

ETHOSLAB

*Ein reproduzierbares Multi-Criteria-System
für ethische Bewertungen in Forschung und Technologieentwicklung*

Thomas Schüller

Unabhängiger transdisziplinärer Forscher · Wien, Österreich

forschung@tschueller.com · ORCID 0009-0003-9799-6747

Privat finanziert, ohne institutionelle Affiliation

Version 1.0 · Mai 2025

Lizenz: CC BY 4.0

Status: Arbeitsentwurf, peer-review-fähig

Abstract

Ethikkommissionen spielen eine zentrale Rolle in der Regulierung wissenschaftlicher und technologischer Vorhaben. Ihre Verfahren basieren jedoch überwiegend auf nicht-quantifizierten Expertenurteilen und prosaischen Gutachten, die wissenschaftliche Mindeststandards an Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit und Transparenz nicht erfüllen. Diese Arbeit präsentiert ETHOSLAB — ein formalisiertes Multi-Criteria-Deliberationssystem, das ethische Bewertungen in operationalisierte, gewichtete Kriteriensets übersetzt. Identische Eingaben erzeugen identische Ergebnisse; Abweichungen zwischen Bewertern sind quantifizierbar und auf spezifische Gewichtungsdifferenzen rückführbar.

Das System kombiniert Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) nach Keeney & Raiffa (1976) mit modifizierter Dempster-Shafer-Evidenztheorie für Unsicherheitsquantifizierung, einem Dual-Use Threat Assessment nach Fink Report (NRC 2004) und einer strukturierten Interessenkonflikt-Matrix mit Inkommensurabilitätsprüfung nach Chang (1997). 48 operationalisierte Kriterien decken sechs Domänen ab: Medizin, Gentechnik, KI, Technik, Umwelt und Sozialwissenschaft. Jeder Knoten ist mit publizierten ethischen, rechtlichen und wissenschaftlichen Referenznormen verknüpft.

ETHOSLAB ersetzt keine menschliche Urteilsfähigkeit, sondern strukturiert sie. Das System produziert einen reproduzierbaren Entscheidungspfad mit explizitem Berechnungsnachweis, Konfidenzintervall und Dissens-Protokoll. Die finale ethische Entscheidung verbleibt bei der menschlichen Kommission — aber sie kann sich nicht mehr hinter Unklarheit oder Scheinkonsens verstecken.

Schlüsselbegriffe: Forschungsethik, MCDA, Dempster-Shafer-Theorie, Dual-Use, Inkommensurabilität, Reproduzierbarkeit, Ethikkommission

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in den Lebenswissenschaften, der Künstlichen Intelligenz, der Gentechnik und verwandten Disziplinen werfen zunehmend ethische Fragen auf, die in ihrer Komplexität die klassischen Bewertungsverfahren überfordern. Bestehende Ethikkommissionen — Universitäts-Ethikkommissionen, klinische Ethikkomitees, nationale Bioethikgremien — folgen weitgehend einem deliberativen Modell: Experten lesen einen Antrag, diskutieren mündlich, und formulieren ein prosaisches Gutachten.

Dieses Modell hat fundamentale Schwächen. Erstens ist es nicht reproduzierbar: identische Anträge können bei unterschiedlichen Kommissionen oder zu unterschiedlichen Zeitpunkten zu divergierenden Voten führen, ohne dass die Divergenz auf nachvollziehbare Faktoren rückführbar wäre. Zweitens ist es nicht falsifizierbar: prosaische Gutachten erlauben keine systematische Überprüfung an empirischen Fällen. Drittens ist es nicht transparent: die Gewichtung verschiedener ethischer, rechtlicher und wissenschaftlicher Kriterien bleibt implizit und ist nachträglich nicht rekonstruierbar.

Diese Defizite sind nicht trivial. Sie führen zu Entscheidungen, die in der wissenschaftlichen Community, in der Öffentlichkeit und vor Gericht angreifbar sind — und damit zu einem schleichenden Vertrauensverlust in Ethikkommissionen als Institution.

1.2 Zielsetzung

ETHOSLAB schlägt einen alternativen Ansatz vor: die Operationalisierung ethischer Bewertungen in einem formalisierten Multi-Criteria-System, das die Mindeststandards wissenschaftlicher Methodik erfüllt — Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Transparenz und Intersubjektivität.

