



Rechnernetze

Eine (kurze) Einführung

Cluj, Wintersemester 2019/20

Prof. Dr.-Ing. habil. Hartmut König

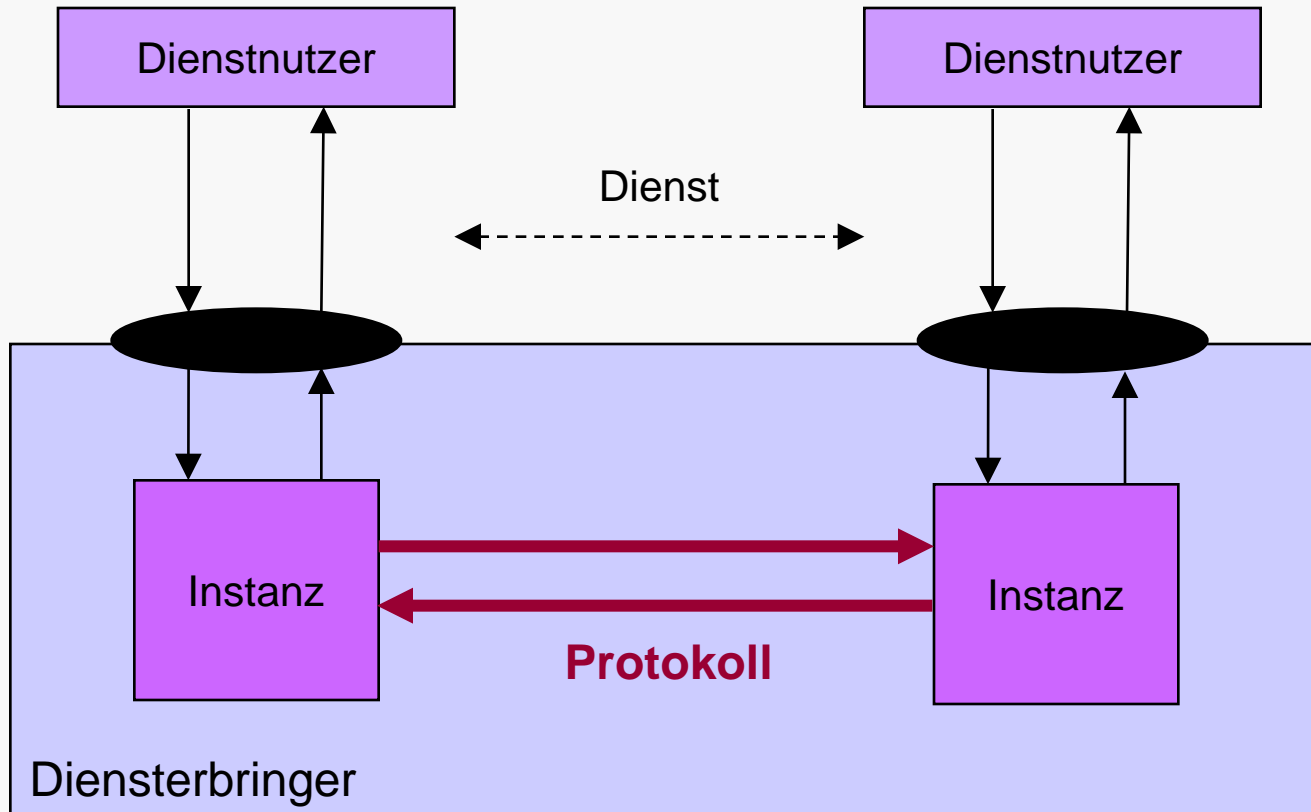
II.3

Schichten



König 3.1
Tanenbaum/Wetherall 1.3.1

Dienst und Protokoll



A) Schicht



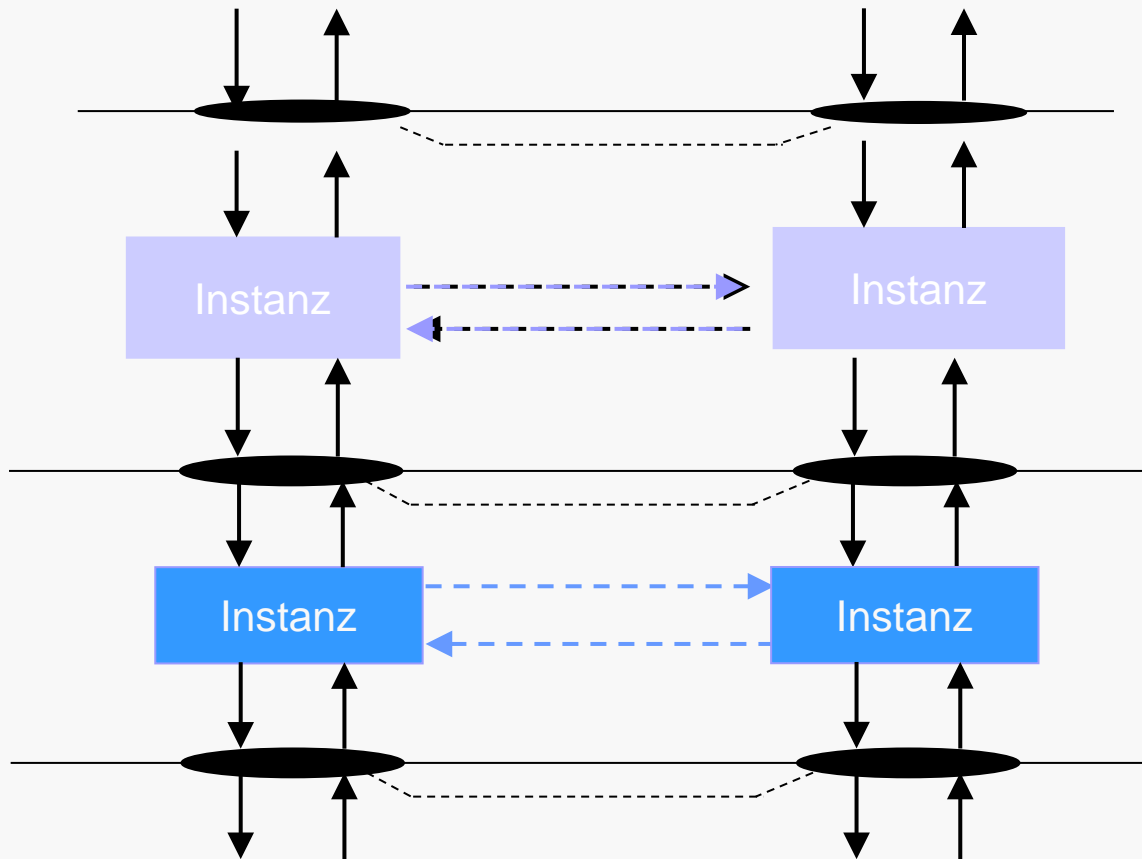
Schichten

Die Vielfalt der Aufgaben in einem Rechnernetz zwingt zu einer logischen Strukturierung. Dafür hat sich die horizontale Strukturierung durchgesetzt.

 **Verwendung von Schichten**

- Eine **Schicht** (*layer*) umfasst alle Instanzen, die der gleichen funktionalen Zielstellung dienen
 - Instanzen, die die gleichen Dienste bereitstellen
 - Jede Schicht stellt einen oder mehrere Dienste bereit
 - Dienstbereitstellung folgt dem in II.1.-2 erläuterten Schema
 - Für die die Protokollausführung nutzen die Instanzen (i.d.R.) die Dienste der nächst tieferen Schicht
- **Analogie:** Briefzustelldienst

