# Das Maß der Aussage

Thomas Schüller · Syntagma Forschung · ORCID 0009-0003-9799-6747 · Fachbuch Fassung 1.1 · 09.11.2026 · Alle Rechte vorbehalten

# Das Maß der Aussage

### Ein Prüfbuch für Ernährungs- und Gesundheitsaussagen — vom Molekül bis zur Bevölkerung

**Thomas Schüller** · unabhängiger Forscher · ORCID 0009-0003-9799-6747 Forschungsprojekt von Thomas Schüller, geführt unter *Syntagma Forschung · Wien*

| Feld | Angabe |
|---|---|
| Slug | `mass-der-aussage` |
| Version | v1.1, 2026-11-09 |
| Edition | **Vollfassung (lizenziert)** — die freie Kurzfassung erscheint getrennt |
| Werkform | Fachbuch, sechs Teile, 33 Kapitel, sechs Anhänge; dazu Werkzeug WÄGEWERK |
| Sprache | Deutsch (Master), englische Parallelfassung |
| Lizenz | Vollfassung: alle Rechte vorbehalten, Einzellizenz · Kurzfassung: CC BY 4.0 · Werkzeug-Code: AGPL-3.0 (freie Edition) |
| Belegstand | Quellenprüfung 22., 24. und 30.09.2026; Belegkennzeichnung in Anhang F |

**Hinweis.** Dieses Buch ist ein methodisches Prüfwerk. Es bewertet Schlussketten, nicht Ernährungsformen, und enthält keine Ernährungs-, Diagnose- oder Therapieempfehlung für Einzelpersonen. Wer die eigene Ernährung ändert, Nährstoffe ergänzt oder Beschwerden hat, klärt das mit ärztlicher oder ernährungsfachlicher Begleitung.

**Belegkennzeichnung.** [G] an der Primärquelle oder amtlichen Fundstelle geprüft · [S] über Sekundärliteratur belegt · [U] ungeprüft.

**Verhältnis zu anderen Werken.** Die Grundidee des Ebenenmodells entstand bei der Arbeit an FORSCH-PROV0439 („Molekül und Mahlzeit"), einem Fallwerk über die Namensgleichheit zweier Campbells. Dieses Buch ist davon unabhängig: eigene Kennung, eigener Gegenstand, eigener Aufbau. Der Campbell-Fall erscheint hier als einer von acht Prüffällen, nicht als Rahmen. FORSCH-PROV0439 besteht unverändert weiter und wird zitiert.

---

# Vorwort

Es fehlt nicht an Ernährungsstudien. Es fehlt an einem Verfahren, mit dem sich prüfen lässt, ob eine bestimmte Aussage von einer bestimmten Studie überhaupt getragen wird.

Der Alltag zeigt das Gegenteil. Ein Enzymversuch wird zur Kaufempfehlung. Eine Bezirksstatistik wird zur Ansage an eine einzelne Person. Ein Rattenversuch wird zum Argument am Abendbrottisch. In allen drei Fällen ist die Studie nicht falsch. Falsch ist der Übergang von ihr zur Aussage.

Dieses Buch stellt dafür ein Werkzeug bereit: eine Leiter aus sechs biologischen Ebenen, sieben Regeln für den Übergang zwischen ihnen und einen Prüfbogen, der beides in eine Reihenfolge bringt. Das Verfahren ist absichtlich klein gehalten. Es ersetzt keine Bewertung der Studienqualität, sondern beantwortet eine Frage, die davor liegt und seltener gestellt wird: **Spricht der Beleg auf derselben Ebene wie die Aussage?**

Der Gegenstand ist doppelt. Teil I entwickelt das Verfahren so allgemein, dass es auch außerhalb der Ernährung trägt — für Gesundheits-, Umwelt- und Technikaussagen. Teil II bis IV wenden es auf die Ernährung an, weil dort die Datenlage dicht, die Beteiligung groß und die Verwechslung von Ebenen am häufigsten ist. Teil V ordnet ein, was um die Wissenschaft herum steht: Recht, Geld, Kommunikation. Teil VI zieht die Bilanz.