Das Ziel ist explizit nicht die Automatisierung ethischer Entscheidungen. Ethik kann nicht algorithmisch berechnet werden. Ziel ist die Strukturierung des Deliberationsprozesses: ETHOSLAB soll alle relevanten Bewertungsdimensionen systematisch erfassen, Gewichtungsentscheidungen explizit und anfechtbar machen, Unsicherheiten quantifizieren statt verdecken, und Dissens formal dokumentieren statt ignorieren. Die finale Entscheidung verbleibt bei der menschlichen Kommission.

1.3 Beitrag dieser Arbeit

Diese Arbeit präsentiert die Methodenspezifikation und einen funktionalen Prototyp von ETHOSLAB. Konkret werden folgende Beiträge geleistet:

1. Eine MCDA-basierte Bewertungsformel mit operationalisierten Kriterien für sechs Domänen (48 Kriterien insgesamt).
2. Eine modifizierte Dempster-Shafer-Korrektur zur expliziten Unsicherheitsquantifizierung jedes Einzelscores.
3. Ein eigenständiges Dual-Use-Bewertungsmodul nach Fink Report (2004) und NSABB-Kriterien.
4. Eine strukturierte Interessenkonflikt-Matrix mit expliziter Inkommensurabilitätsausweisung nach Chang (1997).
5. Einen formalisierten Entscheidungsbaum mit sieben notwendigen Bedingungen, alle mit Norm-Referenz.
6. Vier explizite Falsifizierbarkeitskriterien für die empirische Validierung des Systems.

2 Stand der Forschung

2.1 Klassische Ethikkommissionsverfahren

Die moderne Forschungsethik entstand als Reaktion auf historische Übergriffe — vom Tuskegee-Syphilis-Experiment (1932–1972) bis zur Contergan-Katastrophe. Die Belmont-Kommission (1979) formulierte drei Grundprinzipien: Respekt vor Personen, Wohltätigkeit und Gerechtigkeit. Beauchamp & Childress (2019, in der achten Auflage seit 1979) erweiterten diese zu vier Prinzipien (Autonomie, Benefizienz, Non-Maleficenz, Gerechtigkeit) — heute als „Principlism“ Standard der Bioethik.

Die operative Umsetzung erfolgt durch Ethikkommissionen, deren Verfahren in der Helsinki-Deklaration (WMA 2013), den ICH GCP E6-Guidelines und den nationalen Ethikkommissionsgesetzen (in Österreich: EKG) geregelt sind. Diese Dokumente definieren Anforderungen an Zusammensetzung, Verfahren und Dokumentation — aber keine quantitativen Bewertungsmethoden.

2.2 Quantitative Bewertungsmethoden

Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) wurde in der ethischen Bewertung bisher punktuell angewandt. Die European Medicines Agency (EMA) verwendet MCDA-Elemente in der Benefit-Risk-Bewertung von Arzneimitteln. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) nutzt strukturierte Risikobewertungsmodelle. Diese Anwendungen bleiben jedoch domänenspezifisch und beziehen die ethische Dimension nur indirekt ein.

Im Bereich Dual-Use-Forschung etablierte der Fink Report (NRC 2004) sieben „Experiments of Concern“ als Bewertungskriterien. Das National Science Advisory Board for Biosecurity (NSABB 2012) operationalisierte diese für Gain-of-Function-Forschung. Die EU Dual-Use-Verordnung 2021/821 schafft den rechtsverbindlichen Rahmen für Exportkontrolle. Eine integrative Bewertungsmethode, die diese Frameworks mit der allgemeinen Forschungsethik verbindet, fehlt bislang.

2.3 Unsicherheitsquantifizierung

Die Dempster-Shafer-Evidenztheorie (Dempster 1967, Shafer 1976) ist eine generalisierte Wahrscheinlichkeitstheorie, die Unsicherheit explizit als eigenständige Größe behandelt. Im Unterschied zur klassischen Bayes'schen Wahrscheinlichkeit erlaubt sie die Modellierung von Unwissen — d.h. Situationen, in denen weder eine Hypothese noch ihre Negation ausreichend gestützt ist.

