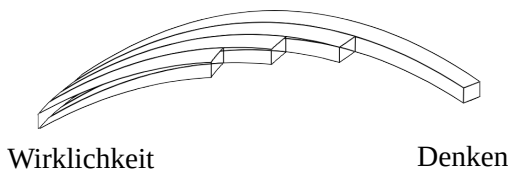


# DAS FORSCHUNGSPROGRAMM IN 7 DENKEBENEN

RAHMENWERK FÜR PHILOSOPHIE,  
WISSENSCHAFT & TECHNIK

Diplom-Physiker  
Dr. Ekkehard Finkeissen



Ausgabe 1

© Autor. Alle Rechte vorbehalten vom Autor.

Dieses Buch, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung, Verwertung oder Vermarktung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ohne Zustimmung des Autors ist unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Fotokopien, Nachdrucke, Vervielfältigungen jeglicher Art, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Verarbeitung und Speicherung in elektronischen Systemen. Jegliche Nennung von Herstellern oder spezifischen Markennamen darf nicht als Empfehlung oder Werbung für ein Unternehmen oder Produkt verstanden werden. Sämtliche Aussagen und Abbildungen stellen laufende Forschungsarbeiten dar und müssen vor einer Anwendung in der Praxis von Fachleuten überprüft werden.

<b>DAS ISO/OSI-MODELL ALS BRÜCKE.....</b>	<b>7</b>
DAS UNÜBERTROFFENE SCHICHTENMODELL.....	12
GRUNDLEGENDE ELEGANZ DES OSI-MODELLS.....	15
BEGRENZTHEIT ANDERER DENKMODELLE.....	18
GRUNDPRINZIPIEN DER SCHICHTENARCHITEKTUR.....	25
<b>STRUKTUR DER 7 DENKEBENEN (PFLICHT).....</b>	<b>31</b>
EBENE 1: TRÄGERSCHICHT (PHYSICAL LAYER).....	32
EBENE 2: LOGIK & SPRACHE (DATA LINK).....	50
EBENE 3: SYSTEME & ADRESSRÄUME (NETWORK).....	64
EBENE 4: GELTUNG & PRÜFFPADE (TRANSPORT).....	78
EBENE 5: KOORDINATION (SESSION).....	92
EBENE 6: DEUTUNG & ÜBERSETZUNG (PRESENTATION).....	104
EBENE 7: ANWENDUNG (APPLICATION).....	118
<b>HANDSHAKE &amp; METASTRUKTUR (PFLICHT).....</b>	<b>133</b>
PRÜFMECHANISMEN & ANSCHLUSSFÄHIGKEIT.....	133
META-STRUKTUREN.....	135
<b>PRAKTISCHE STEUERUNG IN EBENE 7 (KÜR).....</b>	<b>137</b>
AUFTRAG, GELTUNGSBEREICH & ZUSTÄNDIGKEIT.....	138
STRUKTUR UND FUNKTIONEN VON EBENE 7.....	138
OPERATIVE REPRÄSENTATION.....	139
TYPISCHE FEHLER & GEGENMAßNAHMEN.....	139
BEISPIEL GESUNDHEIT: HL7 ALS STEUERUNGSNORM.....	140
WARUM KEINE 8. EBENE NOTWENDIG IST.....	140
<b>REFLEXIONEN.....</b>	<b>141</b>
KOMPLIZIERTE DREIECKSBEZIEHUNG.....	141
OSI-ARCHITEKTUR ALS AUFKLÄRUNG 2.0.....	148

AUSBLICK & FAZIT.....	166
<b>ANHANG.....</b>	<b>169</b>
ZENTRALE FRAGEN ZU DEN DENKEBENEN.....	169
BEZÜGE ZUM FORSCHUNGSPROGRAMM.....	179
GLOSSAR.....	179
LITERATUR- & REFERENZHINWEISE.....	182
AUSFÜHRLICHE GLIEDERUNG.....	185

# VORWORT

Dieses Buch richtet sich an Leserinnen und Leser aus allen Fachgebieten. Denn das vorgestellte Modell erweitert das klassische OSI-Modell von der technischen Kommunikationsstruktur zum Metamodell der Wissensverarbeitung: von der bloßen Übertragung statischer Inhalte hin zur Generierung, Verarbeitung und Anwendung von Wissen – im Rahmen globaler Kommunikation. Die sieben Denkebenen bilden dabei die Grundlage eines Forschungsprogramms, das weltweites Wissensmanagement koordinieren kann.

