

Zwischenbericht I

Literaturanalyse zu Methoden und Datenbanken für das True Cost Accounting im Agrar- und Ernährungssektor

Juni 2025

Autorinnen: Gültaç Çınar, Carmen Steinmetz, Olivia Riemer

Die Töpfer, Müller, Gaßner GmbH bietet bedarfsorientierte Beratungsleistungen mit Schwerpunkt auf strategischer Beratung für Regierungen, private Unternehmen und verschiedene internationale Entwicklungsorganisationen, mit dem Ziel, nachhaltige Wege für Veränderungen zu ermitteln.

Der vorliegende Bericht wurde von Gültaç Çınar, Carmen Steinmetz und Olivia Riemer verfasst. Der Bericht wurde aus dem Englischen übersetzt von AdVerbum Berlin. Die Gestaltung der Abbildungen erfolgte durch Rowan Deer.

Im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft.

Gefördert durch die Europäische Union – NextGenerationEU.

DOI: 10.35435/1.2025.3



Inhalt

Inhalt	i
Tabellenverzeichnis	iii
Abbildungsverzeichnis	iii
Abkürzungsverzeichnis	iv
Glossar	v
Einführung	1
1.1 True Cost Accounting (TCA)	1
1.2 Berechnungen und Datenanforderungen des TCA	4
1.3 Politische Instrumente des TCA	8
1.4 Dieser Bericht und weiteres Vorgehen	10
2. Analyse der TCA-Methoden	12
2.1 Literaturrecherche zu TCA-Methoden	12
2.2 Übersicht über die identifizierten Rahmenwerke und Leitlinien	15
2.2.1 Berücksichtigte Kapital- und Wirkungskategorien	18
2.2.2 Berücksichtigung negativer und positiver Wirkungen	20
2.2.3 System und Systemgrenzen	20
2.2.4 Sektorbezug der Rahmenwerke und Leitlinien	21
2.2.5 Erforderliche Datenart	22
2.2.6 Bewertungsansätze	22
2.2.7 Detailtiefe der Methodik	24
2.3 Wesentliche Defizite bestehender TCA-Methoden	27
2.4 Online-Tools zur Bewertung der Nachhaltigkeit mithilfe von TCA	28
2.5 TCA-Berichtsformate	31
3. Analyse der TCA-Datenbanken	34
3.1 Überblick über die Erhebung unternehmens- und produktspezifischer Daten	35

3.2 Überblick über verfügbare generische Datenbanken	39
3.2.1 Berücksichtigte Kapital- und Wirkungskategorien	44
3.2.2 Datenkategorien	46
3.2.3 Umfang und Abdeckung der Datenbanken	47
3.2.4 Berücksichtigung negativer und positiver Wirkungen	49
3.2.5 Sektorbezug der Datenbanken	49
3.2.6 Geografische Abdeckung	49
3.2.7 Möglichkeit der Monetarisierung	49
3.2.8 Zugänglichkeit der Datenbanken	50
3.2.9 Transparenz und Dokumentation	50
3.3 Wesentliche Defizite generischer Datenbanken	50
4. Fazit	52
Quellenangaben	54
Anhänge	59
Anhang I: Tabellarische Übersicht über die Methoden	59
Anhang II: Tabellarische Übersicht über die Datenbanken	59
Anhang III: Verwendete Quellen für die Analyse der TCA-Methodik	59
Anhang IV: Verwendete Quellen für die Analyse der TCA-Datenbanken	64

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Übersicht über die 23 identifizierten Rahmenwerke und Leitlinien	16
Tabelle 2. Übersicht über 21 identifizierte generische Datenbanken	40
Tabelle 3. Übersicht über identifizierte Datenbanken zur Monetarisierung	42

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Die vier Schritte des True Cost Accounting	3
Abbildung 2. Die wesentlichen Bestandteile des TCA im Bereich des Agrar- und Ernährungssektors; adaptiert von TEEBAgriFood (TEEB, 2020)	4
Abbildung 3. Übersicht über die einzelnen Schritte des TCA und die erforderlichen Daten	6
Abbildung 4. Übersicht über Instrumente zur Internalisierung externer Effekte unter Verwendung von TCA; angepasst nach Teufel et al. (2025)	9
Abbildung 5. Erfassung der Kapitalkategorien in 23 identifizierten Rahmenwerken und Leitlinien	19
Abbildung 6. Übersicht über die Abdeckung der Wirkungskategorien in 23 identifizierten Rahmenwerken und Leitlinien	20
Abbildung 7. Überblick über die analysierten Systeme, den Sektorbezug und die erforderlichen Datenarten in den Rahmenwerken und Leitlinien	21
Abbildung 8. Detailtiefe der Methodik und Anzahl der in den Rahmenwerken und Leitlinien berücksichtigten Kapitalkategorien	26
Abbildung 9. Übersicht über identifizierte Datenbanken zur Monetarisierung	45
Abbildung 10. Übersicht über die Abdeckung der Wirkungskategorien in 26 identifizierten Datenbanken	46

