

Orientierung als dynamisches Zustands- und Transformationsmodell

*Teil III: Mathematische Formalisierung und systematische
Erklärungskraft*

**zur Prozessualen Integrations- und Handlungstheorie
verantwortlicher Orientierungsprozesse**

*Wissenschaftlicher Essay mit formaler Modellarchitektur,
Erklärungshypothesen und empirischer Anschlusslogik*

Arbeitsfassung 2026

Abstract

Teil III entwickelt die mathematische Rekonstruktion der Prozessualen Integrations- und Handlungstheorie verantwortlicher Orientierungsprozesse. Die Formalisierung verfolgt keinen reduktionistischen Anspruch. Menschliche Orientierung wird weder als vollständig berechenbare Nutzenmaximierung noch als lineare Reiz-Reaktions-Folge behandelt. Das Modell ordnet vielmehr jene Transformationen, durch die eine nur indirekt erschlossene Situation in Evidenzen, Deutungen, normative Bindungen, Betroffenenperspektiven, Handlungsmöglichkeiten, Absichten, Handlungen und revisionswirksame Erfahrungen überführt wird. Formal entsteht ein dynamisches Zustandsraummodell mit Beobachtungs-, Orientierungs-, Zulässigkeits-, Verantwortungs-, Handlungs- und Lernoperatoren. Die Qualität verantwortlicher Orientierung wird nicht durch einen einzigen Summenwert repräsentiert, sondern durch ein mehrdimensionales Qualitätsprofil und nicht kompensierbare Mindestbedingungen. Dadurch kann das Modell erklären, warum zusätzliche Information nicht notwendig zu besseren Urteilen führt, weshalb gute Absichten an Umsetzung oder Folgedynamik scheitern, wie Machtasymmetrien Verantwortungszuschreibungen verzerren, unter welchen Bedingungen reversible Optionen rational vorzuziehen sind und warum Lernen sowohl Korrektur als auch Verfestigung von Irrtümern hervorbringen kann. Seine wissenschaftliche Stärke liegt weniger in punktgenauer Vorhersage als in struktureller Zerlegung, mechanistischer Erklärung, kontrafaktischer Analyse und der Ableitung empirisch prüfbarer Hypothesen. Die mathematische Architektur ist daher als offenes Modellgerüst zu verstehen, dessen Parameter, Schwellen und Übergangsfunktionen in Teil II operationalisiert und empirisch belastet werden müssen.

Schlüsselbegriffe: *Zustandsraummodell, Orientierungsoperator, partielle Ordnung, Nicht-Kompensierbarkeit, Robustheit, Rückkopplung, Verantwortung, Erklärungskraft, Modellvalidierung*

Inhaltsverzeichnis

Abstract	2
15. Status der Formalisierung: Modellierung ohne Reduktion	4
16. Zustandsraum und Beobachtungsarchitektur	4
17. Der Orientierungsoperator und die Entstehung praktischer Urteile.....	5
18. Evidenz, Deutung und Typen der Ungewissheit.....	6
19. Normative Zulässigkeit und nicht kompensierbare Schranken	7
20. Betroffenen- und Verantwortungsoperator	8
21. Optionsraum, Mehrzielordnung und robuste Wahl.....	9
22. Handlungsrealisierung, Störung und Ergebnisdifferenz	10
23. Rückkopplung, Lernen und Entwicklungsspirale.....	10
24. Individuelle, kollektive und institutionelle Skalierung.....	11
25. Die systematische Erklärungskraft des Modells	12
26. Mathematisch abgeleitete Forschungshypothesen	13
27. Simulation, Schätzung und empirischer Anschluss.....	13
28. Identifizierbarkeit, Sensitivität und Scheingenauigkeit	14
29. Formale Belastungsprüfung und Widerlegungskriterien	15
30. Schluss: Mathematische Strenge ohne anthropologische Verarmung.....	16
Anhang A: Symbol- und Operatorenverzeichnis.....	16
Anhang B: Pseudocode einer Orientierungsepisode.....	17
Literatur- und Quellennachweis	18

15. Status der Formalisierung: Modellierung ohne Reduktion

Die mathematische Rekonstruktion beginnt mit einer methodischen Selbstbegrenzung. Ein formales Modell ist nicht mit seinem Gegenstand identisch. Es selektiert Relationen, macht Voraussetzungen explizit und erlaubt die Prüfung von Folgerungen; es ersetzt weder die konkrete Wirklichkeit noch die philosophische Begründung normativer Maßstäbe. In diesem Sinn fungiert das Modell als vermittelnde Erkenntnisrekonstruktion: Es ordnet, was in der Theorie bislang sprachlich beschrieben wurde, und erzeugt dadurch neue Fragen, Vergleichsmöglichkeiten und Widerlegungsbedingungen.¹

Die vorliegende Formalisierung ist zunächst strukturell und dynamisch, nicht numerisch vollständig spezifiziert. Ihre Variablen bezeichnen teilweise Mengen, Relationen, Vektoren oder qualitative Zustände. Erst nach empirischer Operationalisierung können einzelne Komponenten skaliert, Wahrscheinlichkeiten geschätzt oder Übergangsfunktionen parametrisiert werden. Diese Stufung verhindert, dass mathematische Symbolik eine Genauigkeit vortäuscht, für die weder Messregeln noch Daten vorliegen.

Tabelle 1: Vier Stufen der Formalisierung

Stufe	Leistung	Zulässige Aussage	Zugespitzte Grenze
Notation	Begriffe und Relationen erhalten eindeutige Symbole.	Die Theorie wird übersichtlich und widerspruchssensibel.	Symbolik ist noch keine Messung.
Axiomatische Struktur	Mindestbedingungen, Übergänge und Ausschlüsse werden festgelegt.	Aus Annahmen lassen sich Folgerungen ableiten.	Kohärenz beweist keine Wirklichkeitstreue.
Dynamisches Modell	Zustände, Handlungen, Folgen und Lernen werden zeitlich gekoppelt.	Pfadabhängigkeit und Rückkopplung werden erklärbar.	Eine Entwicklungsgleichung ist noch keine Prognosemaschine.
Empirische Instanziierung	Variablen werden operationalisiert, Parameter geschätzt und Modelle verglichen.	Vorhersagen und Wirkungsannahmen werden belastbar prüfbar.	Schätzung ersetzt nicht die normative Rechtfertigung.

Methodische These: Die mathematische Leistungsfähigkeit des Modells wächst nicht mit der Zahl seiner Formeln, sondern mit der Präzision, mit der es unterscheidbare Fehlerorte, Übergänge und Gegenbedingungen sichtbar macht.

16. Zustandsraum und Beobachtungsarchitektur

Zu einem Zeitpunkt t befindet sich ein Akteur oder ein Handlungssystem in einer realen Situation S_t . Diese Situation ist dem Akteur nicht unmittelbar und vollständig zugänglich. Wahrnehmungen, Messungen, Quellen und Zeugnisse liefern lediglich Beobachtungen Y_t , die durch Auswahl, Messfehler, Perspektivität und strategische Kommunikation verzerrt sein können. Damit wird die erkenntnistheoretische Grundannahme begrenzter Erkenntnis in eine Beobachtungsgleichung übersetzt.²

1 Mary S. Morgan / Margaret Morrison (Hg.), *Models as Mediators. Perspectives on Natural and Social Science*, Cambridge 1999; vgl. Norbert Rieser, *Prozessuale Integrations- und Handlungstheorie verantwortlicher Orientierungsprozesse. Quintessenz der Grundlagenableitung*, unveröffentlichtes Manuskript, o. J., PDF-S. 1–3.

2 Rieser, *Prozessuale Integrations- und Handlungstheorie*, PDF-S. 1–4. Der Text bestimmt begrenzte, perspektivische und vorläufige Erkenntnis als Ausgangslage verantwortlicher Orientierung.

$$Y_t = h(S_t, C_t) + \varepsilon_t \quad (1)$$

h bezeichnet den Beobachtungs- und Darstellungszusammenhang, C_t den Kontext und ε_t Messfehler, Auslassungen sowie perspektivische Verzerrungen.

Aus den Beobachtungen wird keine identische Kopie der Situation erzeugt, sondern eine vorläufige Situationsrepräsentation $\hat{S}_t$. Der Orientierungszustand X_t enthält darüber hinaus Evidenzen, Deutungen, normative Bindungen, Betroffenenlagen, Ressourcen, Optionen, Kompetenzen, Ungewissheiten sowie Macht- und Beziehungsstrukturen. Diese Komponenten sind nicht sämtlich Zahlen. E_t kann etwa ein geordnetes Quellenkorpus, D_t eine Menge konkurrierender Deutungsmodelle und M_t ein gerichtetes Macht- und Abhängigkeitsnetz sein.

$$X_t = (\hat{S}_t, E_t, D_t, N_t, B_t, R_t, O_t, K_t, U_t, M_t) \quad (2)$$

Der Zustandsvektor ist ein heterogener Zustandsraum. Seine Komponenten können metrisch, ordinal, kategorial, relational oder rein logisch repräsentiert werden.