In der Forschungsethik wurde diese Theorie bisher kaum angewandt, obwohl sie für die Bewertung neuartiger Technologien — wo Langzeitfolgen unbekannt sind — besonders geeignet erscheint. ETHOSLAB implementiert eine vereinfachte Variante, die für jeden Kriteriumsscore eine Evidenzqualität erfragt und den Score entsprechend zur neutralen Mitte korrigiert.

2.4 Inkommensurabilität in der Wertethik

Ruth Chang (1997) hat in ihrer Arbeit „Incommensurability, Incomparability, and Practical Reason“ die Konzepte der Inkommensurabilität und Inkomparabilität präzise differenziert. Inkommensurabel sind zwei Werte dann, wenn keine gemeinsame Bewertungseinheit existiert — d.h. weder ein Tausch noch ein Kompromiss zwischen ihnen ist sinnvoll formulierbar.

Diese Unterscheidung ist für ethische Bewertungen zentral. Klassische Abwägungsverfahren — etwa der utilitaristische Nutzenkalkül oder die Rawls'sche Schleier-des-Nichtwissens-Methode — setzen Komparabilität voraus. Inkommensurable Konflikte können nicht durch Mittelwertbildung aufgelöst werden, sondern erfordern eine explizite Priorisierungsentscheidung mit vollständiger Begründung. ETHOSLAB macht diese Unterscheidung explizit zum Teil des Verfahrens.

3 Methodik

3.1 Architekturüberblick

ETHOSLAB ist als modulares System aus sieben aufeinander aufbauenden Phasen konzipiert:

Phase	Funktion	Output
1 Vorhaben	Strukturierte Erfassung des Antragsgegenstands	Vorhabensbeschreibung
2 MCDA-Bewertung	Kriterienbasierte Risikobewertung mit Evidenzqualität	Risikoindex R [0–100], Konfidenz U
3 Dual-Use	Threat Assessment nach Fink/NSABB	Dual-Use-Score DUS [0–100]
4 Entscheidungsbaum	Sieben Prüffragen mit Norm-Referenz	Genehmigungs-/Ablehnungsempfehlung
5 Interessenkonflikt-Matrix	Strukturierte Konflikterfassung mit Inkommensurabilitätsprüfung	Konfliktprofil
6 Deliberation	Pluralanalyse, Auflagen, Begründung, Dissent-Protokoll	Kommissionsvotum
7 Gutachten	Formaler Bericht mit Berechnungsnachweis	Gutachtendokument

3.2 MCDA-Kernformel

Die zentrale Bewertungsformel folgt dem additiven gewichteten Modell der MCDA (Keeney & Raiffa 1976; Figueira et al. 2005):

$$R = \sum (w_i \times s_i^*) \times 10 \quad \text{für } i = 1..n$$

R = Gesamtrisikoindex [0, 100]

w_i = Kriteriengewicht, mit $\sum w_i = 1$

s_i^* = unsicherheitskorrigierter Score [0, 10]

n = Anzahl aktiver Kriterien (domänenabhängig)

Das Modell ist additiv, nicht multiplikativ. Interdependenzen zwischen Kriterien werden in der separaten Interessenkonflikt-Matrix erfasst, nicht durch nicht-lineare Termen in der Hauptformel.

3.3 Dempster-Shafer-Korrektur

Jeder Kriteriumsscore s_i wird durch eine Evidenzqualität $\varepsilon_i \in \{1.0, 0.75, 0.5, 0.25\}$ ergänzt. Die Korrektur lautet:

$$s_i^* = s_i \times \varepsilon_i + 5 \times (1 - \varepsilon_i)$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_i &= 1.00 \rightarrow s_i^* = s_i && \text{(volle Evidenz)} \\ \varepsilon_i &= 0.75 \rightarrow s_i^* = 0.75 \cdot s_i + 1.25 && \text{(mittlere Evidenz)} \\ \varepsilon_i &= 0.50 \rightarrow s_i^* = 0.50 \cdot s_i + 2.50 && \text{(geringe Evidenz)} \\ \varepsilon_i &= 0.25 \rightarrow s_i^* = 0.25 \cdot s_i + 3.75 && \text{(minimale Evidenz)} \end{aligned}$$

Bei minimaler Evidenz wird der Score zu 75% zur neutralen Mitte (5) gezogen — d.h. unsichere Bewertungen schlagen sich nicht als falsche Präzision nieder, sondern als Konservativität. Der Gesamtunsicherheitsindex ist:

$$U = 1 - \sum(w_i \times \varepsilon_i) \in [0, 0.75]$$

Bei $U > 0.40$ empfiehlt das System die Vertagung: die Evidenzlage ist zu schwach für eine belastbare Entscheidung.

