



# Referenzmodelle

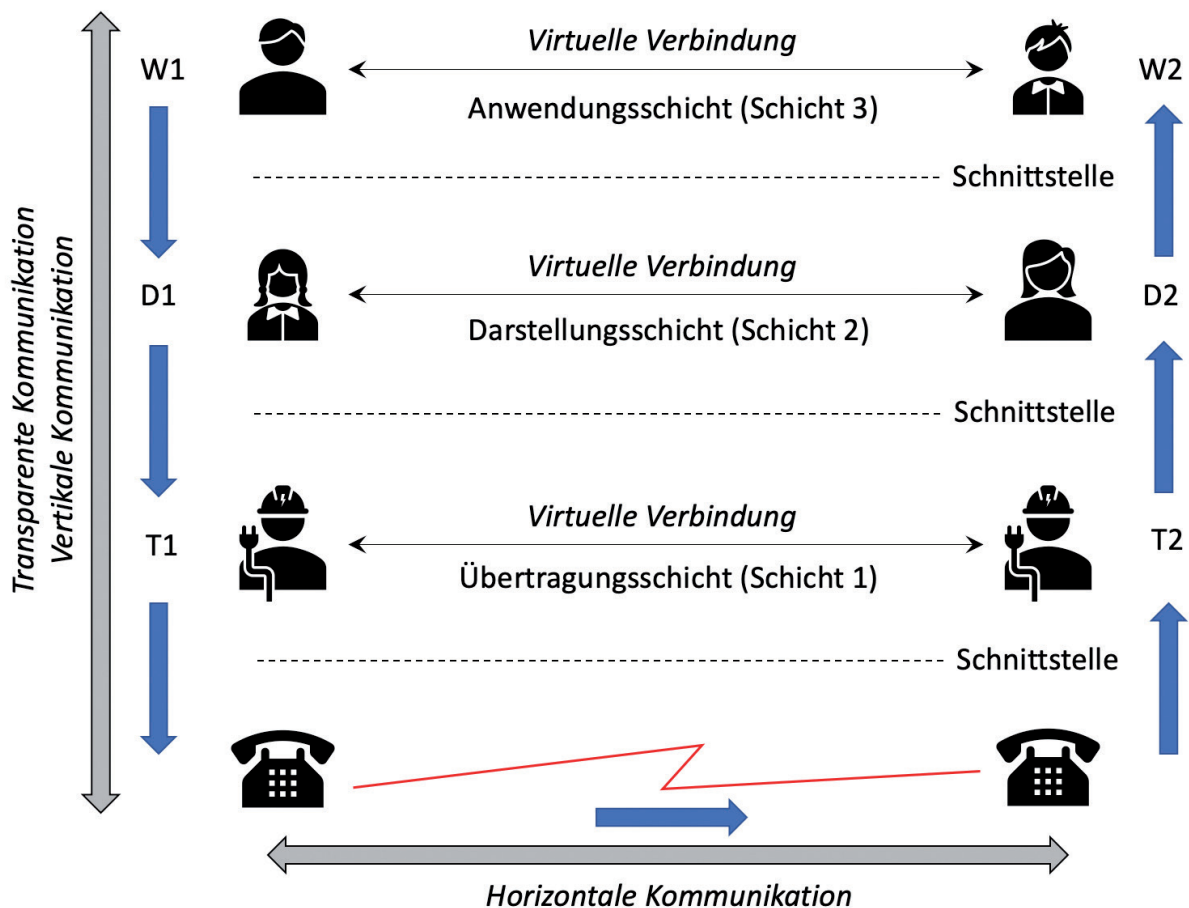
Unterrichtsfach	Netzwerktechnik
Schulstufe	<ul style="list-style-type: none"><li>• 9. Schulstufe (1. JG HTBLA)</li></ul>
Thema	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen: OSI-Schichtenmodell, TCP-/IP-Modell</li></ul>
Fachliche Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Netzwerktechnik</li></ul>
Fachliche Kompetenzen	<p>Bereich „Schichtenmodelle und Protokolle“ lt. Lehrplan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modelle zur Rechnerkommunikation beschreiben.</li><li>• Anforderungen an Modelle zur Rechnerkommunikation allgemein charakterisieren.</li></ul>
Sprachliche Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Korrekte Fachterminologie anwenden können.</li><li>• Korrekte Bildungs- und Fachsprache auf Satzebene formulieren können.</li></ul>
Zeitbedarf	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ca. 120 Minuten, wobei Aufgabe 3 je nach eingesetzter Methode mehr Zeit beansprucht und möglicherweise gesondert behandelt werden kann.</li></ul>
Material- & Medienbedarf	–
Methodisch-didaktische Hinweise	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diese Aufgabensammlung sollte als Einführungsmaterial zu den Referenzmodellen in der Netzwerktechnik verwendet werden.</li><li>- Die Aufgabestellung 3b braucht weiterführende Unterrichtseinheiten, um den Zusammenhang zwischen Referenzmodell und Protokollen zu verdeutlichen.</li><li>- Aufgabe 3 kann auch als Gruppenarbeit durchgeführt werden (z. B. World Café).</li></ul>
Quellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• „Referenzmodell“. Erläuterung. Zitiert von <i>Academic dictionaries and encyclopedias</i> (deacademic.com). Verfügbar unter <a href="http://deacademic.com/dic.nsf/dewiki/1166353">http://deacademic.com/dic.nsf/dewiki/1166353</a>. Weiters: <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Referenzmodell">https://de.wikipedia.org/wiki/Referenzmodell</a></li><li>• Scherff, Jürgen. (2006). <i>Grundkurs Computernetze: Eine kompakte Einführung in die Rechnerkommunikation – Anschaulich, verständlich, praxisnah</i>. (German Edition). Vieweg+Teubner Verlag. Kindle-Version. Position 1507-1523.</li><li>• <a href="http://www.elektronik-kompodium.de/sites/kom/0301201.htm">www.elektronik-kompodium.de/sites/kom/0301201.htm</a></li><li>• <a href="http://www.wordle.net">www.wordle.net</a> (Wortwolke)</li></ul>
Ersteller	Johann Feichtenschlager



