

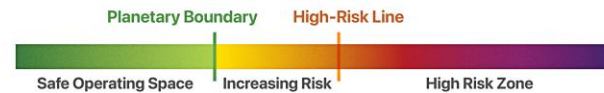
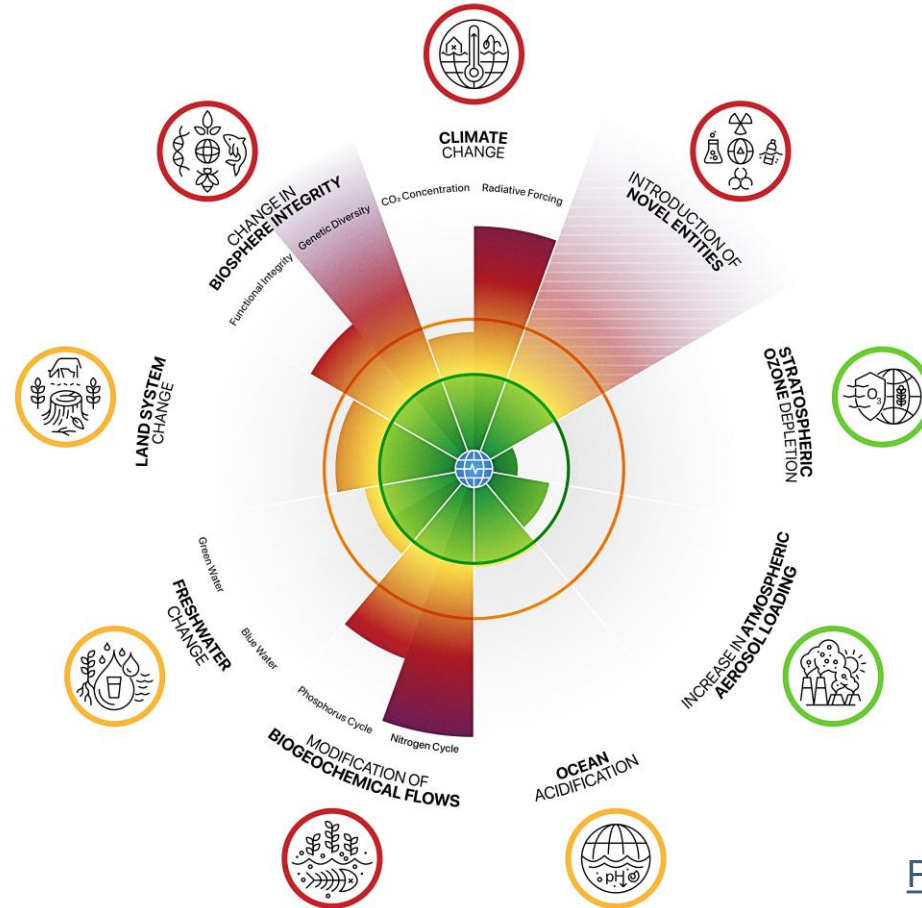
TIERVERSUCHE – QUO VADIS?