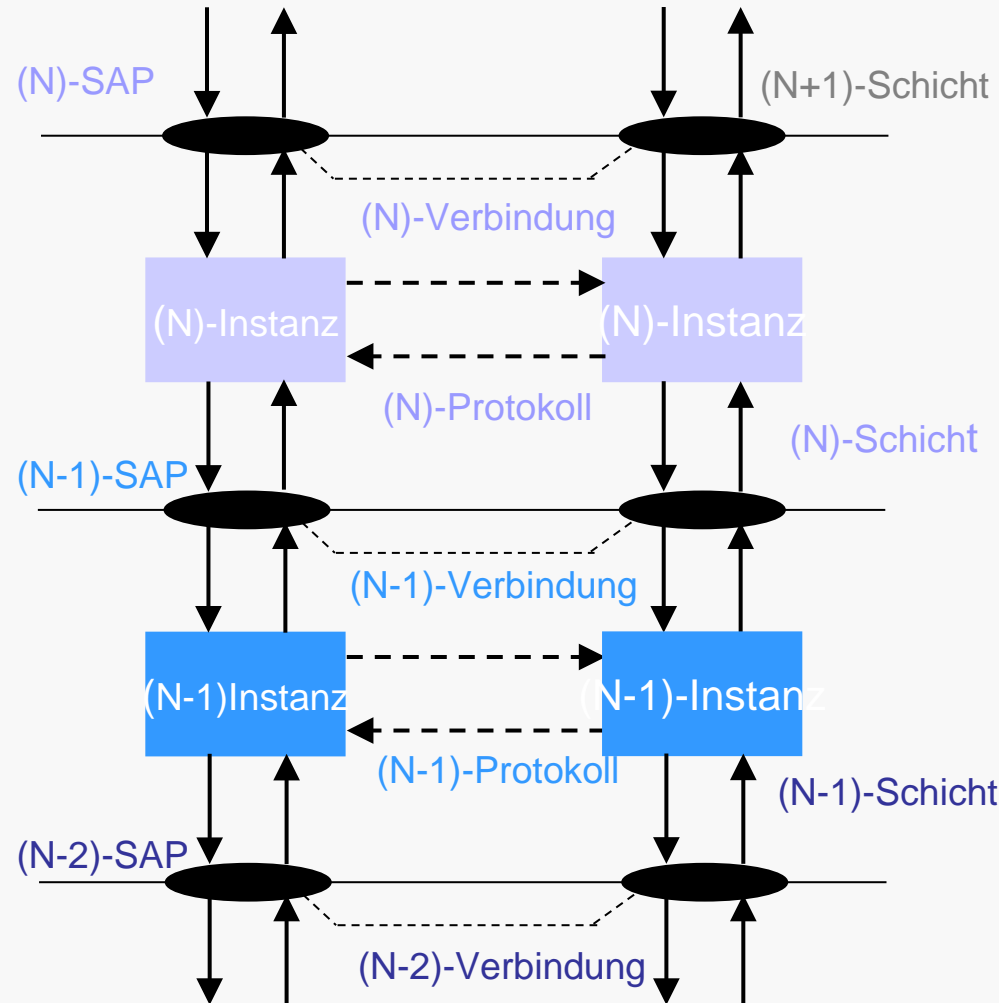
Schichtenprinzip



Bezeichnungskonvention

• Zur Vereinfachung des Sprachgebrauchs wird folgende Notation benutzt:

- (N)-Schicht beliebige Schicht
 - (N+1)-Schicht nächsthöhere Schicht
 - (N-1)-Schicht nächsttiefere Schicht
- Alle Elemente der Schicht werden mit dem Zusatz gekennzeichnet, z. B. (N)-SAP, (N-1)-Verbindung usw.