# Referenzmodelle

## Aufgabe 1: Lückentext „Schichtenmodell“

Zu Beginn der Entwicklung von Kommunikationsnetzen waren Kommunikationshardware und -software in einem überschaubaren Rahmen vorhanden und untereinander normalerweise nicht kompatibel. Trotzdem waren diese Systeme sehr komplex. Aus diesem Grund begann man in den 70er-Jahren, komplexe Kommunikationsprozesse zu zerlegen und in geschichtete Kommunikationsarchitekturen einzuordnen. Daraus entwickelten sich hierarchische Protokollstrukturen, die als „Protokoll-Stack“ bezeichnet werden. Diese Abbildung zeigt eine vereinfachte Kommunikationsarchitektur zum Verständnis von Schichtenmodellen.<sup>1</sup>



1 – Vgl. Scherff, Jürgen. (2006). *Grundkurs Computernetze: Eine kompakte Einführung in die Rechnerkommunikation – Anschaulich, verständlich, praxisnah.* (German Edition). Vieweg+Teubner Verlag. Kindle-Version. Position 1507-1523.



## Referenzmodelle

---

Die Abbildung zeigt zwei Wissenschaftler W1 und W2, die sich miteinander über Erfindungen unterhalten. W1 lebt in Japan und spricht nur Japanisch, W2 lebt in Kenia und spricht nur Suaheli. Die beiden Wissenschaftler sind Partner einer höheren Schicht des Referenzmodells, der \_\_\_\_\_. Da sie verschiedene Sprachen sprechen, engagieren beide eine Dolmetscherin. Die Dolmetscherinnen D1 und D2 sind Partnerinnen der darunterliegenden Schicht des Referenzmodells, der \_\_\_\_\_. Sie müssen sich beim Übersetzen und Dolmetschen auf eine gemeinsame Sprache, z. B. auf Englisch, einigen. Da zwischen ihnen eine größere Entfernung liegt, wenden sich beide Dolmetscherinnen an einen Techniker, der die Nachrichten z. B. per Telefon, Fax oder Fernschreiben weiterleitet. Die Techniker T1 und T2 sind Partner der untersten Schicht des Referenzmodells, der \_\_\_\_\_. Von dort aus werden die Nachrichten dann über das entsprechende Netzwerk (z. B. Telefonnetz, E-Mail) übertragen.