Tabelle 2: Komponenten des Orientierungszustandes

Symbol	Bedeutung	Typische Repräsentation	Erklärungsfunktion
$\hat{S}_t$	vorläufige Situationsrepräsentation	strukturierte Beschreibung, Kausaldiagramm, Narrativ	zeigt, welche Wirklichkeit praktisch als relevant konstruiert wird
E_t	Evidenzbestand	Quellenmenge mit Güte-, Reichweiten- und Herkunftsmerkmalen	erklärt epistemische Stärke und verbleibende Lücken
D_t	Deutungsraum	Menge konkurrierender Modelle oder Hypothesen	verhindert die Gleichsetzung von Befund und Bedeutung
N_t	normative Bindungen	Pflichten, Rechte, Werte, institutionelle Regeln	grenzt zulässige Mittel und Ziele ein
B_t	Betroffenenstruktur	Akteure, Bedürfnisse, Verletzlichkeiten, Rechte	macht Verteilungs- und Ausschlusseffekte sichtbar
R_t	Ressourcen und Restriktionen	Zeit, Geld, Information, institutionelle Zuständigkeit	erklärt die Differenz zwischen Soll und Können
O_t	Handlungsoptionen	endliche oder generierbare Alternativenmenge	bestimmt den praktisch wahrgenommenen Möglichkeitsraum
K_t	Kompetenzen und Ausführungsbedingungen	Fähigkeiten, Routinen, technische und soziale Kapazität	erklärt Umsetzungswahrscheinlichkeit und Fehlertypen
U_t	Ungewissheitsstruktur	Intervalle, Szenarien, Wahrscheinlichkeiten, offene Fragen	macht Nichtwissen differenzierbar
M_t	Macht- und Beziehungsstruktur	gerichtetes Netzwerk von Einfluss, Abhängigkeit und Sichtbarkeit	erklärt verzerrte Perspektiven und Verantwortungszuschreibungen

Die Analogie zu Zustandsraummodellen der System- und Regelungstheorie ist methodisch fruchtbar, darf jedoch nicht überdehnt werden. Während klassische Filtermodelle einen verborgenen Systemzustand aus verrauschten Messungen schätzen, enthält verantwortliche Orientierung zusätzlich interpretative und normative Komponenten, deren Geltung nicht aus Beobachtungsdaten allein folgt.³ Das Modell übernimmt

³ Rudolf E. Kalman, „A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems“, in: Journal of Basic Engineering 82 (1960), H. 1, S. 35–45, DOI: 10.1115/1.3662552. Die Bezugnahme ist strukturell: Zustand, Beobachtung und Aktualisierung werden unterschieden; die Voraussetzungen des linearen Kalman-Filters werden nicht auf menschliche Orientierung übertragen.

daher die Trennung von Zustand, Beobachtung und Aktualisierung, nicht den Anspruch linearer oder gaußförmiger Prozesse.

17. Der Orientierungsoperator und die Entstehung praktischer Urteile

Der Orientierungsoperator Ω bezeichnet die Transformation des heterogenen Zustands X_t in ein vorläufiges praktisches Urteil. Dieses Urteil ist mehr als die Auswahl einer Option. Es umfasst eine Entscheidung oder Rangordnung, eine explizite Begründungsspur Z_t und eine kalibrierte Vertrauensaussage c_t . Die Begründungsspur ist unverzichtbar, weil ohne sie weder intersubjektive Prüfung noch spätere Revision möglich wäre.

$$(J_t, Z_t, c_t) = \Omega(X_t, C_t; \theta_t) \quad (3)$$

Der Parametervektor bezeichnet die jeweils wirksamen Orientierungsregeln, Gewichtungen, Schwellen und Deutungsgewohnheiten; C_t umfasst situativen Zeitdruck, institutionelle Vorgaben und soziale Bedingungen.

Ω ist kein einzelner Rechenschritt, sondern eine zusammengesetzte Transformation. Sie umfasst mindestens Situationsstrukturierung, Evidenzprüfung, Deutungsvergleich, normative Zulässigkeitsprüfung, Betroffenenanalyse, Verantwortungsordnung, Optionsbildung und Robustheitsprüfung. Die Reihenfolge ist rekursiv: Eine normative Irritation kann neue Evidenzsuche auslösen; eine unerwartete Folge kann die ursprüngliche Situationsbeschreibung verändern. Der Operator ist deshalb eher als iteratives Verfahren denn als geschlossene Nutzenfunktion zu verstehen.

$$\Omega = \Omega^{\text{Rob}} \circ \Omega^{\text{Opt}} \circ \Omega^{\text{Resp}} \circ \Omega^{\text{Norm}} \circ \Omega^{\text{Deut}} \circ \Omega^{\text{Evid}} \quad (4)$$

Die Komposition bezeichnet eine analytische Zerlegung, keine starre zeitliche Reihenfolge. Rücksprünge zwischen den Teiloperatoren sind ausdrücklich zugelassen.

Tabelle 3: Teiloperatoren und charakteristische Fehlleistungen

Teiloperator	Leitfrage	Ergebnis	Typischer Ausfall
Ω^{Evid}	Was ist wie gut belegt?	geordneter Evidenzbestand mit Unsicherheiten	Meinung, Quelle und Schlussfolgerung werden gleichgesetzt
Ω^{Deut}	Welche konkurrierenden Bedeutungen sind möglich?	vergleichbarer Deutungsraum	die erste plausible Erklärung wird zur einzigen
Ω^{Norm}	Welche Mindestbindungen und Konflikte gelten?	zulässiger normativer Handlungsraum	Wertwörter ersetzen Rechtfertigung
Ω^{Resp}	Wer konnte erkennen, entscheiden, beeinflussen und verhindern?	differenzierte Verantwortungsstruktur	Machtlose werden personalisiert, Machtzentren abstrahiert
Ω^{Opt}	Welche realen Alternativen können entwickelt werden?	qualitativ unterschiedene Optionen	Scheinoptionen bestätigen die Vorentscheidung
Ω^{Rob}	Welche Option bleibt unter Ungewissheit tragfähig?	robuste, reversible oder lernförderliche Auswahl	optimistische Punktprognosen verdrängen Risikospannen

In Lumers intentional-kausalistischer Handlungstheorie erklärt ein handlungsgenerierender Mechanismus, wie eine Absicht zuverlässig in Verhalten überführt wird. Das vorliegende Modell setzt eine Ebene früher an: Ω erklärt, wie aus Evidenzen, Deutungen und Normen überhaupt ein praktisch

begründetes Urteil hervorgeht.⁴ Orientierungsgenerierung und Handlungsgenerierung sind damit analytisch getrennt. Eine Person kann zu einem begründeten Urteil gelangen und an der Umsetzung scheitern; sie kann ebenso eine schlecht begründete Absicht technisch vollkommen realisieren.

18. Evidenz, Deutung und Typen der Ungewissheit

Die Variable U_t darf nicht als einheitlicher Mangel behandelt werden. Verantwortliche Orientierung muss mindestens aleatorische, epistemische, interpretative und normative Ungewissheit unterscheiden. Aleatorische Ungewissheit betrifft zufällige Schwankungen; epistemische Ungewissheit fehlendes oder unzuverlässiges Wissen; interpretative Ungewissheit konkurrierende Sinn- und Kausalmodelle; normative Ungewissheit die begründete Uneinigkeit über Maßstäbe oder deren Anwendung. Nur die ersten beiden Formen lassen sich regelmäßig durch zusätzliche Daten reduzieren.

Tabelle 4: Ungewissheitsarten und angemessene Reaktionen

Ungewissheitsart	Formales Objekt	Angemessene Reaktion	Fehlreaktion
Aleatorisch	Wahrscheinlichkeitsverteilung oder Streuung	Risikoabschätzung, Reserven, robuste Planung	Zufall als Wissensfehler behandeln
Epistemisch	Intervall, fehlende Variable, Evidenzgüte	Informationsgewinn, Quellenprüfung, Szenarien	unbelegte Punktwerte einsetzen
Interpretativ	Menge konkurrierender Modelle D_t	Modellvergleich, Gegenbeispiele, Perspektivenprüfung	Mehrdeutigkeit durch Etikettierung verdecken
Normativ	partielle oder konfliktäre Ordnung N_t	öffentliche Rechtfertigung, Mindestgrenzen, Konfliktdokumentation	moralischen Dissens als Messfehler behandeln
Strategisch erzeugt	verzerrte Information aufgrund von Interessen und Macht	Anreiz- und Quellenanalyse, unabhängige Prüfung	alle Aussagen gleich vertrauenswürdig behandeln

Bayesianische Aktualisierung kann als lokales Modul verwendet werden, wenn Hypothesen, Daten und Wahrscheinlichkeiten hinreichend spezifizierbar sind. Sie bildet jedoch nicht die gesamte Orientierungstheorie ab. Ein Posterior kann zeigen, welche Sachhypothese nach neuer Evidenz wahrscheinlicher ist; er entscheidet nicht, welche Belastung einer Minderheit normativ hinnehmbar wäre oder welche Rechte eine Option ausschließen.

$$p_t(s | e) \propto p(e | s) \cdot p_{t-1}(s) \quad (5)$$

Die Gleichung modelliert eine mögliche Evidenzaktualisierung innerhalb von Ω^{Evid} . Sie ist kein Gesamtmodell verantwortlicher Orientierung.