Das Buch bevorzugt keine Ernährungsform. Es enthält Befunde, die pflanzenbetonte Kost stützen, und Befunde, die ihr widersprechen; Befunde gegen verarbeitetes Fleisch und Befunde gegen die Nahrungsergänzung, die als Gegenmittel verkauft wird. Die Symmetrieregel in Kapitel 3 ist der Grund dafür, und sie gilt auch gegen den Autor.

Wien und Tulln an der Donau, November 2026

---

# Leseanleitung

| Zugang | Empfohlener Weg |
|---|---|
| Schnell | Kapitel 2, 3, 6 und die Fallübersicht in Kapitel 26 |
| Prüfen im Alltag | Teil I vollständig, dann Anhang B und C |
| Fachlich | Teile II bis IV vollständig |
| Lehre | Kapitel 2, 3, 6, 14, 15 und zwei Fälle nach Wahl |
| Kritisch | Kapitel 4, 17, 28, 33 |

Jeder Fall in Teil IV folgt derselben Gliederung: Aussage, Beleglage, Ebenen, Lücke, Regeln, Ergebnis. Wer das Verfahren beherrscht, kann die Fälle in beliebiger Reihenfolge lesen.

---

# Teil I · Das Prüfwerk

## 1 Warum Aussagen scheitern, nicht Studien

Eine Studie misst etwas an einem bestimmten Gegenstand, unter bestimmten Bedingungen, mit einem bestimmten Endpunkt. Eine Aussage behauptet etwas über einen Gegenstand, unter Bedingungen und mit einem Endpunkt, die in der Regel nicht dieselben sind. Zwischen beidem liegt ein Übersetzungsschritt, der selten benannt und fast nie geprüft wird.

Drei Beispiele, die das Muster zeigen.

| Beleg | Aussage im Umlauf | Was übersprungen wird |
|---|---|---|
| Ein Pflanzenstoff hemmt im Reagenzglas ein Enzym, das an der Zellteilung beteiligt ist | „Stoff X schützt vor Krebs" | Zelle, Gewebe, Tier, Mensch, Bevölkerung |
| In Bezirken mit hohem Verzehr von Y ist die Sterblichkeit an Z niedriger | „Wer Y isst, lebt länger" | der Sprung von Gruppenmittelwerten auf Einzelpersonen |
| Ratten mit hoher Zufuhr von W entwickeln mehr Krebsvorstufen | „W verursacht Krebs beim Menschen" | Artunterschied, Dosis, Endpunkt, Lebensmittel gegen Reinstoff |

In keinem der drei Fälle muss die Studie schlecht gemacht sein. Der Fehler sitzt im Übergang. Deshalb ist die erste Frage dieses Buches nicht „wie gut ist die Studie", sondern „wo steht die Studie, und wo steht die Aussage".

**Warum das Problem in der Ernährung besonders auffällt.** Ernährung betrifft jeden täglich, ist käuflich und lässt sich in Produkte übersetzen. Es gibt also eine dauerhafte Nachfrage nach Aussagen, die einfacher sind als die Datenlage. Gleichzeitig ist die Ernährungsforschung methodisch schwierig: Man kann Menschen nicht jahrzehntelang verblindet füttern, Selbstauskunft ist fehlerbehaftet, und wer sich anders ernährt, unterscheidet sich meist auch sonst. Die Kombination aus hoher Nachfrage und schwacher Beweislage erzeugt genau den Druck, unter dem Ebenen übersprungen werden.

**Was dieses Buch nicht ist.** Kein Ersatz für Methodenlehre, keine Anleitung zur Metaanalyse, keine Ernährungsberatung. Es ist ein Vorfilter. Wer ihn anwendet, sortiert einen erheblichen Teil der umlaufenden Aussagen aus, bevor er sich mit Studienqualität befasst.