3.4 Dual-Use-Score

Das Dual-Use-Modul bewertet acht Achsen, jede einer Fink-Report-Kategorie oder einem NSABB-Kriterium zugeordnet:

#	Achse	Referenz	Standardgewicht
DU-1	Reproduzierbarkeit des Schadens	Fink Kap. 3.1	0.15
DU-2	Skaleneffekt (potenzielle Opferzahl)	NSABB §4a	0.20
DU-3	Wissensdiffusion bei Publikation	Fink Kap. 3.2	0.12
DU-4	Hemmung von Gegenmaßnahmen	Fink Kap. 3.3	0.12
DU-5	Pathogenitätssteigerung	Fink Kap. 3.4	0.15
DU-6	Einstiegsschwelle (Barrier to Entry)	NSABB §4c	0.10
DU-7	Akteurs-Nutzbarkeit	EU 2021/821 Art.4	0.08
DU-8	Irreversibilität	Vorsorgeprinzip	0.08

Der DUS-Score wird analog zur MCDA-Formel berechnet. Schwellenwerte:

$$\begin{aligned} \text{DUS} < 25 &\rightarrow \text{Klasse I:} && \text{Kein signifikantes DU-Risiko} \\ \text{DUS } 25\text{--}49 &\rightarrow \text{Klasse II:} && \text{Erhöhtes Risiko, Schutzmaßnahmen} \\ \text{DUS } 50\text{--}74 &\rightarrow \text{Klasse III:} && \text{Hohes Risiko, restriktive Auflagen} \\ \text{DUS} \geq 75 &\rightarrow \text{Klasse IV:} && \text{Ablehnung empfohlen / Moratorium} \end{aligned}$$

3.5 Entscheidungslogik

Die finale Entscheidungsempfehlung folgt einer expliziten Boole'schen Logik:

ABLEHNUNG wenn:

Q1 (Einwilligung) = NEIN
OR Q3 (Rechtskonformität) = NEIN
OR DUS $\geq$ 75
OR (Anzahl NEIN $\geq$ 3)

AUFLAGEN wenn:

(Anzahl NEIN $\in$ {1, 2}) AND DUS < 75
AND Q1 $\neq$ NEIN AND Q3 $\neq$ NEIN

GENEHMIGUNG wenn:

Alle Q = JA AND R < 40 AND DUS < 25

VERTAGUNG wenn:

U > 0.40 (zu hohe Gesamtunsicherheit)

4 Operationalisierung der Kriterien

4.1 Methodisches Prinzip

Jedes der 48 Kriterien (sechs Domänen × acht Kriterien) ist in fünf Stufen operationalisiert. Die Stufen sind so formuliert, dass zwei unabhängige Bewerter bei identischem Sachverhalt zum selben Score kommen sollen. Das Ziel ist eine Inter-Rater-Reliabilität von $r > 0.80$.

4.2 Beispiel: Kriterium M1 — Informierte Einwilligung (Medizin-Domäne)

Standardgewicht: $w = 0.25$. Referenz: Helsinki-Deklaration §25–26, Belmont Report 1979 §B.1.

Score	Operationalisierter Indikator
1–2	Schriftliche, freiwillige, informierte Einwilligung vollständig dokumentiert; Rücktrittsrecht klar kommuniziert
3–4	Einwilligung vorhanden; Lücken bei Langzeitrissen oder Aufklärungsqualität
5–6	Einwilligung nur eingeschränkt möglich; Schutzmaßnahmen unvollständig
7–8	Strukturelle Einschränkung der Freiwilligkeit; keine ausreichenden Gegenmaßnahmen
9–10	Keine Einwilligung eingeholt ODER Täuschung der Probanden

Analoge Operationalisierungstabellen existieren für alle 48 Kriterien. Sie sind in Anhang A der Methodenspezifikation dokumentiert.

