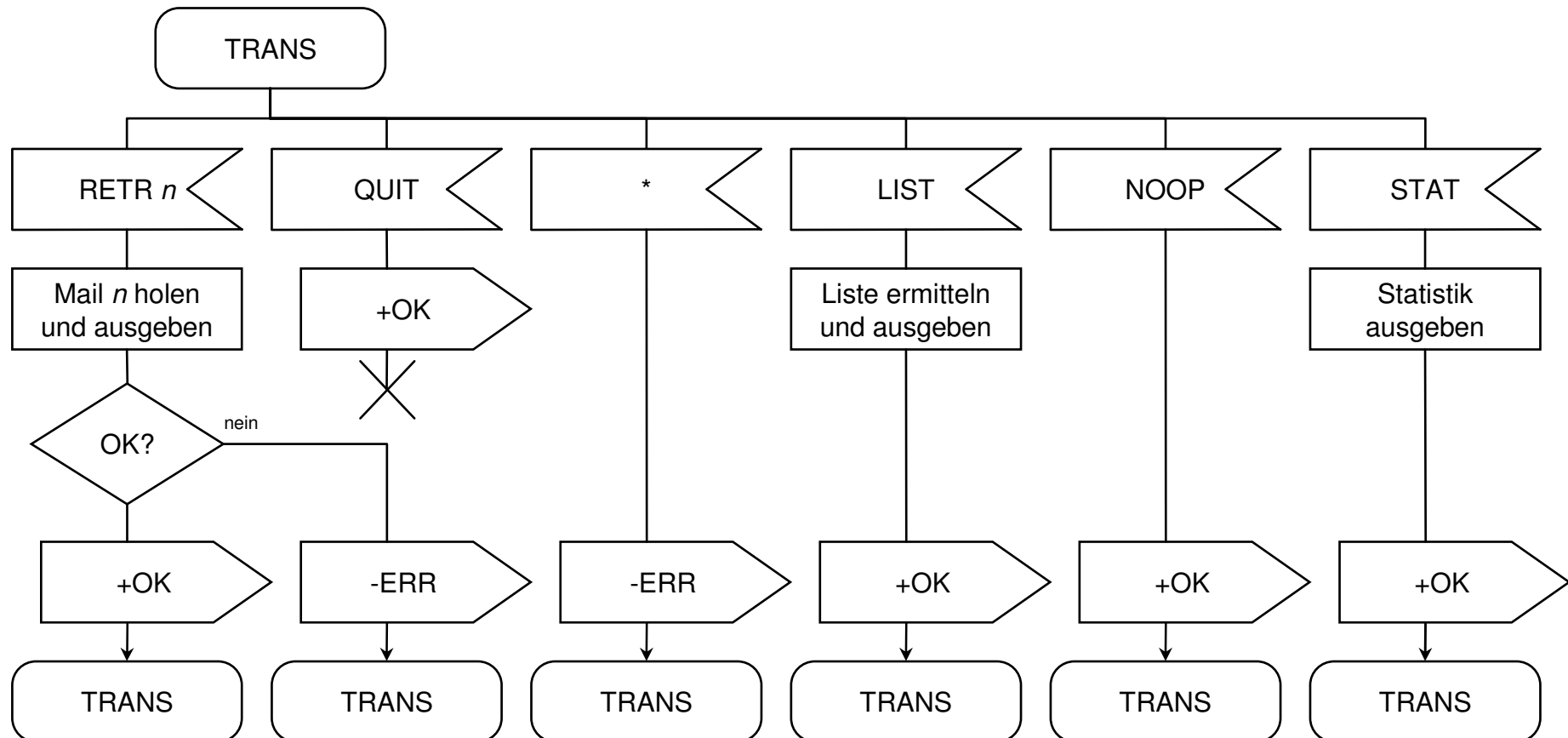
■ Antwort:

+OK oder -ERR

POP in SDL



POP in SDL (2)