Der Vergleich zeigt drei wesentliche Merkmale einer auf Schichten basierenden Kommunikationsarchitektur:

**Virtualität der Kommunikation:** Die Teilnehmer/innen realisieren eine \_\_\_\_\_ und empfinden die Kommunikation als horizontal.

**Transparenz der Kommunikation:** Die tatsächliche Kommunikation läuft, mit Ausnahme der physischen Nachrichtenübertragung, vertikal ab.

**Unabhängigkeit der Schichten:** Die drei Schichten sind bis auf ihre \_\_\_\_\_ fast völlig unabhängig voneinander. Gesprächsinhalt, Sprache und Transportverfahren können beliebig gewechselt werden.



# Referenzmodelle

## Aufgabe 2: Leseübung „Referenzmodell“

Der folgende Text beschreibt Referenzmodelle im Allgemeinen. Lesen Sie den Text aufmerksam durch und beurteilen Sie die Richtigkeit der gelisteten Aussagen!

### Was ist ein Referenzmodell?

Von einem Referenzmodell spricht man, wenn ein allgemeines Modell für eine Klasse von Sachverhalten vorliegt, das folgende Eigenschaften hat:

- Auf Basis des allgemeinen Modells können spezielle Modelle (als Grundlage für die Konstruktion ganz bestimmter Sachverhalte) geplant werden.
- Das allgemeine Modell kann als Vergleichsobjekt herangezogen werden, das heißt, es ermöglicht Vergleiche mit anderen Modellen, die die gleichen Sachverhalte beschreiben.

Ein Referenzmodell ist somit eine Art Entwurfsmuster, das als ideal für einen bestimmten Sachverhalt angesehen werden kann.

Ein Grund für die Entwicklung von Referenzmodellen ist die Wiederverwendbarkeit von bestehenden Modellen, was eine Kostenreduktion bei der Modellerstellung mit sich bringt. Weiterhin ist die einfache Modifizierbarkeit von Vorteil, da sie zur Erfüllung neuer bzw. geänderter Anforderungen oder zur Anpassung der Modelle an spezifische Anforderungen und unterschiedliche Benutzergruppen beitragen kann. Außerdem kann sie für die generelle Beschreibung von Systemen, zum Beispiel bei der Systemauswahl, als Vergleichsstandard genutzt werden.

Ein Grund für die Entwicklung von Referenzmodellen ist die Wiederverwendbarkeit von bestehenden Modellen. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die Kosten bei Weiterentwicklung eines Sachverhalts durch ein Referenzmodell gesenkt werden, also billiger werden. Weitere Vorteile sind die Möglichkeit, einzelne Anforderungen in einem Referenzmodell anzupassen oder abzuändern, sowie die allgemein gültige Beschreibung eines Sachverhaltes, die zum Beispiel beim Vergleich von Systemen verschiedener Hersteller helfen kann.

Quelle: <http://deacademic.com/dic/nf/dewiki/1169353> und <https://de.wikipedia.org/wiki/Referenzmodell>

### Aussagen – richtig oder falsch?

	✓	✗
Referenzmodelle sind wiederverwendbar.		
Jede neue Anforderung braucht ein neues Referenzmodell.		
Referenzmodelle lassen sich leicht an neue Anforderungen anpassen.		
Referenzmodelle über einen ähnlichen Sachverhalt sind nicht vergleichbar.		
Ein Referenzmodell stellt ein Muster zu Sachverhalten dar.		