## ***Physiker & Naturwissenschaftler***

finden sich besonders schnell in den unteren Ebenen (1–4) zurecht. Messung, Normierung, Wahrscheinlichkeitsrahmen, Modellbildung und Prüfpfade entsprechen ihrem methodischen Alltag. Für sie stellen die oberen Ebenen (5–7) – Koordination, Deutung, Anwendung – oft die größere Herausforderung dar, weil hier institutionelle, sprachliche und gesellschaftliche Dimensionen explizit werden.

## ***Informatiker, Systemingenieure & Standardisierungsexperten***

(z.B. Mitglieder von ISO-, IEC- oder IEEE-Gremien) sind besonders geübt im Umgang mit Schichtenmodellen, Protokollen, Schnittstellen und Modellierung. Sie werden Ebenen 2–5 sehr schnell erfassen, weil diese ihrer technischen Praxis entsprechen.

Mehr Zeit benötigen sie häufig bei Ebene 1 (epistemische Messung, physikalischer Sockel) sowie bei Ebene 6–7 (Deutung, Anwendung), wo es um kulturelle und erkenntnistheoretische Grundlagen geht.

## ***Philosophen, Erkenntnistheoretiker & Kulturwissenschaftler***

werden besonders leicht Zugang zu den oberen Ebenen (4–7) finden. Fragen nach Geltung, Begründung, Deutung und Anwendung sind ihr angestammtes Terrain. Die unteren Ebenen (1–3) – insbesondere die physikalisch-technischen und protokollarischen Strukturen – erfordern dagegen oft ein langsames Lesen oder ergänzendes Vorwissen.

### ***Juristen, Mediziner, Systemplaner, Konstrukteure & Entscheider***

profitieren insbesondere von den Ebenen 4–7, in denen Modelle in institutionelle, sprachliche und handlungsleitende Strukturen eingebettet werden. Die unteren Ebenen dienen ihnen als architektonisches Fundament, das für Normierung, Regulierung und Koordination entscheidend ist – auch wenn es nicht im Detail selbst erarbeitet wird. Für diese Gruppe dient das Buch als Referenzrahmen für die Gestaltung komplexer, wissensbasierter Systeme, z. B. in Recht, Verwaltung, Medizin oder Normung.

### ***Ziel der Schichtung***

Die Schichtenarchitektur erlaubt es, jeder Fachrichtung einen klaren Einstiegspunkt zu geben, ohne das Metamodell zu verändern:

- Wer in die grundlegenden Ebenen einsteigt (z.B. Physik, Technik), wird nach oben geführt: von Messung zu Deutung.
- Wer von oben kommt (z.B. Philosophie, Recht), wird strukturell nach unten geführt: von Begriffen und Geltung zur physischen Verankerung.
- Wer aus der Mitte kommt (z.B. Informatik, Systemtheorie), findet im Modellkern (Ebenen 2–5) sofort Orientierung und lernt die anderen Fachgebiete besser zu verstehen.
- Wer institutionell gestaltet (z.B. Juristen, Standardisierungsexperten, Entscheider), findet eine Metastruktur für die Integration aller Ebenen.

So entsteht eine gemeinsame, strukturierte Sprache, ohne den Anspruch auf disziplinäre Homogenität – für strukturiertes Denken, Testen und Optimieren. Zweifel und konstruktive Kritik werden zu integralen Bestandteilen einer selbstreflektierten Menschheit.

Dieses Buch führt den Gedanken des klassischen ISO/OSI-Modells über seine technische Herkunft hinaus in eine neue Dimension: von der Interoperabilität der Maschinen zur Interoperabilität des Wissens. Mit der siebten Ebene schließt sich der Kreis: sie steuert nicht nur die Anwendung des Wissens, sondern auch dessen Erneue-

rung bis hin zur Anpassung der sieben Ebenen selbst – damit das Gesamtsystem im Dienst der Aufklärung 2.0 lernfähig bleibt.

Die hier vorgeschlagene Erweiterung von OSI versteht sich als Einladung, die klassischen Grenzen zwischen Technik, Wissenschaft und Philosophie neu zu denken. Sie entwirft ein künftiges Betriebssystem des Wissens, in dem Daten zu Bedeutung, Modelle zu Geltung und Entscheidungen zu Verantwortung werden. Damit wird Anwendung zu Ethik – und Ethik zur Anwendung.