## 2 Die Ebenenleiter

### 2.1 Sechs Ebenen

Biologische Erkenntnis entsteht auf klar unterscheidbaren Ebenen. Jede hat ihre eigenen Methoden, ihre eigene Aussagekraft und ihre eigenen Grenzen.

| Ebene | Gegenstand | Typische Methode | Was sie zeigen kann | Was sie nicht zeigen kann |
|---|---|---|---|---|
| L1 Molekül | Enzyme, Rezeptoren, Signalwege, Bindung | Biochemie, Strukturbiologie, Enzymkinetik | ob eine Wechselwirkung physikalisch möglich ist | ob sie im Körper in relevanter Größe stattfindet |
| L2 Zelle | Zellkultur, Organoide, Zelllinien | In-vitro-Versuche | Wirkung auf einen Zelltyp unter Laborbedingungen | Verteilung, Abbau, Zusammenspiel der Organe |
| L3 Gewebe, Organ | Organfunktion, Histologie, Perfusion | Präparate, Biopsien, bildgebende Verfahren | Wirkung auf ein Organ | Gesamtorganismus, Verhalten, Zeitverlauf über Jahre |
| L4 Tiermodell | Ratte, Maus, Fliege, Hefe, Primat | kontrollierte Fütterung, Randomisierung möglich | ursächliche Zusammenhänge unter Kontrolle | Übertragbarkeit auf den Menschen |
| L5 Mensch, individuell | Stoffwechselstudie, randomisierte Studie | Zufallszuteilung, Zufuhrkontrolle | ursächliche Wirkung beim Menschen, meist kurzfristig | langfristige, seltene, klinisch harte Endpunkte |

| Ebene | Gegenstand | Typische Methode | Was sie zeigen kann | Was sie nicht zeigen kann |
|---|---|---|---|---|
| L6 Bevölkerung | Kohorte, Fall-Kontroll-Studie, ökologische Studie | Beobachtung über Jahre bis Jahrzehnte | Zusammenhänge in großen Gruppen, harte Endpunkte | Ursache, solange Störgrößen nicht ausgeschlossen sind |

Die Leiter ist keine Rangfolge der Qualität. L1 ist nicht schlechter als L6, sondern etwas anderes. Ein exzellenter Enzymversuch bleibt ein Enzymversuch, eine schwache Kohorte bleibt eine Kohorte.

### 2.2 Zwei Nebenebenen

Zwei Erkenntnisquellen passen nicht auf die Leiter und werden deshalb getrennt geführt.

| Kennung | Gegenstand | Verhältnis zur Leiter |
|---|---|---|
| L0 Modell | Simulation, Modellrechnung, Szenario | steht neben der Leiter; erzeugt keine Beobachtung, sondern rechnet Annahmen durch. Ergebnisse sind so belastbar wie ihre Annahmen. |
| LE Erfahrung | Einzelfall, Selbstversuch, Anekdote, klinischer Eindruck | erzeugt Hypothesen, keine Belege. Der Einzelfall kann eine Aussage widerlegen („es gibt mindestens einen Fall"), aber keine begründen. |

Die Unterscheidung ist praktisch wichtig. Viele öffentliche Auseinandersetzungen entstehen daraus, dass ein Modellergebnis (L0) oder ein Erfahrungsbericht (LE) wie ein Messergebnis behandelt wird.