# Referenzmodelle

## Aufgabe 3: Recherche im Internet

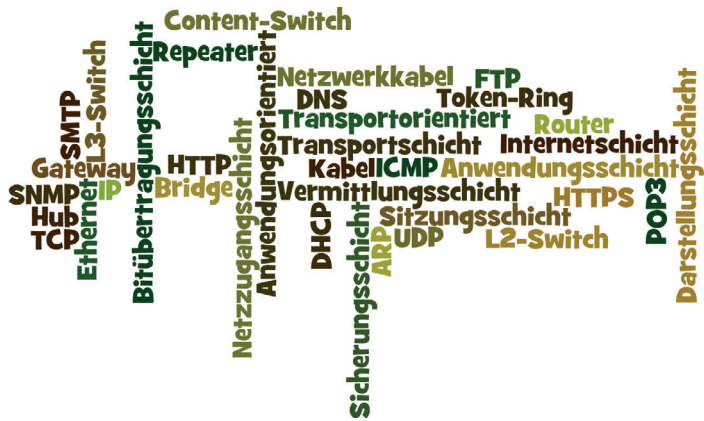
In der Netzwerktechnik gibt es zwei verschiedene Referenzmodelle: das ISO-/OSI-Referenzmodell und das TCP-/IP-Modell. In Aufgabe 1 haben Sie ein vereinfachtes Modell kennengelernt. Recherchieren Sie in Partnerarbeit im Internet unter:

- <https://de.wikipedia.org/wiki/OSI-Modell>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Internetprotokollfamilie>

Sie finden in beiden Webseiten die nötigen Begriffe und einfache Beschreibungen der gesuchten Protokolle. Lesen Sie alles genau durch.

### 3a)

Tragen Sie aus der Wortwolke die Begriffe und Abkürzungen für die Protokolle anhand Ihrer Recherchen an den richtigen Stellen im Raster ein.



Erstellt mit wordle.net

Schicht	OSI-Modell	Orientierung	TCP/IP Modell	Protokolle	Kopplungselemente



# Referenzmodelle

---

## 3a) Protokolle

- Recherchieren Sie die folgenden Abkürzungen und ihre Bedeutung.
- Tragen Sie die Namen der Protokolle in die Kästchen ein und geben Sie eine kurze Beschreibung.
- Orientieren Sie sich an diesem Beispiel:

Abkürzung: <b>HTTP</b>	Bedeutung: HTTP ist ein Protokoll zur Übertragung von Webseiten über ein Rechnernetz auf der Anwendungsschicht.
Vollständiger Name: Hypertext Transfer Protocol	

Abkürzung: <b>IP</b>	Bedeutung:
Vollständiger Name:	

Abkürzung: <b>TCP</b>	Bedeutung:
Vollständiger Name:	

Abkürzung: <b>DNS</b>	Bedeutung:
Vollständiger Name:	

Abkürzung: <b>ARP</b>	Bedeutung:
Vollständiger Name:	



# Referenzmodelle

## Aufgabe 4: Die Aufgaben der Schichten im OSI-Referenzmodell kennenlernen

### 4a)

Bilden Sie mit den Satzbauteilen inhaltlich sinnvolle Sätze.

### 4b)

Bringen Sie die Sätze in die richtige Reihenfolge (Schicht 1-7). Sie bekommen damit eine grobe Übersicht über die Aufgaben der verschiedenen Schichten im ISO-/OSI-Referenzmodell.

Die	Transportschicht	sorgt für	die elektrische, mechanische und funktionale Schnittstelle	zum	die Anwendungen zur Verfügung.	
	Vermittlungsschicht	ist	das Bindeglied		den Endsystemen.	
	Anwendungsschicht	stellt	Funktionen		für	verschiedene Codecs und Formate.
	Bitübertragungsschicht	organisiert	eine zuverlässige und funktionierende Verbindung		zwischen	den Endgeräten.
	Darstellungsschicht	steuert	die zeitliche und logische getrennte Kommunikation		in	den transportorientierten und anwendungsorientierten Schichten.
	Sicherungsschicht	definiert	die Daten			Übertragungsmedium.
	Sitzungsschicht	wandelt	die Verbindungen			

Quelle: <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/kom/0301201.htm> (adaptiert)



# Referenzmodelle

## Aufgabe 5 – Suchwortsrätsel

Sieben Begriffe sind hier versteckt. Kreisen Sie sie ein.