Als Qualitätsprofil des praktischen Urteils wird ein Vektor Q_t eingeführt. Er enthält epistemische Differenzierung, Alternativensensibilität, Unsicherheitskalibrierung, normative Explikation, Betroffenenangemessenheit, Realisierbarkeit und Revisionsfähigkeit. Das Profil bewahrt die Theorie davor, heterogene Leistungen vorschnell auf einen Summenwert zu reduzieren.

$$Q_t = (q_t^E, q_t^D, q_t^U, q_t^N, q_t^B, q_t^f, q_t^L) \quad (6)$$

Q_t ist ein Qualitätsvektor. Eine höhere Ausprägung in einer Dimension darf grundlegende Ausfälle in einer anderen Dimension nicht automatisch kompensieren.

⁴ Christoph Lumer, „Handlung / Handlungstheorie“, in: Hans Jörg Sandkühler (Hg.), Enzyklopädie Philosophie, Hamburg 1999, S. 534–547, hier insbesondere die intentional-kausalistische Handlungsdefinition und der handlungsgenerierende Mechanismus.

19. Normative Zulässigkeit und nicht kompensierbare Schranken

Ein mathematisches Modell verantwortlicher Orientierung muss zwischen Abwägung und Ausschluss unterscheiden. Mehrzielmodelle ermöglichen die systematische Betrachtung verschiedener Ziele und Wertdimensionen; sie neigen jedoch zur Annahme, alle Nachteile könnten durch hinreichend große Vorteile an anderer Stelle aufgewogen werden.⁵ Für Würde, elementare Rechte, Wahrhaftigkeitspflichten oder schwerwiegende Gefährdungsgrenzen ist eine solche vollständige Kompensation nicht ohne Weiteres vertretbar.

Das Modell führt deshalb eine zweistufige Entscheidungsarchitektur ein. Zunächst wird eine zulässige Menge A_t gebildet. Optionen, die definierte Mindestbedingungen unterschreiten, scheiden aus oder bedürfen einer gesonderten Notstandsrechtfertigung. Erst innerhalb der zulässigen Menge erfolgt eine vergleichende Mehrzielordnung.

$$A_t = \{ o \in O_t \mid g_j(o, X_t) \geq \tau_j \text{ für alle } j \in J_{nc} \} \quad (7)$$

J_{nc} bezeichnet die Menge nicht kompensierbarer Kriterien; τ_j ist die jeweilige Mindestschwelle. Die Schwellen müssen normativ begründet und empirisch auf Anwendbarkeit geprüft werden.

Tabelle 5: Kompensatorische und nicht kompensatorische Kriterien

Kriterientyp	Mathematische Behandlung	Beispielhafte Funktion	Zugespitzte Aussage
Nicht kompensierbar	Schwelle oder Ausschlussregel	grundlegende Rechte, Verbot erniedrigender Behandlung, Mindestschutz	Ein hoher Nutzen macht nicht jedes Mittel zulässig.
Bedingt kompensierbar	Abwägung innerhalb begründeter Grenzen	Kosten, Zeit, Komfort, administrative Belastung	Abwägung braucht einen normativen Rahmen.
Unsicherheitsabhängig	Schwelle verändert sich mit Schadenshöhe und Reversibilität	Sicherheitsmarge, Vorsorge, Pilotierung	Je irreversibler der Schaden, desto geringer die zulässige Gewissheitslücke.
Prozessbezogen	Anforderung an Begründung und Beteiligung	Transparenz, Anhörung, Dokumentation	Ein gutes Ergebnis heilt kein illegitimes Verfahren.

Die Schwellenlogik darf nicht zu einem automatischen Moralkalkül missverstanden werden. Sie zwingt vielmehr dazu, offenzulegen, an welcher Stelle eine Option nicht mehr als gewöhnlicher Zielkonflikt behandelt wird. Der wissenschaftliche Fortschritt liegt in der Explikation dieser Grenze, nicht in der Behauptung, sie könne wertneutral aus Daten abgelesen werden.

20. Betroffenen- und Verantwortungsoperator

Verantwortung ist im Modell keine einstellige Eigenschaft einer Person, sondern eine Relation zwischen Akteur, Wissen, Handlungsspielraum, Beitrag, Rolle, Betroffenheit und Rechtfertigungsinstanz. Für jeden relevanten Akteur i wird deshalb ein Verantwortungsprofil ρ_{it} konstruiert. Es enthält zumindest

⁵ Ralph L. Keeney / Howard Raiffa, *Decisions with Multiple Objectives. Preferences and Value Tradeoffs*, New York 1976. Das hier vorgeschlagene Schwellenmodell weicht bewusst von einer vollständig kompensatorischen Multiattributbewertung ab.

Erkenntnismöglichkeit, Entscheidungskontrolle, kausalen oder institutionellen Beitrag, Rollenzuständigkeit, Nutzenbezug und reale Einschränkungen.

$$\rho_{it} = \varphi(k_{it}, c_{it}, z_{it}, r_{it}, b_{it}, l_{it}) \quad (8)$$

k: Wissen und Erkennbarkeit; c: Kontrolle; z: Beitrag; r: Rolle; b: Nutzen oder Interessennähe; l: Einschränkungen und Abhängigkeiten.

Das Profil wird nicht notwendig zu einer einzigen Zahl verdichtet. Verantwortung kann geteilt, überlappend und auf verschiedene Gegenstände bezogen sein. Mehrere Akteure können gleichzeitig Verantwortung tragen, ohne dass ihre Anteile zu eins summiert werden müssten. Ein Ministerium kann für die Regelarchitektur, eine Leitung für Ressourcenverteilung und eine ausführende Person für eine konkrete Grenzverletzung verantwortlich sein.

Tabelle 6: Verantwortungsprofil und typische Zuschreibungsfehler

Dimension	Prüffrage	Formale Funktion	Typischer Fehler
Erkenntnismöglichkeit k	Was konnte der Akteur vernünftigerweise wissen?	begrenzt retrospektive Zurechnung	späteres Wissen wird rückwirkend unterstellt
Kontrolle c	Welche Entscheidung konnte er tatsächlich verändern?	ordnet Handlungsspielraum	formale Zuständigkeit wird mit realer Macht verwechselt
Beitrag z	Welcher kausale oder institutionelle Beitrag lag vor?	differenziert Verursachung und Mitwirkung	sichtbarer letzter Schritt trägt die gesamte Schuld
Rolle r	Welche besondere Pflicht folgte aus Amt, Profession oder Beziehung?	erfasst Rollenverantwortung	alle Akteure werden nach identischem Maßstab beurteilt
Nutzenbezug b	Wer profitierte oder externalisierte Kosten?	macht Interessenasymmetrien sichtbar	Vorteilsnehmer bleiben außerhalb der Zurechnung
Einschränkung l	Welche Abhängigkeiten, Drohungen oder Ressourcenmängel bestanden?	begrenzt Überzuschreibung	machtlose Personen werden moralisch überfordert

Die Theorie gewinnt hier eine eigenständige Erklärungskraft. Sie kann zwischen tatsächlicher Verantwortung ρ_{it} und sozial zugeschriebener Verantwortung $\hat{a}_{it}$ unterscheiden. Sichtbarkeit, Nähe zum Schaden und geringe Gegenmacht können Zuschreibungen erhöhen, während institutionelle Distanz und hohe Macht sie abschirmen. Die Differenz $\delta_{it} = \hat{a}_{it} - \rho_{it}$ wird zu einem prüfbaren Maß möglicher Verantwortungsverzerrung.

$$\delta_{it} = \hat{a}_{it} - \rho_{it} \quad (9)$$

Positive Werte deuten auf Überzuschreibung, negative auf Unterzuschreibung. Die empirische Bestimmung setzt unabhängige Kriterien für ρ_{it} voraus.

21. Optionsraum, Mehrzielordnung und robuste Wahl

Orientierung scheitert häufig nicht an der Bewertung vorhandener Optionen, sondern an einem verengten Optionsraum. O_t ist deshalb keine statisch gegebene Liste. Der Operator $\Omega^O P^t$ kann neue Alternativen erzeugen, Optionen kombinieren, zeitlich staffeln oder reversible Pilotierungen entwerfen. Diese generative Funktion geht über klassische Auswahlmodelle hinaus: Praktische Vernunft bewertet nicht nur Möglichkeiten, sondern erweitert sie.