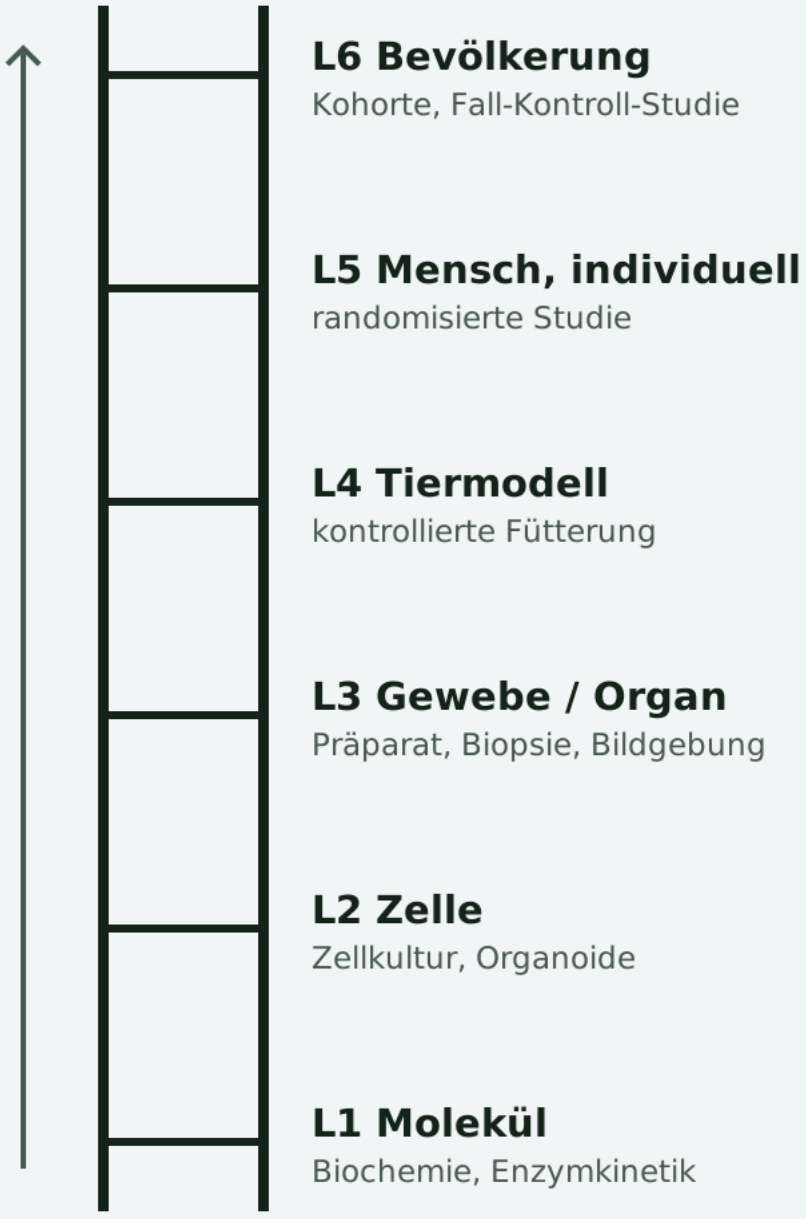
### 2.3 Die Schlusslücke

Für jede Aussage werden zwei Ebenen bestimmt: die Ebene des **stärksten verfügbaren Belegs** und die Ebene, auf der die **Aussage formuliert** ist. Die Differenz heißt Schlusslücke.

| Lücke | Bedeutung | Erforderlich |
|---|---|---|
| 0 | Beleg und Aussage stehen auf derselben Ebene | Prüfung der Studienqualität, Störgrößen |
| aufwärts (+1 bis +5) | die Aussage steht höher als der Beleg | Brückenbelege auf jeder übersprungenen Ebene |
| abwärts (L6 → L5) | die Aussage spricht über Einzelpersonen, der Beleg über Gruppen | Individualdaten; ohne sie nicht zu schließen |
| quer (L0 oder LE → beliebig) | Modell oder Einzelfall wird als Messung geführt | Beobachtungsdaten |

Eine Lücke ist kein Urteil über Wahrheit. Sie ist die Angabe, wie viel ungeprüfte Annahme in einer Aussage steckt.

## Abb. 1 · Die Ebenenleiter mit Nebenebenen u




**L0 Modell**
Simulation, Szenario — rechnet Annahmen durch, beobachtet nicht

**LE Erfahrung**
Einzelfall, Selbstversuch — erzeugt Hypothesen, keine Belege

Abb. 1: Die Ebenenleiter

*Abb. 1: Die Ebenenleiter mit den beiden Nebenebenen und den drei Lückentypen.*

## 3 Die sieben Prüfregeln

### R1 Aufwärtsregel

*Ein Beleg auf niedriger Ebene macht eine Aussage auf höherer Ebene plausibel, nicht wahr. Jede übersprungene Ebene ist eine offene Hypothese.*

Der Grund ist nicht Skepsis, sondern Erfahrung: Auf jeder Ebene kommen Größen hinzu, die auf der darunterliegenden nicht existieren. Zwischen L1 und L2 liegt die Aufnahme in die Zelle. Zwischen L2 und L4 liegen Verteilung, Abbau und Ausscheidung. Zwischen L4 und L5 liegen Artunterschiede in Stoffwechsel und Lebensdauer. Zwischen L5 und L6 liegen Dauer, Adhärenz und alles, was Menschen sonst noch tun.