Mit der präzisen Definition des Sieben-Ebenen-Modells erreichen wir einen neuen Stand des Wissens: Erkenntnis entsteht nicht länger zufällig oder verborgen, sondern innerhalb einer transparenten, strukturierten Ordnung. Wissen wird damit vom offenen Geheimnis zur bewusst gestalteten Architektur der Vernunft.

Dieses Buch ist kein Finale, sondern ein Neubeginn. Es will nichts abschließen, sondern öffnen. Die 7 Denkebenen sind ein Strukturvorschlag, kein Dogma – ein Versuch für eine gemeinsame Architektur von Denken, Forschen und Entscheiden. Kernziel ist nicht Vollendung, sondern Verständigung.

Wenn es gelingt, auch nur einen Teil der wissenschaftlichen Gemeinschaft neu zu motivieren, den eigenen Standort im Gefüge der Ebenen zu erkennen, dann hat dieses Werk seinen Zweck bereits erfüllt. Es soll nicht belehren, sondern orientieren. Es bietet ein Fundament, auf dem die Fachprogramme – Medizin, Recht und Wissenschaft – später aufbauen können. Die Vollkommenheit liegt nicht im Text, sondern in der Zusammenarbeit – die daraus entsteht.

# **DAS ISO/OSI-MODELL ALS BRÜCKE**

Zwei Menschen unterhalten sich. Der eine beschreibt, was er gerade gesehen hat. Der andere interpretiert es in abstrakten Kategorien oder theoretischen Mustern. Während der eine noch von der konkreten Beobachtung spricht, denkt der andere bereits über eine Verallgemeinerung für alle Menschen nach. Die beiden nutzen dafür unterschiedliche Vorstellungen bzw. Begriffe, ziehen daraus unterschiedliche Schlussfolgerungen und reden vollkommen aneinander vorbei.

Wir alle kennen solche Missverständnisse. Sie entstehen, weil Begrifflichkeiten und Denkebenen unterschiedlich verwendet werden: Wahrnehmung, Sprache, Deutung und Bewertung laufen so natürlich auseinander. Ähnlich wie zwischen Menschen, zeigen sich auch zwischen Mensch und Maschine bzw. zwischen Maschinen ganz ähnliche Probleme: Ohne klar definierte Strukturen und Übergaben reden wir zwangsläufig aneinander vorbei.

Für die Vernetzung von Computern wurden deshalb elegante Lösungen entwickelt: Sie zerlegen die Kommunikation in klar definierte Dienste und Kommunikationsschichten – vom elektrischen Signal über beteiligte Dienste und Teilstrecken bis zur Endanwendung. Jede Schicht hat dabei ihre spezielle Aufgabe, jede Übergabe ist präzise geregelt. Damit werden Missverständnisse weitgehend vermieden, und völlig unterschiedliche Systeme können zuverlässig zusammenarbeiten.

Genau einen solchen harmonisierten Ansatz brauchen wir künftig nicht nur zwischen Maschinen, sondern auch für das sozial-technische Gesamtsystem zwischen Menschen, sowie zwischen Mensch und Maschine und zwischen Maschinen: eine Schichtenarchitektur, die Aufgaben und Lösungen koordiniert, Missverständnisse vermeidet, Verantwortlichkeiten klärt und Komplexität beherrschbar macht.

Wie im Straßenverkehr führen klare Regeln und deren konsequente Beachtung dazu, dass komplexe Abläufe koordiniert und Kollisionen vermieden werden. Die Anzahl und Komplexität von

Systemen für Wissensverarbeitung, Kommunikation und Entscheidungsunterstützung nimmt rasant zu. Informationen, Modelle, Normen und Bedeutungen treffen in verschiedenen technischen, wissenschaftlichen, rechtlichen und gesellschaftlichen Kontexten aufeinander. Wo früher disziplinäre Grenzen Stabilität gaben, prallen heute heterogene Denkstrukturen aufeinander, deren unterschiedliche Logiken künftig besser abgestimmt werden müssen.

Dafür gibt es zwar für bestimmte Fachbereiche inhaltlich begrenzte Lösungen. Ein umfassender Ansatz für die Integration aller Fachbereiche und technischen Lösungen ist wurde bisher aber noch nicht entwickelt.