X	Z	A	H	S	L	R	X	U	V	F	X	T	P	F
L	W	Z	M	A	I	Q	A	D	P	S	G	J	I	J
J	R	D	Z	N	G	C	W	D	C	W	P	S	D	E
R	F	I	W	W	O	A	H	I	N	J	S	S	A	N
D	H	I	O	E	J	Z	T	E	T	G	L	W	R	S
J	Z	Z	H	N	F	S	W	R	R	X	D	W	S	W
E	S	K	N	D	F	B	S	Q	A	U	J	O	T	L
T	S	F	K	U	S	U	M	U	N	S	N	K	E	O
J	X	A	S	N	Q	N	L	Q	S	I	T	G	L	W
S	D	F	E	G	R	K	T	I	P	O	K	E	L	I
H	A	Z	C	I	H	O	B	S	O	Z	Q	K	U	K
B	I	T	U	E	B	E	R	T	R	A	G	U	N	G
T	B	F	M	N	W	I	J	M	T	R	H	I	G	D
K	I	A	K	Q	D	Q	S	T	I	V	K	R	T	S
A	N	O	N	G	U	S	R	I	V	S	N	D	H	E
L	B	T	H	D	P	U	R	D	T	P	V	G	Q	O
N	B	K	I	R	O	E	U	X	T	Z	G	B	E	N
V	E	R	M	I	T	T	L	U	N	G	U	E	U	K
G	S	K	V	A	D	Z	B	E	X	F	H	N	L	C
H	I	G	H	B	H	Z	G	T	S	P	N	F	G	S

Gesuchte Wörter:

ANWENDUNG – DARSTELLUNG – SITZUNG – TRANSPORT – VERMITTLUNG –  
SICHERUNG – BITUEBERTRAGUNG





# Referenzmodelle

## Lösung – Aufgabe 1

Die Abbildung zeigt zwei Wissenschaftler W1 und W2, die sich miteinander über Erfindungen unterhalten. W1 lebt in Japan und spricht nur Japanisch, W2 lebt in Kenia und spricht nur Suaheli. Die beiden Wissenschaftler sind Partner einer höheren Schicht des Referenzmodells, der Anwendungsschicht. Da sie verschiedene Sprachen sprechen, engagieren beide eine Dolmetscherin. Die Dolmetscherinnen D1 und D2 sind Partnerinnen der darunterliegenden Schicht des Referenzmodells, der Darstellungsschicht. Sie müssen sich auf eine gemeinsame Sprache, z. B. auf Englisch, einigen. Da zwischen ihnen eine größere Entfernung liegt, wenden sich beide Dolmetscherinnen an einen Techniker, der die Nachrichten z. B. per Telefon, Fax oder Fernschreiben weiterleitet. Die Techniker T1 und T2 sind Partner der untersten Schicht des Referenzmodells, der Übertragungsschicht. Von dort aus werden die Nachrichten dann über das entsprechende Netzwerk (z. B. Telefonnetz, E-Mail) übertragen.

Der Vergleich zeigt drei wesentliche Merkmale einer auf Schichten basierenden Kommunikationsarchitektur:

- **Virtualität der Kommunikation:** Die Teilnehmer/innen realisieren eine virtuelle Verbindung und empfinden die Kommunikation als horizontal.
- **Transparenz der Kommunikation:** Die tatsächliche Kommunikation läuft mit Ausnahme der physischen Nachrichtenübertragung vertikal ab.
- **Unabhängigkeit der Schichten:** Die drei Schichten sind bis auf ihre Schnittstellen fast völlig unabhängig voneinander. Gesprächsinhalt, Sprache und Transportverfahren können beliebig gewechselt werden.