B) Kommunikation in Schichtenarchitekturen



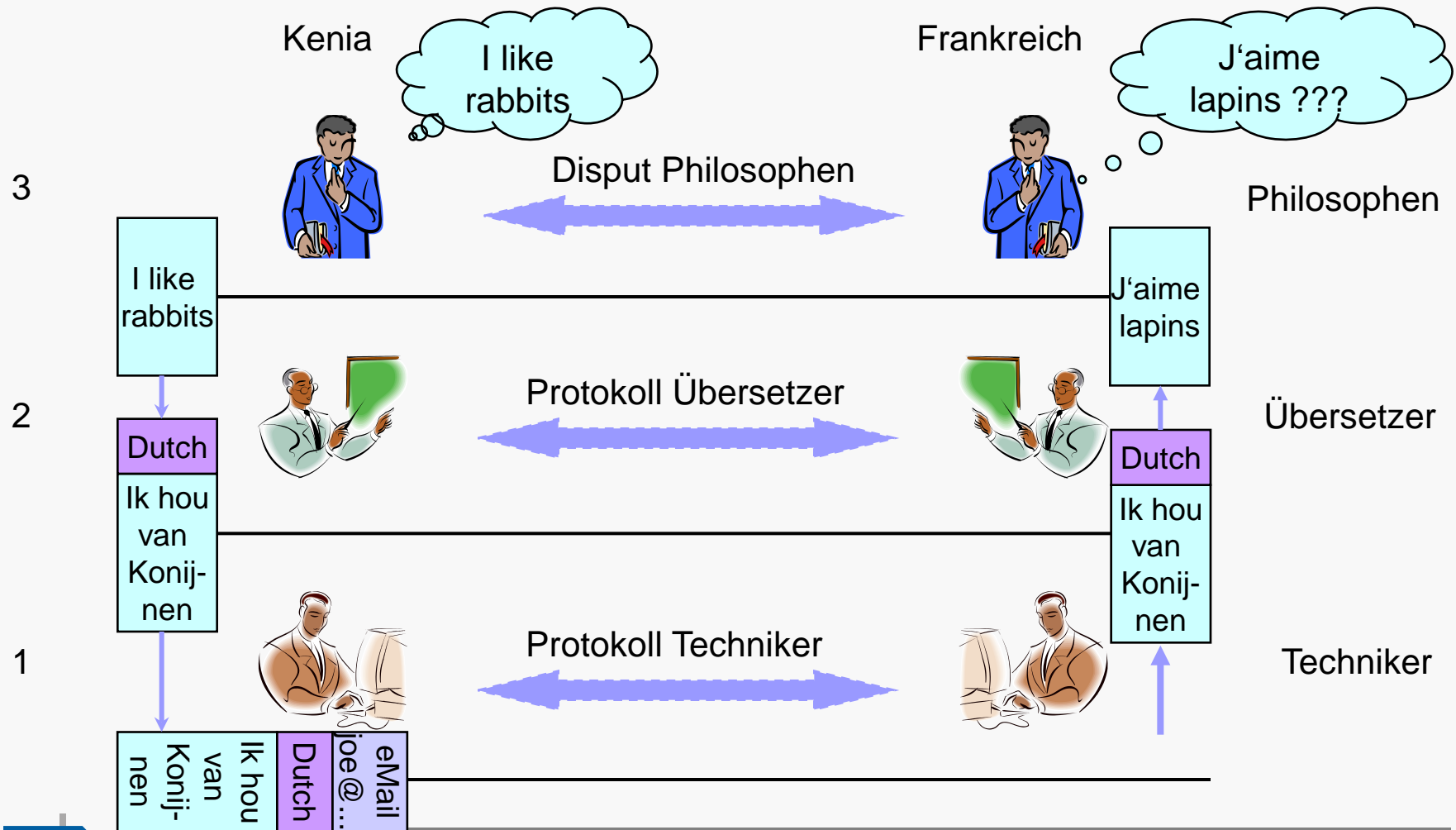
Partner-Instanzen

Schichtenarchitekturen besitzen feste Regeln für die Kommunikationsbeziehungen.