E-Mail senden

- SMTP-Server

- HELO**

- MAIL**

- RCPT**

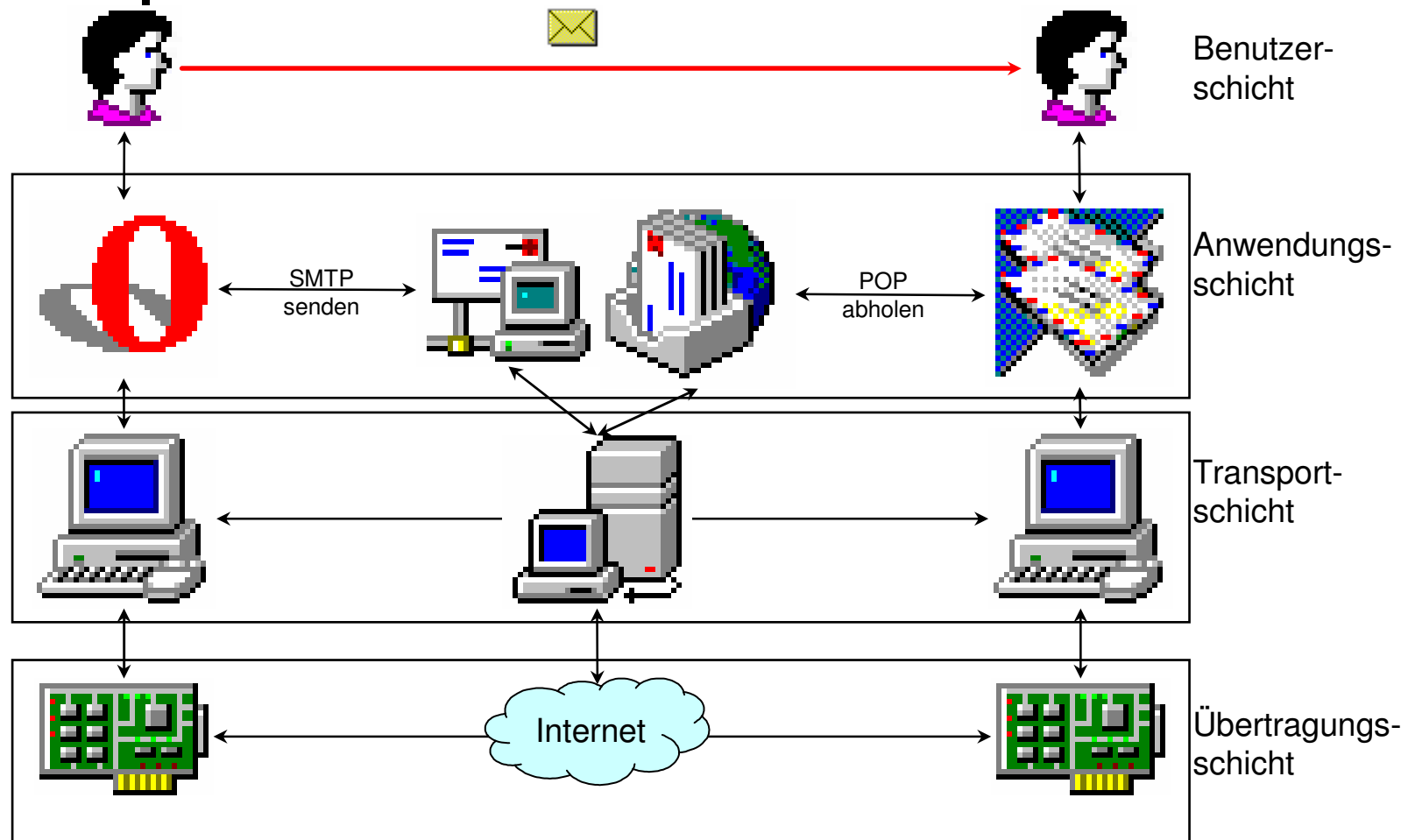
- DATA**

- QUIT**

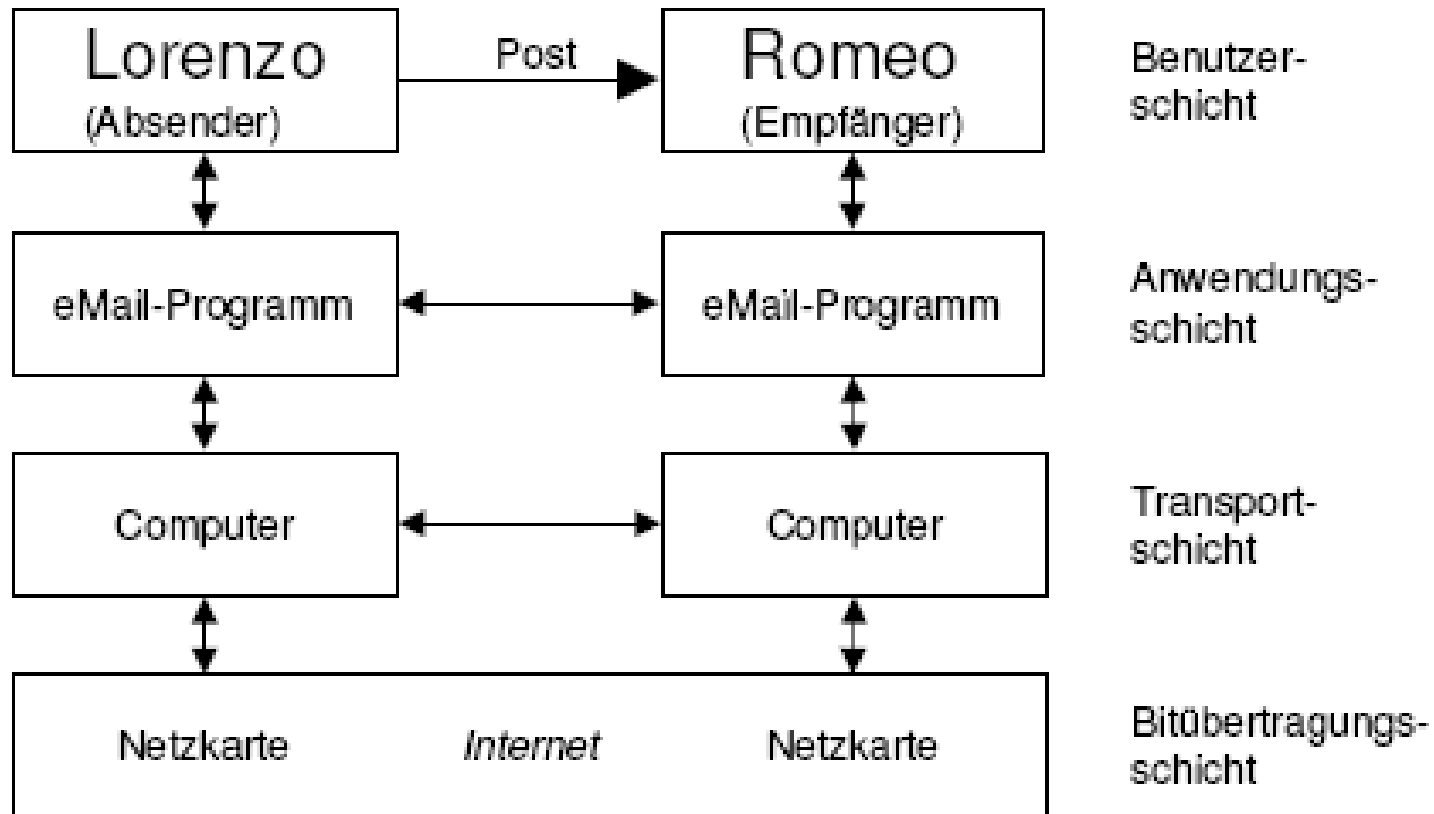
- Ende einer E-Mail, wenn in einer Zeile allein ein einzelner Punkt steht

⇒ SMTP-Client muss von dieser Sonderbedeutung von wissen und entsprechend damit umgehen!