In diesem Kapitel wird daher ein Lösungsansatz für die Strukturierung und Abstimmung aller Aufgaben und Ordnungsprinzipien entwickelt, damit alle Beteiligten aus allen Fachbereichen künftig möglichst reibungsfrei miteinander kommunizieren und konstruktiv zusammenarbeiten können. Im Folgenden wird daher zunächst die architektonische Ausgangsperspektive zusammengefasst:

- Es wird gezeigt, warum ein Schichtenmodell für stabile und überprüfbare Wissensprozesse strukturell notwendig ist.
- Anschließend wird das OSI-Modell als technisch bewährtes Vorbild beschrieben, das durch klare Aufgabenverteilung, definierte Schnittstellen und Handshakes eine dauerhafte Interoperabilität ermöglicht.
- Danach werden alternative Denkmodelle kritisch betrachtet, um ihre strukturellen Grenzen sichtbar zu machen.

Komplexe Kommunikationssysteme und die Abstimmung von Wissen scheitern weniger an einem Mangel an Lösungsansätzen, sondern an einem Mangel an effektiver und effizienter Zusammenarbeit zwischen den Teillösungen:

- Wenn Messung nicht standardisiert ist, gibt es keine verlässliche Datenbasis.



- Wenn sprachlich-logische Strukturen (Formate, Protokolle, Begriffe) nicht vereinheitlicht sind, entstehen Missverständnisse und Interoperabilitätsprobleme.
- Wenn Modelle und Prüfpfade nicht transparent übergeben werden, entstehen Reproduktionslücken.
- Wenn institutionelle Schichten nicht mit technischen verknüpft sind, verpuffen Innovationen in rechtlich-organisatorischen Sackgassen.

Standardisierung ist deshalb nicht ein formaler Selbstzweck, sondern die institutionalisierte Sicherung der Übergabeschichten. Sie sorgt dafür, dass epistemische Prozesse über Disziplinen, Sprachen, Zeiten und Institutionen hinweg tragfähig bleiben.

Informations- und Erkenntnisflüsse sollten so strukturiert werden, dass Reibungsverluste zwischen Disziplinen, Institutionen und technischen Systemen minimiert werden. Kommunikation sollte mit maximaler Kohärenz und Geschwindigkeit über Schichten, Ebenen und Kontexte hinweg erfolgen.

Ziel ist ein Zustand, in dem Verständigung, Anschlussfähigkeit und Weiterentwicklung nicht durch semantische, organisatorische oder technische Barrieren behindert werden, sondern in einem standardisierten, aber offenen Rahmen reibungslos erfolgen können. Nennen wir die optimale Kommunikation ohne Widerstände deshalb einfach als „supraleitend“. Betrachten wir die Aufgaben aus Sicht verschiedener Fachgebiete hier strukturell:

### ***Physiker und Naturwissenschaftler***

- Mess- und Modellierungspraktiken präzise verorten
- Fehlerquellen systematisch trennen (Messung vs. Kodierung vs. Modellannahmen)
- Interdisziplinäre Schnittstellen präzise dokumentieren
- Maximale Reproduzierbarkeit
- Klar definierte Übergaben zu Informatik & Institutionen

### ***Informatiker und Systemingenieure***

- Fundierte Schichtenarchitektur für die Verarbeitung und Kommunikation von Informationen und Wissen – über klassische OSI- oder Semantic-Web-Modelle hinaus
- Schnittstellen, Protokolle und Datenmodelle die präzise auf darunterliegenden Annahmen beziehen
- Aufbau von robusten und interoperablen Systemen
- Klare Trennung von Schichten
- Präzise Standardisierbarkeit
- Geringere Fehlkopplungen zwischen Technik und Semantik

### ***Philosophen, Erkenntnistheoretiker und Kulturwissenschaftler***

- Formales Raster für Deutungen, Geltungsbereiche und Begriffsbildung
- Systematische Verbindung mit physisch-technischen und institutionellen Ebenen
- Operationalisierung von Wissenschaftstheoretische Analysen
- Schaffung interdisziplinärer Brücken, z.B. zu Recht, Medizin oder Informatik
- Beurteilung von Anschlussfähigkeit an technische Standards und praktische Anwendungen

### ***Mediziner, Standardisierungsexperten und Systemplaner***

- Meta-Architektur zu bestehenden Standards (z.B. HL7, FHIR, IHE)
- Identifikation fehlender Schichten (z.B. Übergaben von Semantik zu Geltung)
- Schließung von Standardisierungslücken
- Verbesserung der Interoperabilität
- Bezug zwischen Messdaten, Dokumentation, Leitlinien und Institutionen.