Tierversuche aus ökologisch-ökonomischer Perspektive

Sigrid Stagl

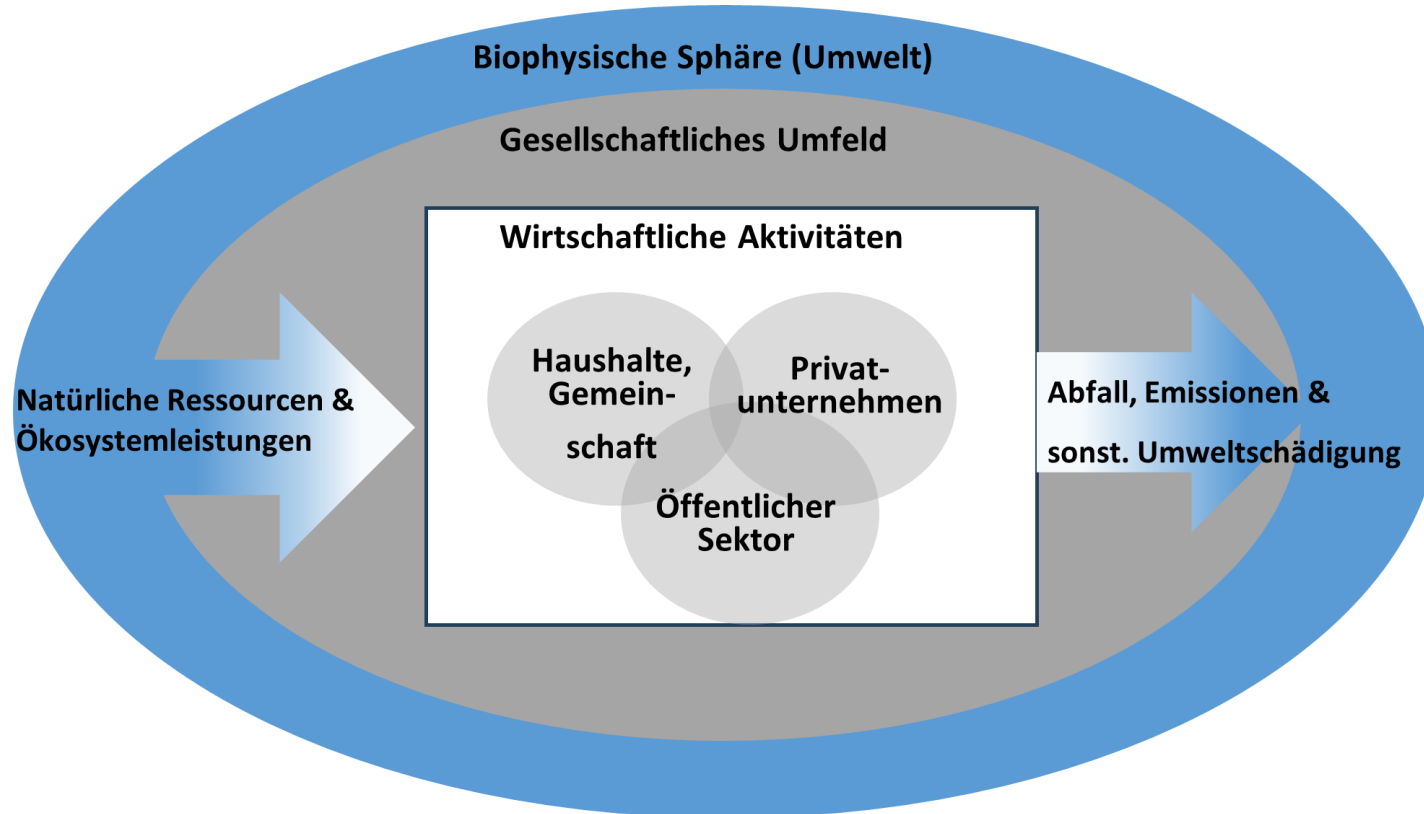
WU
VIENNA





Planetary Health Check 2025

Wirtschaft eingebettet in Gesellschaft & Natur



Quelle: angelehnt an Goodwin, Harris et al. 2022

Markets as sets of institutions

- Geoffrey Hodgson betrachtet **Märkte grundsätzlich als Zusammenwirken von Institutionen / Regeln** und nicht als optimierender Austauschmechanismen.
- Er definiert Märkte anhand ihres zugrunde liegenden institutionellen Rahmens, einschließlich gesetzlicher Vorschriften, Eigentumsrechten, einer stabilen Währung und Finanzsystemen, **die wirtschaftliche Aktivitäten ermöglichen und individuelle Interaktionen strukturieren.**
- Für Hodgson ist ein funktionierender Markt kein natürliches Phänomen, sondern ein **historisch spezifisches Ergebnis der institutionellen Entwicklung**, das insbesondere durch das Recht und den Staat beeinflusst wird.

(Hodgson 1988: Economics and Institutions)

Das Funktionieren von Märkten

- Funktionieren? Welche Ergebnisse? Für wen?
- Damit Märkte **ökologisch-ökonomisch funktionieren**, müssen sie so gestaltet werden, dass sie nicht nur Knappheiten zwischen Akteur:innen ausgleichen, sondern **biophysische Grenzen und ökologische Tragfähigkeiten berücksichtigen**.
- Heute „ignorieren“ Märkte weitgehend die Naturgesetze, indem sie externe Kosten ausblenden und kurzfristige Effizienz über langfristige Systemstabilität stellen.

Ausgangslage

- Tierversuche historisch zentral für toxikologische und biomedizinische Forschung
- Zunehmender Druck durch ökologische Kosten, geringe Effizienz und ethische Bedenken
- Alternative Testmethoden entstehen als wissenschaftlich tragfähige Alternative
 - **NAMs (New Approach Methodologies)** bezeichnen alle tierfreien Techniken, Methoden, Ansätze oder Kombinationen davon, die zur Gewinnung von Daten für die Bewertung chemischer Gefahren und Risiken eingesetzt werden können
 - Zentraler Bestandteil des **3R-Prinzips (Replacement, Reduction, Refinement)** und werden insbesondere zur Erreichung des höchsten Ziels, dem Ersatz von Tierversuchen (Replacement), entwickelt. Sie wurden eingeführt, um Tierversuche zu reduzieren und prädiktive Ansätze zu entwickeln.