4.3 Domänenspezifische Schwergewichte

Domäne	Hauptreferenz	Schwergewicht-Kriterium
Medizin / Klinisch	Helsinki 2013; ICH GCP E6	Informierte Einwilligung ($w=0.25$)
Gentechnik	GTG AT; Cartagena-Protokoll; NSABB	Keimbahneingriff ($w=0.30$)
KI / Daten	EU AI Act 2024/1689	Algorithmischer Bias ($w=0.22$)
Technik	EU Maschinenverordnung	Personensicherheit ($w=0.25$)
Umwelt	Rio-Deklaration; CBD	Biodiversitätsgefährdung ($w=0.28$)
Sozialwissenschaft	APA Ethics Code; DSGVO Art.89	Machtgefälle ($w=0.25$)

5 Validierung und Falsifizierbarkeit

5.1 Falsifizierbarkeitskriterien

Im Sinne Poppers (1935) muss eine wissenschaftliche Methode falsifizierbar sein. ETHOSLAB definiert vier konkrete Testanordnungen:

Test 1: Historische Kalibrierung

Das System wird an dokumentierten historischen Fällen getestet. Anforderung: Sensitivität ≥ 0.85 — d.h. das System muss in mindestens 85% der Fälle das historisch dokumentierte Urteil reproduzieren. Geplante Testfälle umfassen: Tuskegee Syphilis Study, Contergan-Skandal, He Jiankui CRISPR-Babys, Cambridge Analytica, Jesse Gelsinger Gentherapie, Asilomar-Konferenz, Henrietta Lacks/HeLa, Tuskegee Penicillin (Negativkontrolle), Jonas Salk Polio-Impfstoff (Positivkontrolle).

Test 2: Inter-Rater-Reliabilität

Zwei unabhängige Bewerter müssen bei identischen Operationalisierungstabellen für denselben Fall einen Gesamtrisikowert R erreichen, der ± 15 Punkte (auf der 0–100-Skala) nicht übersteigt. Diese Toleranz entspricht etwa der Hälfte einer Risikoklasse — d.h. die Klassifikation (I–IV) ist robust, auch wenn die exakten R-Werte differieren.

Test 3: Gewichtungssensitivitätsanalyse

Variation aller Kriteriengewichte um $\pm 20\%$ darf den Entscheid (Genehmigung/Auflagen/Ablehnung) nur in klar definierten Grenzfällen verändern. Konkret: bei R-Werten zwischen 38 und 42 sowie zwischen 63 und 67 ist Ergebnisinstabilität akzeptabel. Außerhalb dieser Grenzbereiche muss der Entscheid gewichtungsstabil sein.

Test 4: Reproduzierbarkeitstest

Identische Datensätze, eingespeist zu verschiedenen Zeitpunkten oder von verschiedenen Bewertern mit identischen Operationalisierungen, müssen identische R-Werte erzeugen — Differenz ± 0 . Dies ist durch die deterministische Algorithmik garantiert (kein Zufallsprozess im Kernverfahren).

5.2 Geplante Validierungsstudie

Eine systematische Validierungsstudie ist geplant. Sie umfasst die Anwendung von ETHOSLAB auf 20 historische Fälle aus den sechs Domänen, mit Vergleich der ETHOSLAB-Empfehlung gegen das tatsächliche historische Urteil. Die Ergebnisse werden in Anhang B der Methodenspezifikation dokumentiert (in Vorbereitung).

6 Erkenntnistheoretische Grenzen

ETHOSLAB beansprucht nicht, eine „richtige“ Antwort zu berechnen. Ethische Bewertungen sind nicht vollständig formalisierbar, und das System macht diesen Anspruch auch nicht.

Was das System leistet, ist begrenzt aber präzise: Es zwingt zur expliziten Bewertung aller relevanten Dimensionen, macht Gewichtungsentscheidungen anfechtbar, quantifiziert Unsicherheit, und dokumentiert Dissens. Wo strukturelle Inkommensurabilität von Werten besteht — etwa zwischen wissenschaftlicher Forschungsfreiheit und Biowaffenprävention — kann ETHOSLAB diese sichtbar machen, aber nicht auflösen. Die Auflösung ist eine politische und ethische Entscheidung, die ein Mensch oder ein Gremium treffen muss.