 **Ein Protokoll wird stets nur zwischen den Instanzen der gleichen Schicht abgearbeitet !!!**

- Partner-Instanzen
 - ↳ peer entities
 - ↳ Peer-to-Peer-Kommunikation
- Nutzung des (N-1)-Dienstes für die Protokollinteraktion

Schichtenstruktur zum Philosophenbeispiel



Prinzip der Schichtenkommunikation (1)

(*erläutert am Philosophenbeispiel*)

● Horizontale Interaktion zwischen den Akteuren

- Gleichrangige Partner (*peer-to-peer*)
- Protokolle in den Schichten sind unabhängig voneinander solange die Dienstschnittstellen nicht verändert werden,
 - ↳ jeder Akteur erfüllt nur seine Aufgaben
- Für die Kommunikation/Protokollausführung werden die Dienste der nächst tieferen Schicht genutzt
- Art und Weise der Bereitstellung der Dienst interessiert nicht
 - ↳ So ist es für die Philosophen ohne Belang, ob die Übersetzer Holländisch oder Chinesisch als Transfersprache nutzen bzw. ob sie diese Sprache im Verlauf der Kommunikation ändern.

Prinzip der Schichtenkommunikation (2)

(erläutert am Philosophenbeispiel)

- **Es gilt das Prinzip der Transparenz !!!**

- Der Inhalt der ausgetauschten Nachrichten ist für die Akteure der jeweils tieferen Schichten nicht relevant.
 - ↪ Philosophischer Inhalt der Thesen interessiert die Übersetzer nicht
 - ↪ Für die Techniker wiederum hat der Inhalt der Nachrichten der Philosophen und der Übersetzer keine Bedeutung

Prinzip der Schichtenkommunikation (3)

(erläutert am Philosophenbeispiel)

- Eine geringe Interaktion auf der obersten Ebene, z. B. Austausch nur einer These zwischen den Philosophen, bedeutet nicht automatisch eine geringe Kommunikation in den unteren Schichten.
- Ein umfangreicher Datenaustausch in den unteren Schichten ist möglich, weil für jede Nachricht, die gleichen Mechanismen für die Sicherung einer korrekten Übertragung ausgeführt werden müssen.
 - ↳ z. B. - Abstimmung der Transfersprache,
 - Wiederherstellung der Verbindung bei Zusammenbruch,
 - Neuübertragung von Nachrichten bei Verlust

Prinzip der Schichtenkommunikation (4)

(erläutert am Philosophenbeispiel)

- Probleme bei der Kommunikation in unteren Schichten müssen nicht unbedingt auf die oberen Schichten durchschlagen
 - Protokolle der unteren Ebene versuchen die Probleme zu lösen.
 - ↳ Zusammenbruch der Verbindung zwischen Afrika und Europa müssen die Philosophen nicht unbedingt bemerken!
 - Störungen werden nur sichtbar, wenn die Probleme nicht gelöst werden können.