### ***Juristen, Regulierer und Konstrukteure***

- Referenzrahmen für neue Rechtsgebiete, KI-Regulierung oder Daten-Governance
- Normierungsinstrumente (z.B. Datenschutz auf Ebene 2 vs. Validierungspflichten auf Ebene 4)
- Vermeidung von Regulierungsfehlern, bei denen technische und normative Ebenen vermischt werden
- Präzisere Regulierung, Anschlussfähigkeit an internationale Normen, geringere Interpretationslücken.

In diesem Buch wird ein Schichtenmodell vorgestellt, das einen strukturellen Rahmen für all diese Themen bietet:

- Standardisierungslücken identifizieren,
- Schnittstellen präzise definieren,
- Normen auf der richtigen Ebene verorten
- disziplinübergreifende Kooperation technisch und epistemisch absichern

Damit dient der hier vorgestellte Ansatz als Analyseinstrument für bestehende Standards (z.B. HL7, ISO/IEC) und zudem als Gestaltungsrahmen für zukünftige Referenzarchitekturen. Statt mit vollkommen neuen Ideen zu überraschen, erweitert es den bekannten ISO-Standard des OSI-Modells auf alle Bereiche der Informationsverarbeitung und des Wissens – von Philosophie über Wissenschaften zur Technik – und zeigt die dafür notwendigen Erweiterungen auf. Damit ist der hier vorgestellte Ansatz organisatorisch integrierbar.

Darüber hinaus weist er der Künstlichen Intelligenz einen neuen Stellenwert zu und ordnet die Kommunikation innerhalb des Makro-Organismus Welt einer höheren Stufe zu. Analog zu bekannten Strukturen sieht das folgendermaßen aus:

- Logik und Mathematik zur Informationsverarbeitung (CPU)
- Die Wissensmatrix als Meta-Modell und Wissensspeicher

- Das Forschungsprogramm als Instanz für die Definition von Schnittstellen, Ressourcen, Koordination der Matrix (Datenbankmanagementsystem und Betriebssystem)
- 7 Denkebenen als künftiger Meta-Standard und Bootloader für alle anderen Standards

## **DAS UNÜBERTROFFENE SCHICHTENMODELL**

Komplexe Systeme lassen sich ohne Schichtenmodelle nicht überblicken und reibungsfrei betreiben. Das gilt für Technik im Allgemeinen, wie für Informationsverarbeitung im Speziellen und ebenso für Wissenschaft, Recht und Unternehmensorganisation. Wo Kommunikationsebenen vermischt werden, entstehen Kurzschlüsse oder Umwege: Begriffe werden zu Entscheidungen, Messwerte zu Normen, Modelle zu Wahrheiten. Ein Schichtenmodell ist deshalb keine Stilfrage, sondern eine Betriebsbedingung: Es trennt Funktionen, definiert Schnittstellen und macht Kommunikation überprüfbar.

Das OSI-Schichtenmodell der Informatik ist in seiner Klarheit und Robustheit bis heute unübertroffen – nicht, weil es jede spezielle Situation einzeln definiert, sondern weil es ein universelles Strukturprinzip formuliert, das komplexe Aufgaben beherrschbar macht, Revision ermöglicht und Interoperabilität dauerhaft sicherstellt.

### ***Was „Schicht“ hier bedeutet***

Unter einer Schicht verstehen wir organisatorisch eine klar abgegrenzte Funktionseinheit innerhalb eines Systems. Sie übernimmt definierte Aufgaben, verfügt über wohldefinierte Ein- und Ausgaben, kommuniziert zwischen Modulen über prüfbare Schnittstellen und unterbindet verdeckte Rückkopplungen. Konkret bedeutet das:

- klar umrissene Funktionen
- wohldefinierte Eingaben und Ausgaben
- prüfbare Übergabebedingungen (Handshake)
- keine verdeckten Rückkopplungen in tiefere Ebenen