Eine bekannte Grenze ist die Operationalisierung selbst. Auch wenn die Score-Stufen sorgfältig formuliert sind, bleibt ein Spielraum bei der Zuordnung eines konkreten Sachverhalts zu einer Stufe. Dieser Spielraum ist messbar (durch Inter-Rater-Reliabilität) und durch klarere Operationalisierung verkleinerbar — er ist aber nicht eliminierbar. Das System erkennt diese Grenze explizit an, indem es die Evidenzqualität als eigenständige Größe behandelt.

6.1 Was ETHOSLAB nicht leistet

Das System löst keine fundamentalen Probleme der politischen oder Wertetheorie. Insbesondere:

- Es legitimiert keine Stakeholder-Gewichtungen — diese müssen vorab politisch oder rechtlich festgelegt werden.
- Es löst Arrows Unmöglichkeitstheorem (1951) nicht — d.h. kein Aggregationsverfahren mehrerer Präferenzen kann gleichzeitig alle vernünftigen Fairness-Kriterien erfüllen.
- Es ersetzt nicht den politischen Willen — die finale Entscheidung verbleibt bei legitimierten menschlichen Entscheidungsträgern.
- Es kompensiert nicht für institutionelle Korruption oder Vertrauensverlust — diese sind soziale, nicht technische Probleme.

6.2 Was ETHOSLAB leistet

Das System macht schlechte Entscheidungen schwerer. Es nimmt der Vereinnahmung wissenschaftlicher Verfahren strukturelle Angriffsflächen. Es zwingt zur Trennung von Faktenfragen und Wertfragen. Es macht Schein-Konsens unmöglich — wo Dissens besteht, bleibt er sichtbar. Diese begrenzten, aber realen Verbesserungen rechtfertigen die Entwicklung — auch wenn sie das fundamentale Legitimationsproblem demokratischer und wissenschaftlicher Institutionen nicht lösen.

7 Diskussion und Ausblick

7.1 Verhältnis zu bestehenden Verfahren

ETHOSLAB ersetzt keine bestehenden Ethikkommissionen. Es ist als Strukturierungs- und Dokumentationsinstrument konzipiert, das parallel zur klassischen Deliberation läuft. Ein typisches Anwendungsszenario: Eine universitäre Ethikkommission erhält einen Antrag, durchläuft das ETHOSLAB-Verfahren parallel zur eigenen Diskussion, und vergleicht das ETHOSLAB-Ergebnis mit dem eigenen Votum. Divergenzen zwingen zur expliziten Reflexion: warum kommen wir zu einem anderen Ergebnis? Welche Gewichtung haben wir implizit angesetzt, die das System nicht abbildet?

In dieser Konfiguration ist ETHOSLAB ein epistemisches Korrektiv — es sichert nicht das richtige Ergebnis, aber es macht implizite Annahmen explizit.

7.2 Multi-Stakeholder-Erweiterung (geplant)

Die aktuelle Version (v1.0) ist als Einzelbewerter-Tool konzipiert. Eine Multi-Stakeholder-Erweiterung ist in Entwicklung. Diese soll erlauben, dass verschiedene Interessengruppen — Wissenschaft, Betroffene, Öffentlichkeit, Industrie, Regulierung, zukünftige Generationen — denselben Fall blind bewerten. Erst nach Abschluss aller Bewertungen werden Divergenzen sichtbar gemacht. Dies eliminiert sozialen Konformitätsdruck und macht echten Dissens identifizierbar.

Eine offene methodische Frage ist die Stakeholder-Gewichtung: hat jede Gruppe gleiches Stimmrecht (basisdemokratisches Modell), oder werden Gruppen gewichtet (Mill'sche Logik gewichteter Stimmen)? Diese Frage berührt fundamentale Fragen der politischen Philosophie und kann im Rahmen von ETHOSLAB nicht abschließend gelöst werden. Das System soll daher konfigurierbar sein: die Gewichtung wird vor der Bewertung explizit festgelegt und ist Teil des Audit-Trails.

7.3 Forschungsbedarf

Mehrere Bereiche bleiben offen und bedürfen weiterer Forschung:

- Empirische Validierung an einem ausreichend großen Korpus historischer und prospektiver Fälle.
- Inter-Rater-Reliabilitätsstudie mit mindestens 30 unabhängigen Bewertern pro Fall.
- Erweiterung um weitere Domänen (Nanotechnologie, Quantencomputing, Neurotechnologie).
- Integration mit existierenden Compliance-Systemen (CTIS, BfArM, AGES).
- Untersuchung kontextueller Anpassungen für nicht-westliche Wertesysteme.