Vereinfachtes Schichtenmodell: Beispiel E-Mail

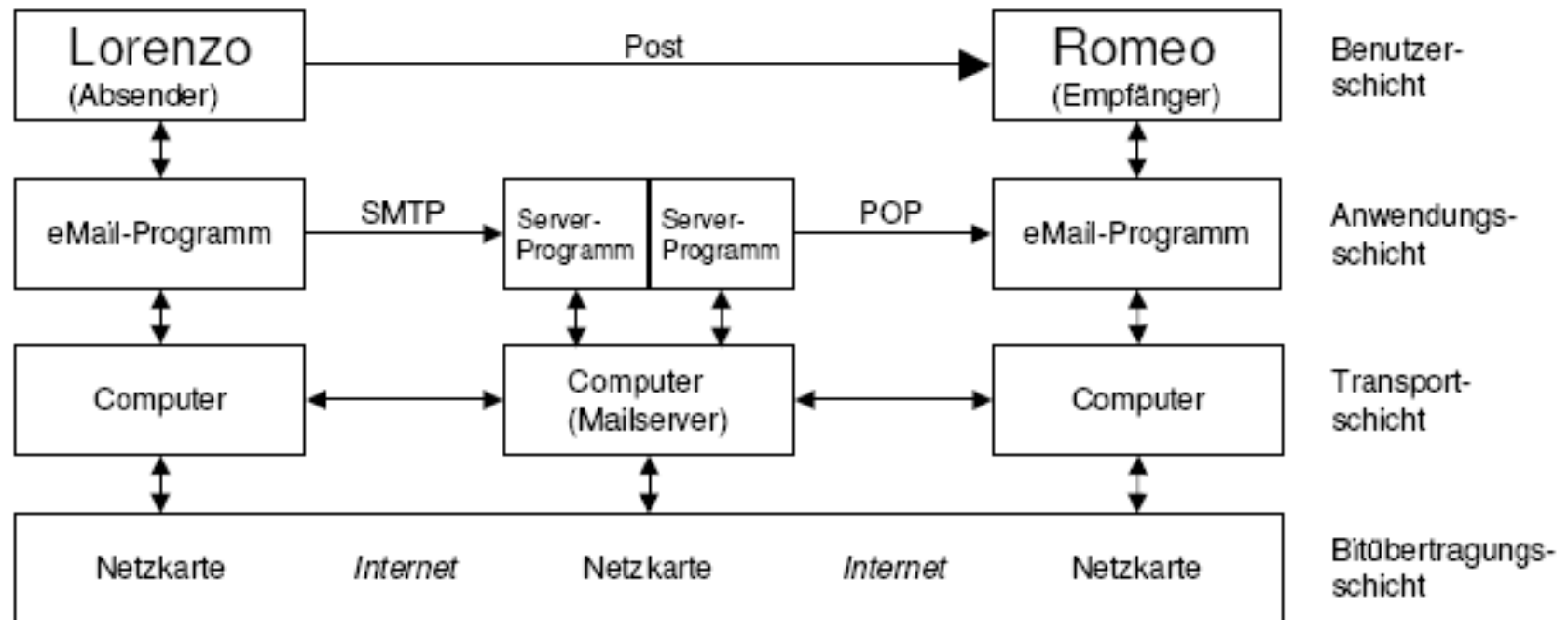


Vereinfachtes Schichtenmodell mit Romeo und Julia



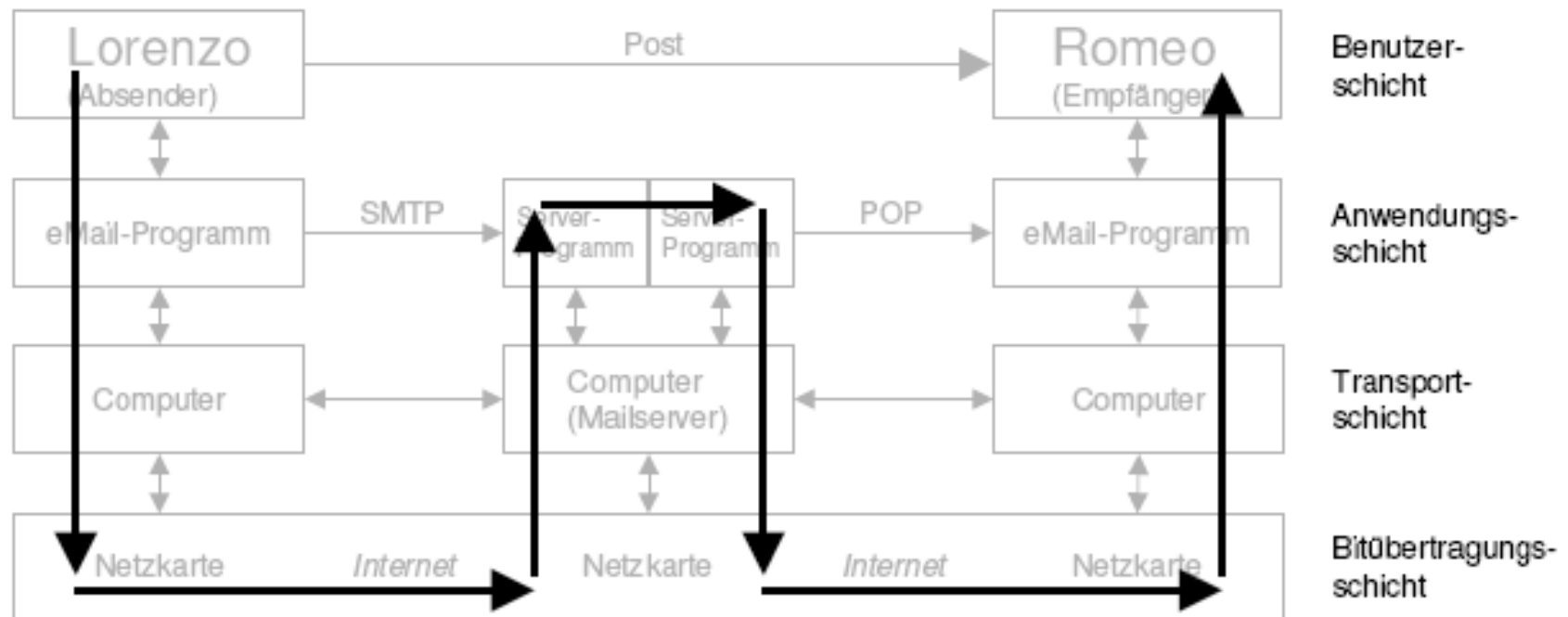
Quelle: "Protokolle" – D. Jonietz
Log IN Heft Nr. 133 (2005)

Vereinfachtes Schichtenmodell mit Romeo und Julia



Quelle: "Protokolle" – D. Jonietz
Log IN Heft Nr. 133 (2005)

Vereinfachtes Schichtenmodell mit Romeo und Julia



Quelle: "Protokolle" – D. Jonietz
Log IN Heft Nr. 133 (2005)



Zusammenfassung

- POP / SMTP gut im Unterricht umsetzbar
- Intuitives Verständnis von SDL
- Lehrplan: Vernetzung mit „Zustandsbasierte Modellierung“
- OSI-Modell wurde (fast) komplett durchlaufen
 - ⇒ Rundet die Unterrichtsreihe ab