Innerhalb der zulässigen Menge A_t wird jede Option durch einen Wertvektor $v_t(o)$ beschrieben. Die Komponenten können beispielsweise Evidenzangemessenheit, normative Rechtfertigung, Verteilungseffekte,

Realisierbarkeit, Reversibilität und Lernwert umfassen. Eine Option dominiert eine andere nur dann, wenn sie in keiner relevanten Dimension schlechter und in mindestens einer besser ist.

$$o \succ_p o' \Leftrightarrow v_i(o) \geq v_i(o') \text{ für alle } i \text{ und } v_k(o) > v_k(o') \text{ für mindestens ein } k \quad (10)$$

Die Pareto-Relation erzeugt eine partielle Ordnung. Unvergleichbarkeit ist ein zulässiges Ergebnis und markiert einen echten Ziel- oder Wertkonflikt.

Die Anerkennung partieller Ordnung ist theoretisch zentral. Ein verantwortlicher Orientierungsprozess darf nicht durch willkürliche Gewichte eine Eindeutigkeit herstellen, die der Sache fehlt.

Sozialwahltheoretische Ergebnisse mahnen zusätzlich zur Vorsicht: Die Aggregation individueller Präferenzen in eine konsistente kollektive Ordnung ist unter plausiblen Bedingungen nicht neutral lösbar.⁶ Das Modell muss daher Aggregationsregeln, Machtwirkungen und verbleibenden Dissens sichtbar halten.

Unter hoher Ungewissheit kann robuste Wahl an die Stelle erwarteter Punktoptimalität treten. Nach Ausschluss unzulässiger Optionen wird jene Alternative bevorzugt, deren größter plausibler Bedauerns- oder Schadenswert vergleichsweise gering bleibt. Die Regel ist kein allgemeines Moralprinzip, sondern ein Entscheidungsmodul für Situationen, in denen Wahrscheinlichkeiten unsicher, Schäden asymmetrisch oder Entscheidungen nur schwer rückgängig zu machen sind.⁷

$$o^* \in \arg \min_{o \in P_t} \max_{s \in \Sigma_t} \text{Regret}(o,s) \quad (11)$$

P_t ist die nicht dominierte Optionsmenge, Σ_t die Menge plausibler Szenarien. Robuste Wahl folgt erst nach der normativen Zulässigkeitsprüfung.

Tabelle 7: Illustrative Optionsmatrix – Einführung eines digitalen Kontrollsystems

Option	Qualitätsprofil	Robustheitsbefund	Zugespitzte Deutung
A: sofortige Vollimplementierung	hohe erwartete Effizienz; geringe Reversibilität; erhebliche Datenschutz- und Machtfragen	großer Schaden bei falschen Annahmen	Punktoptimalität erkaufte strukturelle Irreversibilität.
B: begrenzter Pilot mit Schutzregeln	mittlere Sofortwirkung; hohe Lernfähigkeit; definierte Abbruchkriterien	geringeres Maximalbedauern bei hoher Unsicherheit	Reversibilität wird zum rationalen Wert.
C: Status quo	keine neuen Eingriffe; bestehende Fehler bleiben	robust gegenüber Technikrisiken, schwach gegenüber fortbestehendem Schaden	Nicht-Handeln ist ebenfalls eine folgenreiche Option.

Die Matrix ist eine formale Illustration, kein empirischer Befund. Sie zeigt, wie der Weisheitskompass aus einer einfachen Ja-Nein-Entscheidung einen strukturierten Optionsraum mit Mindestbedingungen, Reversibilität und Lernwert erzeugen kann.

⁶ Kenneth J. Arrow, *Social Choice and Individual Values*, New York 1951. Die Bezugnahme betrifft die strukturellen Schwierigkeiten, individuelle Präferenzen unter plausiblen Bedingungen zu einer neutralen kollektiven Ordnung zu aggregieren.

⁷ Abraham Wald, *Statistical Decision Functions*, New York 1950. Zur mehrkriteriellen Entscheidungsanalyse vgl. Keeney / Raiffa, *Decisions with Multiple Objectives*. Die konkrete Minimax-Regret-Formulierung wird hier als optionales Robustheitsmodul, nicht als allgemeines Moralprinzip verwendet.

22. Handlungsrealisierung, Störung und Ergebnisdifferenz

Aus dem praktischen Urteil J_t kann eine Absicht I_t hervorgehen. Der handlungsgenerierende Zusammenhang Γ überführt diese Absicht unter Verwendung von Kompetenzen K_t , Ressourcen R_t und Kontextbedingungen C_t in eine Handlung H_t . Störungen ξ_t erfassen Missverständnisse, Koordinationsprobleme, technische Ausfälle, Widerstand oder zufällige Abweichungen.

$$H_t = \Gamma(I_t, K_t, R_t, C_t; \xi_t) \quad (12)$$

Die Gleichung trennt Urteilsqualität von Realisierungsqualität. Eine verantwortbare Absicht garantiert noch keine sachgerechte Umsetzung.

Die Handlung wirkt auf die reale Situation ein und erzeugt Folgen F_{t+1} . Diese Folgen hängen nicht allein von H_t ab, sondern auch von unbeobachteten Zuständen, Reaktionen anderer Akteure, zeitverzögerten Wirkungen und externen Störungen ζ_t . Damit wird die Differenz zwischen Entscheidungsgüte und Ergebnisglück formal sichtbar.

$$F_{t+1} = G(S_t, H_t, M_t; \zeta_t) \quad (13)$$

G ist die Wirkungsfunktion. Macht- und Beziehungsstrukturen M_t beeinflussen, wie dieselbe Handlung unterschiedliche Gruppen trifft oder institutionell verarbeitet wird.

Tabelle 8: Vier Fehlerorte zwischen Urteil und Ergebnis

Fehlerort	Formale Lage	Beispielhafte Diagnose	Konsequenz
Orientierungsfehler	Ω erzeugt ein schlecht begründetes J_t	relevante Evidenz oder Betroffene fehlen	Theorie-, Trainings- oder Anwendungsrevision
Absichtsbruch	J_t führt nicht zu entsprechendem I_t	Angst, Opportunismus, Loyalitätskonflikt	Motivations- und Verantwortungsanalyse
Implementationsfehler	Γ setzt I_t unzuverlässig um	Kompetenz-, Ressourcen- oder Koordinationsmangel	Prozess- und Kapazitätsverbesserung
Ergebnisstörung	G erzeugt trotz guter Handlung unerwartete Folgen	externer Schock oder unbekannte Interaktion	keine automatische Rückprojektion auf moralische Schuld

Erklärungsvorteil: Das Modell kann gute Absicht, gutes Urteil, gute Ausführung und gutes Ergebnis auseinanderhalten. Dadurch werden moralische Überzuschreibung und nachträgliche Erfolgslegitimation gleichermaßen begrenzt.

23. Rückkopplung, Lernen und Entwicklungsspirale

Die Folgen einer Handlung werden erneut wahrgenommen, gedeutet und bewertet. Der Orientierungszustand verändert sich daher über eine Übergangsfunktion T . Weil Handlungen Wirklichkeit, Beziehungen, Ressourcen und Kompetenzen verändern, kehrt das System nicht zum identischen Ausgangspunkt zurück. Die im Grundlagenmanuskript beschriebene Entwicklungsspirale erhält damit eine präzise dynamische Form.⁸

$$X_{t+1} = T(X_t, H_t, F_{t+1}; \eta_t) \quad (14)$$

⁸ Rieser, Prozessuale Integrations- und Handlungstheorie, PDF-S. 2 und 10: Handlungen verändern Wirklichkeit, Folgen erzeugen neue Erfahrungen und diese verändern spätere Entscheidungen.

Der Störterm umfasst neue Informationen, externe Ereignisse und nicht modellierte Einflüsse. T kann linear, nichtlinear, stochastisch oder regelbasiert spezifiziert werden.

Weiterlernen betrifft nicht nur den Zustand X_t , sondern auch die Regeln θ_t , mit denen der Orientierungsoperator arbeitet. Eine Diskrepanz Δ_t zwischen erwarteten und tatsächlichen Folgen kann Evidenzannahmen, Deutungsmodelle, normative Gewichtungen oder Handlungskompetenzen verändern. Der Lernoperator Λ_t bestimmt, welche Abweichungen aufgegriffen und welche abgewehrt werden.

$$\theta_{t+1} = \theta_t + \Lambda_t \cdot \Delta_t \quad (15)$$

Der Lernoperator ist kein bloßer Lernfaktor. Er enthält Offenheit, Identitätsbindung, institutionelle Anreize, Fehlerkultur und die Fähigkeit, Ursachen von Zufall zu unterscheiden.

Damit erklärt das Modell, warum Erfahrung nicht automatisch zu besserer Orientierung führt. Ist Λ_t selektiv oder selbstbestätigend, werden nur jene Rückmeldungen verarbeitet, die das bisherige Urteil stützen. Lernen kann folglich Korrektur, aber ebenso Dogmatisierung, Routineblindheit oder institutionelle Pfadabhängigkeit erzeugen. Der Prozesscharakter der Theorie ist daher nicht von sich aus progressiv; er wird erst durch revisionsfähige Rückkopplung normativ gehaltvoll.