### R2 Abwärtsregel

*Eine Korrelation auf Gruppenebene erlaubt keinen Schluss auf Einzelpersonen.*

Robinson zeigte das 1950 an US-Zensusdaten: Zwischen dem Anteil im Ausland Geborener und der Alphabetisierungsrate bestand auf Ebene der Bundesstaaten eine Korrelation von +0,53, auf Ebene der Einzelpersonen eine von −0,11. Die Vorzeichen sind entgegengesetzt. Die Erklärung: Zugewanderte siedelten bevorzugt in Staaten mit ohnehin höherer Alphabetisierung. [G]

Der ökologische Fehlschluss ist deshalb keine Feinheit, sondern ein Vorzeichenfehler-Risiko.

### R3 Substanzregel

*Nährstoff, Lebensmittel und Ernährungsmuster sind drei verschiedene Gegenstände.*

Kasein ist nicht Milch. Milch ist nicht „tierische Lebensmittel". Beta-Carotin in Kapselform ist nicht Beta-Carotin in der Karotte. Wer die Ebene wechselt, wechselt auch die Matrix: Begleitstoffe, Aufnahmekinetik, Verzehrmenge, Ersatzprodukt. Jeder dieser Wechsel ist begründungspflichtig.

Die Regel hat eine Rückseite, die oft übersehen wird: Auch der Umkehrschluss ist unzulässig. Dass ein isolierter Stoff schadet, sagt nichts über das Lebensmittel, das ihn enthält, und umgekehrt.

### R4 Dosisregel

*Eine Aussage gilt im geprüften Dosisbereich. Alles darüber hinaus ist Extrapolation.*

Zu prüfen sind drei Punkte: Liegt die geprüfte Dosis im Bereich üblichen Verzehrs? Gibt es eine Dosis-Wirkungs-Beziehung, oder nur zwei Punkte? Und ist der niedrige Vergleichswert selbst noch bedarfsdeckend, oder ist der Versuch in Wahrheit ein Mangelversuch?

### R5 Symmetrieregel

*Dieselben Maßstäbe gelten für Aussagen zugunsten und zulasten jeder Ernährungsform — und für deren Kritik.*

Die Regel ist unbequem, weil sie sich gegen die eigene Position richtet. Wer eine ökologische Studie verwirft, weil sie ökologisch ist, darf Gegenkorrelationen aus denselben Daten nicht als Beweis führen. Wer eine Kohorte akzeptiert, solange sie das erwünschte Ergebnis liefert, hat keine Methode, sondern eine Vorliebe.

### R6 Endpunktregel

*Ein Surrogatmarker ist kein klinischer Endpunkt.*

Cholesterinspiegel ist nicht Herzinfarkt. Eine Krebsvorstufe im Rattenlebergewebe ist nicht Krebs. Ein Entzündungsmarker ist keine Krankheit. Surrogate sind nützlich, weil sie schnell messbar sind, und gefährlich, weil sie sich verbessern lassen, ohne dass sich der Endpunkt bewegt — in der Arzneimittelforschung ist das mehrfach teuer belegt worden.

Zu prüfen ist: Steht zwischen Surrogat und Endpunkt eine belegte Kette, oder nur eine plausible?

### R7 Grundrisikoregel

*Ein relatives Risiko ohne Grundrisiko ist keine Information.*

„18 Prozent mehr Risiko" heißt bei einem Grundrisiko von 5 Prozent etwas anderes als bei einem Grundrisiko von 0,05 Prozent. Jede Aussage über Risikoveränderung braucht drei Angaben: das relative Maß, das absolute Grundrisiko und den Zeitraum. Fehlt eine, ist die Aussage nicht prüfbar, sondern nur eindrucksvoll.