## Lösung – Aufgabe 2

	✓	✗
Referenzmodelle sind wiederverwendbar.	x	
Jede neue Anforderung braucht ein neues Referenzmodell.		x
Referenzmodelle lassen sich leicht an neue Anforderungen anpassen.	x	
Referenzmodelle über einen ähnlichen Sachverhalt sind nicht vergleichbar.		x
Ein Referenzmodell stellt ein Muster zu Sachverhalten dar.	x	



# Referenzmodelle

## Lösung - Aufgabe 3a

Schicht	OSI-Modell	Orientierung	TCP/IP Modell	Protokolle	Kopplungselemente
7	Anwendungs-schicht	Anwendungs-orientiert	Anwendungs-schicht	HTTP, FTP,...	Gateway, Content-Switch, Proxy ...
6	Darstellungs-schicht				
5	Sitzungs-schicht				
4	Transport-schicht	Transport-orientiert	Transportschicht	TCP, UDP	Router, L3-Switch
3	Vermittlungs-schicht		Internetschicht	IP, ICMP	
2	Sicherungs-schicht		Netzzugangs-schicht	Ethernet, Token Ring...	Bridge, L2-Switch
1	Bitübertragungs-schicht				Kabel, Repeater, Hub

## Lösung - Aufgabe 4

- Schicht 1: Die Bitübertragungsschicht definiert die elektrische, mechanische und funktionale Schnittstelle zum Übertragungsmedium.
- Schicht 2: Die Sicherungsschicht sorgt für eine zuverlässige und funktionierende Verbindung zwischen Endgerät und Übertragungsmedium.
- Schicht 3: Die Vermittlungsschicht steuert die zeitliche und logische getrennte Kommunikation zwischen den Endgeräten.
- Schicht 4: Die Transportschicht ist das Bindeglied zwischen den transportorientierten und anwendungsorientierten Schichten.
- Schicht 5: Die Sitzungsschicht organisiert die Verbindungen zwischen den Endsystemen.
- Schicht 6: Die Darstellungsschicht wandelt die Daten in verschiedene Codecs und Formate.
- Schicht 7: Die Anwendungsschicht stellt Funktionen für die Anwendungen zur Verfügung.



# Referenzmodelle

## Lösung - Aufgabe 5

X	Z	A	H	S	L	R	X	U	V	F	X	T	P	F
L	W	Z	M	A	I	Q	A	D	P	S	G	J	I	J
J	R	D	Z	N	G	C	W	D	C	W	P	S	D	E
R	F	I	W	W	O	A	H	I	N	J	S	S	A	N
D	H	I	O	E	J	Z	T	E	T	G	L	W	R	S
J	Z	Z	H	N	F	S	W	R	R	X	D	W	S	W
E	S	K	N	D	F	B	S	Q	A	U	J	O	T	L
T	S	F	K	U	S	U	M	U	N	S	N	K	E	O
J	X	A	S	N	Q	N	L	Q	S	I	T	G	L	W
S	D	F	E	G	R	K	T	I	P	O	K	E	L	I
H	A	Z	C	I	H	O	B	S	O	Z	Q	K	U	K
B	I	T	U	E	B	E	R	T	R	A	G	U	N	G
T	B	F	M	N	W	I	J	M	T	R	H	I	G	D
K	I	A	K	Q	D	Q	S	T	I	V	K	R	T	S
A	N	O	N	G	U	S	R	I	V	S	N	D	H	E
L	B	T	H	D	P	U	R	D	T	P	V	G	Q	O
N	B	K	I	R	O	E	U	X	T	Z	G	B	E	N
V	E	R	M	I	T	T	L	U	N	G	U	E	U	K
G	S	K	V	A	D	Z	B	E	X	F	H	N	L	C
H	I	G	H	B	H	Z	G	T	S	P	N	F	G	S