Tabelle 9: Lernformen im dynamischen Modell

Lernform	Veränderte Größe	Mathematischer Ausdruck	Kritische Grenze
Einfaches Anpassungslernen	Handlung oder Parameter innerhalb unveränderter Ziele	K_t oder R_t werden aktualisiert	effizientere Verfolgung eines falschen Ziels
Modelllernen	Deutungen und Kausalannahmen	D_t und h werden revidiert	neues Modell bleibt immun gegen Gegenbeispiele
Normatives Lernen	Maßstäbe oder deren Anwendung	N_t und Schwellen τ werden reflektiert	Beliebigkeit statt begründeter Revision
Institutionelles Lernen	Regeln, Zuständigkeiten, Informationswege	M_t , Γ und T verändern sich	symbolische Reform ohne Prozessänderung
Transformatives Lernen	Problemdefinition und Identität des Akteurs	$\hat{S}_t$ und θ_t werden grundlegend neu geordnet	Totalrevision ohne tragfähige Kontinuität

24. Individuelle, kollektive und institutionelle Skalierung

Das Basismodell kann auf einzelne Personen, Teams und Institutionen angewandt werden, sofern die Ebenen nicht gleichgesetzt werden. Bei Individuen liegen Wahrnehmung, Urteil und Absicht in einem personalen Handlungssystem. In Gruppen werden Informationen, Deutungen und Entscheidungen auf mehrere Akteure verteilt. Institutionen verfügen über Rollen, Regeln, Akten, Routinen und Entscheidungsorgane, aber nicht auf identische Weise über Bewusstsein oder Gefühl. Kollektive Orientierung muss daher über Kommunikations- und Aggregationsstrukturen modelliert werden.⁹

$$J_t^G = A(\{J_{it}\}, W_t, P_t, R_t^g, \text{Dissent}_t) \quad (16)$$

A ist die Aggregationsregel; W_t Informationsgewichte; P_t Machtverteilung; R_t^g Entscheidungsregeln; Dissent_t dokumentierter Dissens.

Die Gleichung verhindert die Fiktion eines homogenen Gruppenurteils. Eine Organisation kann nach außen eine Entscheidung vertreten, obwohl intern unterschiedliche Evidenzstände, normative Positionen und Risikoeinschätzungen fortbestehen. Die Qualität kollektiver Orientierung hängt deshalb nicht nur von

⁹ Christian List / Philip Pettit, Group Agency. The Possibility, Design, and Status of Corporate Agents, Oxford 2011; Arrow, Social Choice and Individual Values.

individuellen Beiträgen ab, sondern von Zugangsrechten, Rede- und Vetomacht, Dokumentationspflichten und der Behandlung abweichender Stimmen.

Tabelle 10: Skalierungsebenen des Modells

Ebene	Träger der Orientierung	Zentrale Zusatzvariable	Spezifischer Ausfall
Individuum	Person mit Wahrnehmung, Urteil, Absicht und Handlung	Aufmerksamkeit, Motiv, Kompetenz	Selbsttäuschung, Affekt, Überlastung
Dyade oder Beziehung	wechselseitig abhängige Akteure	Vertrauen, Verletzlichkeit, asymmetrische Information	Manipulation oder Verantwortungsverschiebung
Team	mehrere Perspektiven und arbeitsteilige Verarbeitung	Kommunikationsnetz, Status, Moderation	Gruppendenken oder koordinationslose Vielfalt
Organisation	Rollen, Regeln, Datenwege und Entscheidungsorgane	institutionelles Gedächtnis, Anreize, formale Zuständigkeit	organisierte Verantwortungslosigkeit
Gesellschaftliches System	Institutionen, Öffentlichkeit, Recht und Machtordnungen	Legitimation, Repräsentation, Konfliktregeln	Unsichtbarkeit strukturell schwacher Gruppen

Die Skalierbarkeit erhöht die Erklärungskraft, weil sie Mikro- und Makrofehler nicht gegeneinander ausspielt. Individuelle Fehlurteile können institutionell verstärkt oder korrigiert werden; gute individuelle Orientierung kann an schlechten Informations- und Anreizstrukturen scheitern. Umgekehrt dürfen abstrakte Strukturen nicht so beschrieben werden, dass persönliche Entscheidungsspielräume vollständig verschwinden.

25. Die systematische Erklärungskraft des Modells

Ein mathematisches Modell ist erklärungskräftig, wenn es nicht nur Daten ordnet, sondern relevante Abhängigkeiten sichtbar macht, kontrafaktische Fragen beantwortet und unterscheidbare Mechanismen anbietet. Die vorliegende Architektur liefert keine universelle Gesetzeserklärung menschlichen Handelns. Ihre Stärke liegt in einer modularen Mechanismenerklärung: Sie zeigt, an welcher Transformation eine Orientierungsepisode gelingt oder scheitert und welche Veränderung unter sonst gleichen Bedingungen einen anderen Verlauf erwarten lässt.¹⁰

Tabelle 11: Phänomene und modellbasierte Erklärungen

Zu erklärendes Phänomen	Modellmechanismus	Kontrafaktische Frage	Erklärungsertrag
Mehr Information verschlechtert das Urteil.	E_t wächst, aber Ω^{Deut} und Aufmerksamkeit sind überlastet.	Wäre das Urteil bei besserer Evidenzordnung statt größerer Datenmenge stabiler?	Information und Orientierung werden getrennt.
Gute Absichten führen zu schädlichen Folgen.	J_t oder I_t sind vertretbar, Γ oder G scheitern.	Was hätte sich bei gleicher Absicht, aber anderer Umsetzung verändert?	Moralische Motivation und Wirksamkeit werden entkoppelt.
Verantwortung konzentriert sich auf sichtbare Schwache.	δ_{it} wird durch Sichtbarkeit, Nähe und geringe Gegenmacht positiv.	Wie änderte sich die Zurechnung bei expliziter Macht- und Kontrollanalyse?	Zuschreibungsbias wird formal prüfbar.
Erfahrung verfestigt Irrtum.	Λ_t verarbeitet Rückmeldung selektiv; θ_t wird selbstbestätigend.	Welche Rückmeldungen wurden systematisch ausgeschlossen?	Lernen wird als bedingter Mechanismus erklärt.
Vielfalt verbessert die Analyse, aber verzögert Entscheidungen.	D_t und B_t werden reichhaltiger, Koordinationskosten in A steigen.	Welche Moderations- und Entscheidungsregel erhält Perspektiven ohne Lähmung?	Mehrperspektivität erhält eine Kostenstruktur.

¹⁰ Morgan / Morrison (Hg.), Models as Mediators; James Woodward, Making Things Happen. A Theory of Causal Explanation, New York 2003.

Zu erklärendes Phänomen	Modellmechanismus	Kontrafaktische Frage	Erklärungsertrag
Reversible Optionen werden unter Unsicherheit attraktiv.	hohes U_i erhöht den Wert von Lernfähigkeit und begrenzt Maximalbedauern.	Welche Option bleibt bei mehreren Szenarien korrigierbar?	Reversibilität wird als rationaler Optionswert verständlich.
Eine Institution wiederholt denselben Fehler.	T verändert Abläufe nicht; η wird individualisiert; institutionelles Gedächtnis bleibt wirkungslos.	Welche Regel- oder Informationsänderung wäre für einen anderen Übergang nötig?	Wiederholung wird als System- statt Charakterphänomen erklärbar.

Diese Erklärungen sind zunächst strukturelle Hypothesen. Sie werden wissenschaftlich erst dann belastbar, wenn Eingriffe oder natürliche Variationen an einzelnen Modellkomponenten tatsächlich die erwarteten Änderungen hervorbringen. Interventionistische Kausalmodelle liefern hierfür eine wichtige methodische Orientierung: Eine Variable erklärt einen Unterschied, wenn gezielte Veränderungen an ihr unter kontrollierten Bedingungen systematische Ergebnisänderungen erzeugen.¹¹

Kern der Erklärungskraft: Das Modell erklärt nicht, indem es jedes Urteil auf eine Zahl reduziert, sondern indem es die Architektur der Übergänge so zerlegt, dass alternative Ursachen, Gegenfaktuale und Fehlerorte unterscheidbar werden.