One Health – Systemischer Rahmen

- One Health verbindet menschliche, tierliche und ökologische Gesundheit
- Literatur betont, dass traditionelle Tiermodelle realweltliche Expositionen kaum abbilden
- NAMs ermöglichen stärker humanbiologisch relevante Risikobewertung

Ökologische Belastungen der Tierversuche

- Energieintensive Tierhaltungsanlagen (Klimatisierung, Belüftung, Filtertechnik)
- Hoher Ressourcenverbrauch (Kunststoffe, Käfigmaterial, Schutzkleidung, Transportlogistik)
- Verbrennung tierischer Überreste erzeugt zusätzliche Emissionen

Klimawirkungen und Stoffströme

- Hoher CO₂-Ausstoß durch Laborinfrastrukturen
- Energiebedarf vergleichbar mit Hochsicherheitslaboren
- NAMs reduzieren große Teile dieser Ressourcenkreisläufe

Abfall & Entsorgung

- Mischung aus biologischen, chemischen und infektiösen Abfällen
- Verbrennung tierischer Körper erfordert Hochtemperaturanlagen
- NAM-Methoden produzieren weniger kontaminierten Abfall

Ökonomische Ineffizienzen klassischer Tierversuche

- Langsame Testzyklen erhöhen F&E-Kosten
- Geringe Übertragbarkeit führt zu kostenintensiven Fehleinschätzungen
- Inflexible regulatorische Standards zementieren teure Strukturen

Ökonomische Vorteile von NAMs

- Schnellere, skalierbare Tests (In-vitro, In-silico, High-Throughput)
- Geringere Infrastruktur- und Personalkosten
- Weniger Fehlentwicklungen durch humanrelevante Daten

Makroökonomische Perspektive

- NAM-Industrie entwickelt sich zu wachsendem Innovationscluster
- Staaten, die früh investierten, profitieren von Standortvorteilen
- Reduktion des Bedarfs an Tierhaltungsanlagen spart öffentliche Mittel

Internationale Governance – Herausforderungen

- Fehlende globale Harmonisierung erschwert regulatorische Akzeptanz
- Unterschiedliche Validierungsanforderungen blockieren Skalierung
- NAMs benötigen internationale Evidenzsynthese und Peer-Review-Strukturen

Validierung & Akzeptanzprobleme

- Behörden verlangen meist Nachweis bestehender Tiermodelle als Vergleich
- NAMs sind oft besser, werden aber formal nicht anerkannt
- Bedarf: Validierungsrahmen, die mechanistische Evidenz einbeziehen

Surplus-Tiere: Systemischer Missstand

- Tiere werden gezüchtet, aber aus Versuchs- oder Zuchtgründen nicht genutzt
- Juristisch umstrittene Begründungslogiken.
- Erhebliche ökologische und ethische Widersprüche

Wissens- und Datenfragmentierung

- Daten aus Tierversuchen schwer zugänglich → Redundanzen
- NAM-Datenbanken entstehen, jedoch ungleich verteilt
- Bedarf an offenen, interoperablen Datenplattformen

One Welfare – Erweiterter Rahmen

- Verbindet Tierwohl, Umweltbelastung und menschliches Wohlbefinden
- Weniger Tiere = weniger Belastung für alle drei Systeme
- NAMs verbessern nicht nur Wissenschaft, sondern gesellschaftliche Akzeptanz

Limitierungen tierbasierter Risikobewertung

- Tiermodelle bilden chronische, systemische und komplexe Wirkpfade nur begrenzt ab
- Fehlende Realwelt-Expositionsmodelle
- NAMs ermöglichen mechanistische Analysen (z. B. molekulare Pfade)

AOP-basierte Ansätze (sinngemäß aus der Literatur)

- AOPs (Adverse Outcome Pathways) beschreiben Ketten biologischer Ereignisse
- Erlauben mechanistische Modellierung ohne Tierversuche
- Grundlage für moderne toxikologische Bewertungsverfahren

Politische Rahmenbedingungen

- EU-Richtlinie 2010/63/EU weiterhin stark tierzentriert
- Kommission arbeitet an Roadmap zur Reduktion tierbasierter Tests
- Staaten bewegen sich unterschiedlich schnell beim Übergang zu NAMs

Transition Science – Transformation verstehen

- NAMs als Nischeninnovation
- Systemwandel benötigt Koordination, politische Signale, Fördermittel
- Widerstände: institutionelle Trägheit, rechtliche Pfadabhängigkeiten

Kosten der Nicht-Transformation

- Verzögerung neuer Chemikalienbewertungssysteme
- Hohe Aufrechterhaltungskosten alter Infrastruktur
- Umwelt- und Gesundheitskosten durch Fehlbewertungen

Ökologische Gesamtbewertung

- Gesamte Tierhaltungslogistik verursacht signifikante Umweltlasten
- Analysen zeigen, dass NAMs bei breiter Einführung nachhaltiger wären
- Kombination aus Emissionen, Abfall, Materialverbrauch als Belastungspaket

Zukunft eines tierfreien Systems

- Internationale Harmonisierung als Schlüsselfaktor
- Mechanistische Daten ersetzen tierschwere Tests
- Senkung ökologischer, ökonomischer und ethischer Lasten gleichzeitig

Governance-Empfehlungen

- Klare Priorisierung von Replacement.
- Einführung verbindlicher Transparenzpflichten.
- Öffentliche Investitionen in Validierung und Evidenzsynthese.

Schlussfolgerungen

- Tierbasierte Forschung ist ökologisch teuer und wirtschaftlich ineffizient.
- NAMs bieten Skaleneffekte, Kostenreduktion und ökologische Vorteile.
- Transformation erfordert politisch-institutionelle Führung und klare Ziele.