C) Prinzip der Transparenz



Prinzip der Transparenz

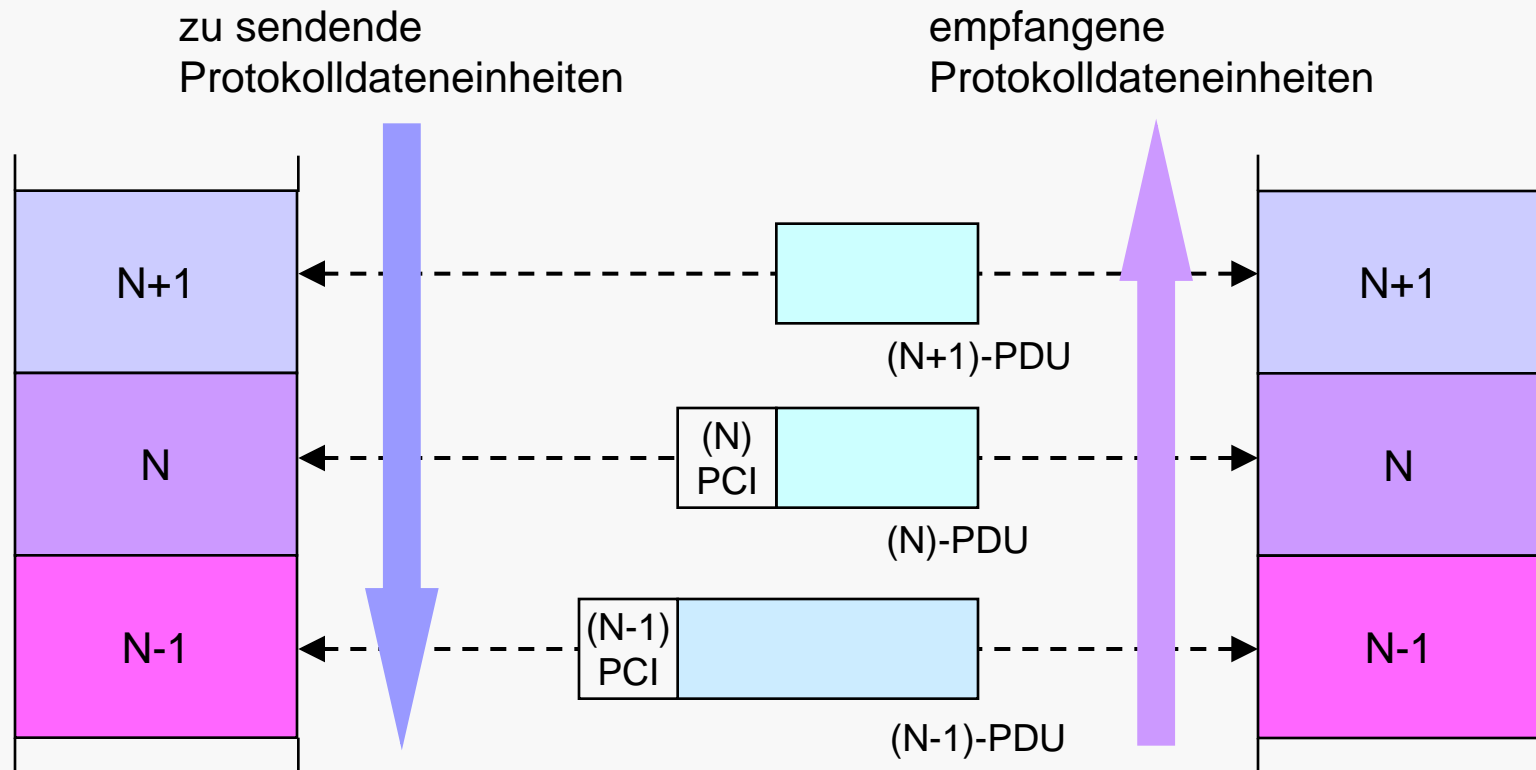
Das Prinzip der Transparenz führt in einer Schichtenarchitektur dazu, dass die Länge der Protokolldateneinheiten auf der Senderseite von oben nach unten anwächst, während sie beim Empfänger umgekehrt wieder abnimmt.

- Protokollsteuerinformationen (PCI) müssen in jeder Schicht ergänzt werden
- PDU wird SDU in der (N-1)-Schicht

☞ **Kann unter Umständen zu sehr großen PDUs führen !!!**

- ↪ Solche PDUs werden unter Wahrung des Transparenzprinzips zerlegt und getrennt übertragen (siehe Abschnitt 2.5)

Bildung der Protokolleinheiten in einer Schichtenarchitektur



D) Abbildung auf (N-1)-Schicht



Abbildung auf (N-1)-Schicht

Die virtuelle Kommunikation zwischen den (N)-Instanzen muss auf die Dienste der (N-1)-Schicht abgebildet werden. Diese Abbildung stellt einen nicht unwesentlichen Teil des Protokolls dar.

- Abbildung der (N)-PDUs auf (N-1)-Dienstprimitive
- Aufbau, Überwachung und Abbau von (N-1)-Verbindungen
- Zuordnung von (N)-Verbindungen zu (N-1)-Verbindungen

☞ Feste Zuordnungsregeln (N)-Instanz ↔ (N-1)-SAPs !!!