26. Mathematisch abgeleitete Forschungshypothesen

Aus der Modellarchitektur lassen sich Hypothesen ableiten, die über bloße Plausibilitätsbehauptungen hinausgehen. Sie betreffen nicht die endgültige moralische Richtigkeit einer Entscheidung, sondern die Struktur, Transparenz, Robustheit und Revisionsfähigkeit von Orientierungsprozessen. Die folgenden Hypothesen bilden ein Brückensystem zwischen Teil III und dem in Teil II entwickelten Forschungsprogramm.¹²

Tabelle 12: Abgeleitete Hypothesen und Widerlegungsmuster

Hypothese	Formale Herleitung	Empirischer Indikator	Widerlegungsmuster
H1: Evidenz wirkt vermittelt.	E_i verbessert Q_i nur über Ω^{Evid} und Ω^{Deut} .	Mediation durch Statusdifferenzierung und Deutungsvergleich	mehr Evidenz verbessert Urteile unabhängig von Verarbeitung
H2: Integration folgt einer Belastungskurve.	mehr D_i und B_i erhöht zunächst Abdeckung, später Komplexitätskosten.	nichtlineare Beziehung zwischen Perspektivenzahl und Qualitätsprofil	Qualität steigt oder fällt über alle Komplexitätsstufen monoton
H3: Explizite Verantwortungsordnung reduziert Zuschreibungsbias.	$\Omega^{R\text{-}exp}$ senkt $ \delta_{ie} $.	geringere Überzuschreibung an sichtbare, machtarne Akteure	keine Veränderung oder neue systematische Verzerrung
H4: Ungewissheit erhöht den Wert der Reversibilität.	bei hohem U_i steigt der robuste Wert lernfähiger Optionen.	häufigere Wahl von Pilotierung und Abbruchkriterien bei irreversiblen Risiken	Reversibilität bleibt ohne Effekt oder wird pauschal bevorzugt
H5: Rückmeldung erzeugt nur bei offenem A_i Revision.	Δ_i verändert θ_i abhängig vom Lernoperator.	Interaktion zwischen Evidenzrelevanz und Offenheit/Fehlerkultur	jede neue Information wirkt gleich oder keine wirkt
H6: Machtasymmetrie verändert Evidenzsichtbarkeit.	M_i beeinflusst h und damit Y_i .	systematische Unterrepräsentation schwacher Betroffener ohne Gegenverfahren	Perspektivensichtbarkeit ist von Macht unabhängig

¹¹ Woodward, Making Things Happen; Judea Pearl, Causality. Models, Reasoning, and Inference, 2. Aufl., Cambridge 2009. Die vorliegende Theorie übernimmt daraus keine fertige Kausalstruktur, sondern die Forderung nach expliziten Abhängigkeiten, Interventionen und kontrafaktischen Prüfungen.

¹² Norbert Rieser, Von der Theoriearchitektur zur empirischen Bewährung. Teil II: Operationalisierung, Belastungsprüfung und Forschungsprogramm, Arbeitsfassung 2026, insbesondere die Abschnitte zu Wirkmodell, Vergleichsstudien, Revisions- und Fehlanwendungsexperimenten.

Hypothese	Formale Herleitung	Empirischer Indikator	Widerlegungsmuster
H7: Prozessqualität und Ergebnisqualität sind nur partiell korreliert.	ζ_t und unbekannte Zustände beeinflussen G.	gute Prozesse können gelegentlich schlechte Ergebnisse haben und umgekehrt	Ergebnis erklärt Prozessgüte nahezu vollständig
H8: Dokumentierter Dissens verbessert Revisionsfähigkeit.	Dissent _t bewahrt alternative Modelle in A.	schnellere sachgerechte Revision nach anomalem Feedback	Dissensdokumentation erzeugt keinen oder negativen Lernwert

Die Hypothesen H2, H4 und H5 sind ausdrücklich nichtlinear beziehungsweise interaktiv. Damit wird ein verbreiteter Fehler einfacher Evaluationslogik vermieden: Offenheit, Vielfalt oder Reflexion werden nicht als unbegrenzt positive Mengen behandelt. Zu viel unstrukturierte Integration kann ebenso schädlich sein wie zu wenig; Reversibilität kann in Notlagen unangemessene Verzögerung erzeugen; Revision ohne Stabilitätskriterien kann in Beliebigkeit umschlagen.

27. Simulation, Schätzung und empirischer Anschluss

Die formale Architektur lässt mehrere empirische Instanziierungen zu. Keine Methode deckt alle Ebenen gleichermaßen ab. Zustandsraummodelle eignen sich für zeitliche Übergänge zwischen latentem Orientierungszustand und beobachtbaren Prozessspuren. Mehrebenenmodelle trennen Personen-, Fall-, Team- und Institutionseffekte. Strukturgleichungsmodelle können vermittelte Wirkungen prüfen. Agentenbasierte Simulationen untersuchen, wie heterogene Akteure, Machtverteilungen und Kommunikationsregeln kollektive Muster hervorbringen. Qualitative Prozessanalysen bleiben notwendig, weil normative Begründungen und Deutungswechsel nicht vollständig durch numerische Indikatoren erfasst werden.

Tabelle 13: Empirische Modellfamilien und ihr begrenzter Zuständigkeitsbereich

Modellfamilie	Geeignete Frage	Benötigte Daten	Nicht leistbar
Dynamisches Zustandsraummodell	Wie verändern sich latente Orientierungsqualitäten über Episoden?	wiederholte Prozess- und Ergebnismessungen	inhaltliche Wahrheit normativer Maßstäbe
Mehrebenenmodell	Wie viel Varianz liegt bei Person, Fall, Team oder Institution?	verschachtelte Fälle und Wiederholungen	feine Rekonstruktion einzelner Begründungswechsel
Strukturgleichungsmodell	Wirkt Evidenz über Differenzierung, Perspektivenabdeckung und Optionen?	validierte Indikatoren und ausreichend große Stichproben	offene Kausalität ohne starke Annahmen
Agentenbasierte Simulation	Welche kollektiven Muster entstehen aus lokalen Regeln und Machtasymmetrien?	plausible Verhaltensregeln und Szenarien	empirische Bestätigung allein durch Simulation
Netzwerkmodell	Wie fließen Information, Einfluss und Verantwortung?	Kommunikations-, Rollen- und Entscheidungsdaten	vollständige Motiv- oder Sinnrekonstruktion
Qualitative Prozessanalyse	Wie entstehen Deutungswechsel und Rechtfertigungen konkret?	Protokolle, Interviews, Dokumente, Beobachtung	präzise Populationsschätzung ohne Zusatzdesign

Eine Simulation dient primär der Theorieprüfung und Szenarienexploration. Sie kann zeigen, ob bestimmte Mikroregeln die behaupteten Makromuster überhaupt erzeugen können, und sie kann Sensitivitäten oder Schwellen offenlegen. Sie bestätigt jedoch nicht, dass reale Menschen nach genau diesen Regeln handeln. Modelle sind in diesem Sinn Instrumente für kontrafaktische Exploration, keine autonomen Beweisinstanzen.¹³

¹³ Morgan / Morrison (Hg.), *Models as Mediators*; Richard Bellman, *Dynamic Programming*, Princeton 1957. Simulation und dynamische Optimierung liefern mögliche Modellierungsinstrumente, bestätigen jedoch nicht aus sich heraus die empirische Angemessenheit ihrer Annahmen.

Für die Schätzung wird ein modularer Ansatz empfohlen. Zunächst werden einzelne Relationen isoliert geprüft: etwa die Wirkung expliziter Verantwortungsmatrizen auf Zuschreibungsbias oder die Wirkung neuer Evidenz auf Revision. Erst nach belastbaren Teilmodellen ist eine integrierte Schätzung sinnvoll. Eine sofortige Gesamtschätzung würde zu viele unidentifizierte Parameter erzeugen und könnte nahezu jedes Datenmuster nachträglich erklären.

28. Identifizierbarkeit, Sensitivität und Scheingenaugkeit

Ein leistungsfähiges Modell muss nicht nur erklären, sondern auch seine eigenen Erkenntnisgrenzen anzeigen. Identifizierbarkeit liegt vor, wenn unterschiedliche Parameter- oder Mechanismenkombinationen nicht beliebig dieselben Beobachtungen erzeugen. Im vorliegenden Modell können beispielsweise ein schlechtes Ergebnis aus einem schwachen Urteil, einer misslungenen Umsetzung oder einem externen Schock hervorgehen. Ergebnisdaten allein reichen daher nicht aus; notwendig sind Prozessspuren, Begründungsdokumente und Kontextinformationen.

Tabelle 14: Zentrale Identifikationsprobleme

Beobachtung	Alternative Erklärungen	Zusatzdaten zur Trennung	Gefahr ohne Trennung
schädliche Folge	Orientierungsfehler, Implementationsfehler, externer Schock	Prozessprotokoll, Fidelity, Ereignisdaten	moralische Rückprojektion vom Ergebnis auf die Absicht
keine Revision	Evidenz war irrelevant, Δ_t war geschlossen, institutionelle Anreize verhinderten Änderung	Evidenzrelevanz, Interviews, Regel- und Anreizdaten	Stabilität wird mit Dogmatismus verwechselt
viele Perspektiven	echte Relevanzabdeckung oder dekorative Aufzählung	Begründung der Relevanz und Einfluss auf Optionen	Breite wird mit Integration verwechselt
hohe Übereinstimmung	gemeinsame gute Gründe oder Konformitätsdruck	anonyme Ersturteile, Dissensdaten, Machtanalyse	Konsens wird mit Wahrheit verwechselt
gute Begründungssprache	tatsächliche Deliberation oder nachträgliche Rationalisierung	Zwischenstände, Zeitverlauf, Prozessbeobachtung	Rhetorik wird als Mechanismusnachweis behandelt

Sensitivitätsanalyse prüft, wie stark Ergebnisse von Schwellen, Gewichten, Szenarien oder Modellannahmen abhängen. Eine Entscheidung ist formal fragil, wenn geringe plausible Änderungen der Annahmen zu einem anderen Ergebnis führen. Diese Fragilität ist kein bloßer Rechenfehler, sondern ein praktisch relevanter Befund: Sie verlangt geringere Gewissheit, stärkere Reversibilität oder zusätzliche Evidenz.

$$\text{Fragilität}(o^*) = \Pr\{o^*(\theta + \Delta\theta) \neq o^*(\theta) \mid \Delta\theta \in \mathcal{D}\} \quad (17)$$

Die Wahrscheinlichkeit kann simulativ oder szenarienbasiert geschätzt werden. $\mathcal{D}$ bezeichnet den Raum plausibler Annahmeänderungen.