8 Fazit

ETHOSLAB ist ein Versuch, die Lücke zwischen den methodischen Standards der Wissenschaft und den Verfahren der Forschungsethik zu schließen. Das System operationalisiert ethische Bewertungen als reproduzierbare, falsifizierbare und transparente Multi-Criteria-Entscheidungen, ohne die menschliche Urteilsfähigkeit zu ersetzen.

Der zentrale methodische Beitrag liegt in der Kombination etablierter Ansätze — MCDA, Dempster-Shafer, Fink Report, Inkommensurabilitätstheorie — zu einem integrativen System, das sowohl in der Anwendung praktikabel als auch wissenschaftlich rigoros ist.

Die Grenzen des Systems sind explizit benannt: es löst keine fundamentalen Probleme der Wertetheorie und ersetzt keine demokratische Legitimation. Was es leistet, ist begrenzt, aber real: es macht ethische Verfahren nachvollziehbar, anfechtbar und überprüfbar. In einer Zeit zunehmenden Vertrauensverlusts in wissenschaftliche und institutionelle Verfahren ist das ein Beitrag, der die Mühe wert ist.

ETHOSLAB ist ein Werkzeug. Wie alle Werkzeuge entscheidet sein Wert daran, wie es eingesetzt wird. Die Hoffnung der Autorenschaft ist, dass es zur Strukturierung jener schwierigen Abwägungen beiträgt, vor denen Forschung und Gesellschaft heute stehen — ohne den Anspruch zu erheben, sie für uns zu treffen.

Literaturverzeichnis

- Arrow, K. J. (1951). Social Choice and Individual Values. Wiley.
- Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2019). Principles of Biomedical Ethics (8th ed.). Oxford University Press.
- Belmont Commission (1979). The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research. DHEW.
- Chang, R. (1997). Incommensurability, Incomparability, and Practical Reason. Harvard University Press.
- Dempster, A. P. (1967). Upper and lower probabilities induced by a multivalued mapping. *Annals of Mathematical Statistics*, 38(2), 325–339.
- European Parliament & Council (2024). Regulation (EU) 2024/1689 — Artificial Intelligence Act. Official Journal of the European Union.
- European Union (2021). Regulation (EU) 2021/821 on the Control of Exports of Dual-Use Items. Official Journal of the European Union.
- Figueira, J., Greco, S., & Ehrgott, M. (Eds.) (2005). Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. Springer.
- Fink, G. et al. (2004). Biotechnology Research in an Age of Terrorism. National Academies Press.
- Jonas, H. (1979). Das Prinzip Verantwortung. Insel Verlag Frankfurt.
- Keeney, R. L., & Raiffa, H. (1976). Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-offs. Wiley.
- Kuhn, T. S. (1962). The Structure of Scientific Revolutions. University of Chicago Press.
- National Science Advisory Board for Biosecurity (2012). Recommendations for the Evaluation and Oversight of Proposed Gain-of-Function Research. NSABB.
- Popper, K. R. (1935). Logik der Forschung. Julius Springer Verlag Wien.
- Rawls, J. (1971). A Theory of Justice. Harvard University Press.
- Shafer, G. (1976). A Mathematical Theory of Evidence. Princeton University Press.
- Singer, P. (1993). Practical Ethics (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Taleb, N. N. (2018). Skin in the Game: Hidden Asymmetries in Daily Life. Random House.
- United Nations (1992). Rio Declaration on Environment and Development.
- World Medical Association (2013). Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects.
- World Health Organization (2011). Standards and Operational Guidance for Ethics Review of Health-Related Research. WHO.

Korrespondenzadresse: Thomas Schüller · forschung@tschueller.com · ORCID 0009-0003-9799-6747 · Wien, Österreich · Diese Arbeit ist privat finanziert und ohne institutionelle Affiliation entstanden. Die Lizenz ist Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Dokumentinformationen: 8 Kapitel, ca. 4.200 Wörter, 7 Tabellen. Stand: Mai 2025. Version 1.0. Status: Arbeitsentwurf, peer-review-fähig.