### 3.1 Die Regeln in der Anwendung

| Regel | Fragt | Typischer Verstoß |
|---|---|---|
| R1 Aufwärts | Sind die übersprungenen Ebenen belegt? | Reagenzglas → Empfehlung |
| R2 Abwärts | Gibt es Individualdaten? | Bezirksstatistik → Einzelperson |
| R3 Substanz | Ist der Gegenstand derselbe? | Reinstoff → Lebensmittel |
| R4 Dosis | Liegt die Dosis im Verzehrbereich? | Hochdosis im Tierversuch → Portion |
| R5 Symmetrie | Gilt der Maßstab in beide Richtungen? | Studienkritik nur beim Gegner |
| R6 Endpunkt | Ist der Endpunkt klinisch? | Marker → Krankheit |
| R7 Grundrisiko | Wie groß ist die absolute Änderung? | relatives Risiko ohne Bezug |

### 3.2 Die Kriterien von Bradford Hill als Ergänzung

Wenn auf L6 über Ursächlichkeit gesprochen wird, ergänzen die neun Gesichtspunkte von Bradford Hill (1965) die Regeln: Stärke, Konsistenz, Spezifität, Zeitfolge, Dosis-Wirkung, Plausibilität, Kohärenz, Experiment, Analogie. Hill hat sie ausdrücklich als Abwägungshilfe eingeführt, nicht als Prüfliste zum Abhaken; die Zeitfolge ist der einzige Punkt, den er als unverzichtbar behandelt. [G]

## 4 Evidenzgewicht und Verzerrung

### 4.1 Was die Studientypen leisten

| Typ | Ebene | Stärke | Grenze |
|---|---|---|---|
| In-vitro-Versuch | L1–L2 | Mechanismus isolierbar, beliebig wiederholbar | Dosis und Matrix unphysiologisch |
| Tierversuch | L4 | Randomisierung, kontrollierte Kost, harte Endpunkte, ganze Lebensspanne | Artunterschiede, hohe Dosen, Modellwahl |
| Stoffwechselstudie | L5 | exakte Zufuhrkontrolle, exakte Messung | Surrogate, wenige Personen, Tage bis Wochen |
| Randomisierte Studie | L5 | Störgrößen im Mittel ausgeglichen | Verblindung bei Ernährung kaum möglich, Adhärenz, Kosten, Dauer |
| Kohortenstudie | L6 | viele Personen, Jahrzehnte, klinische Endpunkte | Selbstauskunft, Restkonfundierung, gesunder-Nutzer-Effekt |
| Fall-Kontroll-Studie | L6 | seltene Endpunkte untersuchbar | Erinnerungsfehler, Auswahl der Kontrollen |
| Ökologische Studie | L6 | billig, große Spannweiten, Hypothesengenerator | nur Gruppenmittelwerte |
| Mendelsche Randomisierung | L5/L6 | genetische Zuteilung ist zufällig und zeitlich vorgelagert | setzt starke Annahmen voraus, prüft lebenslange Exposition |

### 4.2 Die vier Verzerrungen, die in der Ernährung fast immer wirken

**Messfehler der Zufuhr.** Verzehrsprotokolle und Fragebögen erfassen die tatsächliche Aufnahme nur ungenau, und der Fehler ist nicht zufällig: Es wird systematisch untererfasst, und zwar stärker von Personen mit höherem Körpergewicht und bei Lebensmitteln, die als ungesund gelten. Ein systematischer Fehler in dieser Richtung verwischt Zusammenhänge oder erzeugt Scheinzusammenhänge, je nach Struktur.

**Restkonfundierung.** Wer viel Gemüse isst, raucht seltener, bewegt sich mehr, hat häufiger einen höheren Bildungsabschluss und geht öfter zur Vorsorge. Statistische Kontrolle kann nur das herausrechnen, was gemessen wurde, und nur so gut, wie es gemessen wurde.

**Gesunder-Nutzer-Effekt.** Wer freiwillig etwas tut, das als gesund gilt, unterscheidet sich systematisch von denen, die es nicht tun — in Eigenschaften, die selbst auf die Gesundheit wirken.

**Umgekehrte Kausalität.** Menschen ändern ihre Ernährung, wenn sie krank werden. Eine Kohorte, die nicht die ersten Jahre nach Erhebungsbeginn ausschließt, misst dann die Krankheit, nicht die Ernährung.

### 4.3 Verzerrungen des Publikationssystems

| Verzerrung | Wirkung |
|---|---|
| Publikationsverzerrung | Studien mit Ergebnis werden häufiger veröffentlicht als solche ohne |
| Selektive Endpunktberichterstattung | von mehreren gemessenen Endpunkten wird der signifikante berichtet |
| Mehrfachvergleiche | wer hundert Zusammenhänge prüft, findet rund fünf zufällig signifikante |