Die Mathematik darf hier nicht zur Scheingenaugkeit verführen. Dezimalstellen, Gewichtungungen und Rangfolgen sind nur so belastbar wie ihre Mess- und Begründungsregeln. Wo Normen oder Deutungen nicht metrisch vergleichbar sind, ist eine partielle Ordnung wissenschaftlich ehrlicher als ein exakter Gesamtscore. Wo Daten fehlen, ist ein Intervall ehrlicher als ein Punktwert. Wo verschiedene Modelle dieselben Beobachtungen erklären, ist Modellunsicherheit auszuweisen.

29. Formale Belastungsprüfung und Widerlegungskriterien

Die wissenschaftliche Belastungsprüfung muss präzisieren, welche Befunde die Theoriearchitektur stützen, einschränken oder widerlegen würden. Eine bloße erfolgreiche Anwendung reicht nicht aus, weil

flexible Modelle Erfolge nachträglich umdeuten können. Erforderlich sind vorab bestimmte Konkurrenzmodelle, Ablationsanalysen und Mechanismustests. Dabei wird geprüft, ob einzelne Operatoren einen eigenständigen Beitrag leisten oder lediglich eine sprachliche Zerlegung ohne empirischen Mehrwert darstellen.

Tabelle 15: Widerlegungskriterien der formalen Architektur

Theorieannahme	Belastungsprüfung	Widerlegender oder stark einschränkender Befund	Folge
Trennung von Ω und Γ ist erklärungsrelevant.	Urteils- und Implementationsdaten getrennt modellieren.	beide Ebenen sind empirisch nicht unterscheidbar und liefern keinen Zusatznutzen	Architektur vereinfachen
Qualitätsprofil ist mehrdimensional.	Faktoren-, Profil- und Prognosevergleiche gegen einen Ein-Faktor-Score	ein stabiler Ein-Faktor-Score erklärt und prognostiziert gleich gut oder besser	Vektormodell begrenzen
Nicht kompensierbare Schranken verändern Entscheidungen.	Schwellenmodell gegen additive Nutzenmodelle vergleichen	Schwellen sind unzuverlässig, beliebig oder ohne Erklärungsmehrwert	normative und empirische Spezifikation revidieren
Verantwortungsoperator reduziert Verzerrung.	Attributionen mit und ohne explizite Macht-/Kontrollanalyse vergleichen	kein Rückgang von $ \beta_i $ oder neue konsistente Fehlzuschreibung	Operator neu konstruieren
Rückkopplung erzeugt revisionswirksames Lernen.	Längsschnitt mit relevanter neuer Evidenz	keine systematische Beziehung zwischen Δ_u , Δ_t und Revision	Lernmodell verwerfen oder stark beschränken
Reversibilität gewinnt bei hoher Unsicherheit rationalen Wert.	experimentelle Variation von U, Irreversibilität und Schadensasymmetrie	Reversibilität wird unabhängig vom Kontext gewählt oder bleibt wirkungslos	Robustheitsmodul präzisieren
Gesamtmodell erklärt mehr als unstrukturierte Reflexion.	aktive Vergleichsbedingungen und out-of-sample-Prüfung	kein inkrementeller Erklärungs-, Transparenz- oder Transfergewinn	Anspruch auf methodischen Mehrwert zurücknehmen

Die Theorie ist nicht dadurch gerettet, dass ein negatives Ergebnis stets als mangelhafte Anwendung bezeichnet wird. Teil II hat deshalb Implementierungstreue als eigenständige Variable eingeführt. Nur wenn eine hinreichend realisierte Anwendung keinen erwarteten Mechanismus zeigt, entsteht eine echte Belastung der Theorie. Umgekehrt darf ein positives Ergebnis bei geringer Implementierungstreue nicht vorschnell dem Modell zugerechnet werden.

Modelle komplexer offener Systeme können nicht im starken Sinn endgültig verifiziert werden. Sie können jedoch an unabhängigen Daten scheitern, gegenüber Alternativen schlechter abschneiden, unplausible Sensitivitäten zeigen oder in ihren Mechanismen keine empirische Spur hinterlassen.¹⁴ Wissenschaftliche Bewährung bedeutet daher keine endgültige Bestätigung, sondern eine wachsende Menge bestandener, anspruchsvoller und reproduzierbarer Belastungsproben.

Falsifizierbarkeitsregel: Je flexibler eine Modellkomponente ist, desto strenger müssen ihre vorab festgelegten Anwendungsregeln, Konkurrenzmodelle und Ausschlusskriterien sein. Eine Formel, die jedes Ergebnis erklären kann, erklärt wissenschaftlich nichts.

30. Schluss: Mathematische Strenge ohne anthropologische Verarmung

Die mathematische Rekonstruktion verdichtet die Prozessuale Integrations- und Handlungstheorie zu einer dynamischen Architektur aus Beobachtung, Evidenzordnung, Deutung, normativer Zulässigkeit,

¹⁴ Naomi Oreskes / Kristin Shrader-Frechette / Kenneth Belitz, „Verification, Validation, and Confirmation of Numerical Models in the Earth Sciences“, in: Science 263 (1994), H. 5147, S. 641–646, DOI: 10.1126/science.263.5147.641; zur validitätsbezogenen Interpretation vgl. Samuel Messick, „Validity of Psychological Assessment“, in: American Psychologist 50 (1995), H. 9, S. 741–749.

Betroffenenanalyse, Verantwortungszuschreibung, Optionsbildung, Absicht, Handlung, Wirkung und Lernen. Ihre Einheiten sind nicht bloße Zahlen. Sie umfassen Mengen, Relationen, Schwellen, Netzwerke, partielle Ordnungen und Übergangsfunktionen. Gerade diese Heterogenität entspricht dem Gegenstand: Verantwortliche Orientierung verbindet Erkenntnisformen, ohne sie zu vermischen.

Die Formalisierung erweitert die Theorie in vier Hinsichten. Erstens trennt sie Zustand, Beobachtung und Situationsrepräsentation und macht damit Perspektivität modellierbar. Zweitens unterscheidet sie Orientierungsgenese, Absichtsbildung, Umsetzung und Wirkung und lokalisiert dadurch verschiedene Formen des Scheiterns. Drittens verbindet sie nicht kompensierbare Mindestbedingungen mit einer partiellen Mehrzielordnung und vermeidet die Reduktion von Würde, Verantwortung und Reversibilität auf eine einzige Nutzenzahl. Viertens bildet sie Rückkopplung als regelabhängigen Lernprozess ab und erklärt, warum Erfahrung sowohl Entwicklung als auch Verhärtung hervorbringen kann.

Ihre Erklärungskraft liegt daher nicht in der Behauptung, menschliches Handeln exakt vorausberechnen zu können. Sie liegt in der Fähigkeit, komplexe Orientierungsepisoden so zu zerlegen, dass Unterschiede zwischen fehlender Evidenz, einseitiger Deutung, normativer Grenzverletzung, verengtem Optionsraum, verzerrter Verantwortungsordnung, misslungener Umsetzung und unvorhersehbarer Folge analytisch greifbar werden. Aus dieser Zerlegung entstehen kontrafaktische Fragen und empirisch prüfbare Hypothesen.

Der Weisheitskompass erscheint auf dieser Ebene als operative Oberfläche eines tieferen Modells. Er ist weder Rechenautomat noch moralische Entscheidungsmaschine. Er organisiert jene Transformationen, in denen begrenzte Vernunft ihre Begrenztheit nicht verleugnet, sondern methodisch verarbeitet. Mathematische Strenge bedeutet hier nicht anthropologische Verarmung. Sie bedeutet, die Bedingungen, Übergänge und Grenzen verantwortlicher Orientierung so explizit zu machen, dass sie kritisierbar, vergleichbar, revidierbar und schließlich empirisch belastbar werden.

Verdichtete Schlussformel: Verantwortliche Orientierung ist ein dynamischer, mehrdimensionaler und revisionsoffener Transformationsprozess, dessen Qualität sich nicht an endgültiger Gewissheit, sondern an Evidenztreue, Rechtfertigbarkeit, verantwortlicher Zurechnung, robuster Handlungsfähigkeit und lernwirksamer Korrektur bemisst.

Anhang A: Symbol- und Operatorenverzeichnis

Tabelle A1: Zentrale Symbole

Symbol	Bezeichnung	Kurzdefinition	Status
S_t	reale Situation	nicht vollständig zugänglicher Weltzustand	ontischer Referenzpunkt
Y_t	Beobachtung	Daten, Wahrnehmungen, Quellen und Darstellungen	empirisch zugänglich
$\hat{S}_t$	Situationsrepräsentation	vorläufige, perspektivische Beschreibung	rekonstruierter Zustand
X_t	Orientierungszustand	Gesamtheit relevanter epistemischer, normativer und praktischer Komponenten	heterogener Zustandsvektor
Ω	Orientierungsoperator	Transformation von X_t in Urteil, Begründung und Vertrauen	theoretischer Kernoperator
J_t	praktisches Urteil	Entscheidung, Rangordnung oder begründete Nichtentscheidung	prozessuales Ergebnis
Z_t	Begründungsspur	explizite Evidenz-, Deutungs- und Rechtfertigungsstruktur	Prüf- und Revisionsgrundlage
Q_t	Qualitätsprofil	mehrdimensionales Profil der Orientierungsqualität	nicht notwendig skalar

Symbol	Bezeichnung	Kurzdefinition	Status
A_t	zulässige Optionsmenge	Optionen oberhalb nicht kompensierbarer Mindestbedingungen	normativ begrenzter Raum
ρ_i	Verantwortungsprofil	Wissen, Kontrolle, Beitrag, Rolle, Nutzen und Einschränkung eines Akteurs	relationale Zurechnung
Γ	handlungsgenerierender Operator	Überführung von Absicht in Handlung	Umsetzungsmechanismus
G	Wirkungsfunktion	Transformation von Handlung und Situation in Folgen	offene Kausalstruktur
T	Zustandsübergang	Aktualisierung des Orientierungszustandes	dynamische Rückkopplung
Λ_t	Lernoperator	Verarbeitung von Diskrepanzen und Rückmeldungen	Bedingung der Revision
M_t	Machtstruktur	Einfluss-, Abhängigkeits- und Sichtbarkeitsnetz	mehrstufige Kontextvariable

Anhang B: Pseudocode einer Orientierungsepisode

Der folgende Pseudocode ist keine Software-Spezifikation, sondern eine formale Arbeitsübersetzung des Modells. Er markiert Prüfstellen und Rücksprünge, ohne konkrete normative Inhalte vorzugeben.

Algorithmische Skizze: 1. Erfasse Beobachtungen Y_t und dokumentiere Quellen, Messfehler sowie Auslassungen. 2. Rekonstruiere $\hat{S}_t$ und erzeuge mindestens eine ernsthafte Alternativdeutung. 3. Bestimme Evidenzgüte, Betroffene, Machtlagen, Ressourcen und Ungewissheitsarten. 4. Generiere Optionen O_t ; verwerfe Optionen unterhalb nicht kompensierbarer Mindestbedingungen. 5. Ordne verbleibende Optionen partiell nach Qualitäts-, Folgen-, Reversibilitäts- und Lernkriterien. 6. Prüfe Verantwortungsprofile ρ_i und mögliche Zuschreibungsverzerrungen δ_i . 7. Wähle eine robuste Option oder dokumentiere begründete Unvergleichbarkeit. 8. Erzeuge Urteil J_t , Begründungsspur Z_t und Vertrauensgrad c_t . 9. Überführe die Absicht durch Γ in Handlung; dokumentiere Abweichungen. 10. Erfasse Folgen F_{t+1} , aktualisiere X_{t+1} und prüfe, welche Annahmen, Maßstäbe oder Prozesse revidiert werden müssen.

Tabelle B1: Minimale maschinenlesbare Dokumentationsstruktur

Feld	Inhalt	Datentyp	Prüffunktion
episode_id	eindeutige Episode	Text/ID	Verknüpfung von Prozess und Folge
time_t	Zeitpunkt und Entscheidungsfenster	Datum/Zeit	Dynamik und Verzögerung
observations	Y_t mit Quellenstatus	strukturierte Liste	Evidenzprüfung
interpretations	D_t mit Stütz- und Gegenargumenten	Graph oder Tabelle	Alternativensensibilität
constraints	N_t und Schwellen τ	Regelliste	Zulässigkeitsprüfung
stakeholders_power	B_t und M_t	Netzwerk/Matrix	Betroffenen- und Machtanalyse
options	O_t , A_t und Qualitätsvektoren	Optionsmatrix	partielle Ordnung und Robustheit
responsibility	ρ_i und δ_i	Akteurprofil	Zurechnungsprüfung
judgment_trace	J_t , Z_t , c_t	Text plus Codes	Nachvollziehbarkeit
implementation	I_t , H_t , Fidelity, ξ_t	Prozesslog	Trennung von Urteil und Umsetzung
outcomes_revision	F_{t+1} , Δ_t , Änderungen an X und θ	Zeitreihe/Revisionseintrag	Lern- und Belastungsprüfung

Literatur- und Quellennachweis

Primärquellen der Theorieentwicklung

- Rieser, Norbert: Prozessuale Integrations- und Handlungstheorie verantwortlicher Orientierungsprozesse. Quintessenz der Grundlagenableitung, unveröffentlichtes Manuskript, o. J., 15 Seiten.
- Rieser, Norbert: Geschichte mit dem Weisheitskompass – und Vorschlag zur Niveau-Bewertung. Österreich erzählen, unveröffentlichtes Manuskript, o. J., 44 Seiten.
- Rieser, Norbert: Von der Theoriearchitektur zur empirischen Bewährung. Teil II: Operationalisierung, Belastungsprüfung und Forschungsprogramm, Arbeitsfassung 2026, unveröffentlichtes Manuskript.
- Lumer, Christoph: „Handlung / Handlungstheorie“, in: Hans Jörg Sandkühler (Hg.), Enzyklopädie Philosophie, Hamburg: Meiner 1999, S. 534–547.

Formale, entscheidungs- und systemtheoretische Referenzliteratur

- Arrow, Kenneth J.: Social Choice and Individual Values, New York: Wiley 1951.
- Ashby, W. Ross: An Introduction to Cybernetics, London: Chapman & Hall 1956.
- Bellman, Richard: Dynamic Programming, Princeton: Princeton University Press 1957.
- Kalman, Rudolf E.: „A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems“, in: Journal of Basic Engineering 82 (1960), H. 1, S. 35–45, DOI: 10.1115/1.3662552.
- Keeney, Ralph L. / Raiffa, Howard: Decisions with Multiple Objectives. Preferences and Value Tradeoffs, New York: Wiley 1976.
- List, Christian / Pettit, Philip: Group Agency. The Possibility, Design, and Status of Corporate Agents, Oxford: Oxford University Press 2011.
- Morgan, Mary S. / Morrison, Margaret (Hg.): Models as Mediators. Perspectives on Natural and Social Science, Cambridge: Cambridge University Press 1999.
- Pearl, Judea: Causality. Models, Reasoning, and Inference, 2. Aufl., Cambridge: Cambridge University Press 2009.
- Savage, Leonard J.: The Foundations of Statistics, New York: Wiley 1954.
- Simon, Herbert A.: „A Behavioral Model of Rational Choice“, in: The Quarterly Journal of Economics 69 (1955), H. 1, S. 99–118, DOI: 10.2307/1884852.
- Wald, Abraham: Statistical Decision Functions, New York: Wiley 1950.
- Wiener, Norbert: Cybernetics; or, Control and Communication in the Animal and the Machine, New York: Wiley 1948.
- Woodward, James: Making Things Happen. A Theory of Causal Explanation, New York: Oxford University Press 2003.

Methodologische Literatur zu Modellprüfung und empirischer Anschlussfähigkeit

- American Educational Research Association / American Psychological Association / National Council on Measurement in Education: Standards for Educational and Psychological Testing, Washington, DC 2014.
- Messick, Samuel: „Validity of Psychological Assessment: Validation of Inferences from Persons' Responses and Performances as Scientific Inquiry into Score Meaning“, in: American Psychologist 50 (1995), H. 9, S. 741–749.
- Oreskes, Naomi / Shrader-Frechette, Kristin / Belitz, Kenneth: „Verification, Validation, and Confirmation of Numerical Models in the Earth Sciences“, in: Science 263 (1994), H. 5147, S. 641–646, DOI: 10.1126/science.263.5147.641.
- Skivington, Kathryn u. a.: „A New Framework for Developing and Evaluating Complex Interventions: Update of Medical Research Council Guidance“, in: BMJ 374 (2021), n2061, DOI: 10.1136/bmj.n2061.

Quellen- und Statusklarstellung

Die mathematische Architektur in Teil III ist eine theoretische Weiterentwicklung der genannten Primärmanuskripte. Die konkreten Operatoren, Gleichungen, Schwellenmodelle und Hypothesen sind Vorschläge dieser Fortsetzung und dürfen nicht als bereits empirisch bestätigte Bestandteile des ursprünglichen Weisheitskompasses ausgegeben werden. Die externe Literatur dient der begrifflichen und methodischen Einordnung; sie begründet nicht automatisch die Geltung des hier entwickelten Gesamtmodells. Sämtliche numerischen Parameter, Schwellen und Funktionsformen bedürfen eigenständiger Operationalisierung, Schätzung und vergleichender Prüfung.