Abkürzungsverzeichnis

A4S	Accounting For Sustainability
BMLEH	Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik (der Europäischen Union)
CSRD	Richtlinie über die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen
EBIT	Ergebnis vor Zinsen und Steuern
EQALY	Erwartetes qualitätskorrigiertes Lebensjahr
ESRS	Europäischer Standard für die Nachhaltigkeitsberichterstattung
EU	Europäische Union
INLB	Informationsnetz landwirtschaftlicher Buchführungen
FAO	Welternährungsorganisation
FoodSIVI	Food Systems Impact Valuation Initiative
FSDN	Datennetz für die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe
GBD	Global Burden of Disease
GIS	Geografisches Informationssystem
IFVI	International Foundation for Valuing Impacts
IHME	Institute for Health Metrics and Evaluation
IIRC	International Integrated Reporting Council
IAO	Internationale Arbeitsorganisation
INRAE	Französisches Forschungsinstitut für Landwirtschaft, Ernährung und Umwelt
ISO	Internationale Organisation für Normung
JRC	Gemeinsame Forschungsstelle
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.
KPI	Wesentlicher Leistungsindikator
LCA	Bewertung von Lebenszyklen
OEF	Umweltfußabdruck von Organisationen
PEF	Umweltfußabdruck von Produkten
PSILCA	Datenbank zur Bewertung der sozialen Wirkungen von Produkten über ihren gesamten Lebenszyklus
SAFAD	Bewertung der Nachhaltigkeit von Lebensmitteln und Ernährungsweisen

SDG	Ziele für nachhaltige Entwicklung
SHDB	Datenbank sozialer Hotspots
SLU	Schwedische Universität für Agrarwissenschaften
sLCA	Bewertung des sozialen Lebenszyklus
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
SPA	Sustainable Performance Accounting
SWOT-Analyse	Analyse der Stärken, Schwächen, Chancen, Risiken
TNFD	Taskforce on Nature-related Financial Disclosures
TCA	True Cost Accounting
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
TEEBAgriFood	TEEB for Agriculture and Food
UBA	Umweltbundesamt
MwSt	Mehrwertsteuer
VBA	Value Balancing Alliance
WBCSD	Weltwirtschaftsrat für Nachhaltige Entwicklung

Glossar

Agrar- und Ernährungssektor	Beschreibt die komplexen Wechselbeziehungen und Abhängigkeiten zwischen der Art und Weise, wie landwirtschaftliche Rohstoffe erzeugt, verarbeitet, transportiert und schließlich konsumiert werden, sowie den Umgang mit Lebensmitteln und anderen landwirtschaftlichen Erzeugnissen (Bundesregierung, 2024).
Kapital	Die verschiedenen Arten von Ressourcen, die Wertbestände darstellen und jeweils in der Lage sind, künftig Nutzen zu generieren, die das Wohlergehen der Menschen fördern und verbessern (TEEB, 2018).
Abhängigkeiten	Die Abhängigkeit eines Systems, eines Unternehmens oder eines Wirtschaftszweigs von natürlichen, menschlichen und wirtschaftlichen Ressourcen. Der Ernährungssektor ist abhängig von

	Saisonarbeitskräften, der Bodenqualität, der Verfügbarkeit von Wasser, der Bestäubung und anderen Ökosystemleistungen, die für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion von entscheidender Bedeutung sind.
Externe Effekte (oder externe Nutzen und Kosten)	Eine positive Wirkung (externer Nutzen) oder negative Wirkung (externe Kosten) einer wirtschaftlichen Tätigkeit oder eines wirtschaftlichen Vorgangs, die sich auf andere Parteien auswirkt, sich jedoch nicht im Preis der gehandelten Güter oder Dienstleistungen niederschlägt.
Generische Daten	Daten, die sich nicht auf ein bestimmtes Produkt, ein bestimmtes Unternehmen oder eine bestimmte Region beziehen, sondern Branchendurchschnitte, Schätzungen oder modellbasierte Annahmen darstellen. Generische Daten werden häufig verwendet, wenn keine spezifischen Daten verfügbar sind, und können aus Datenbanken, Literatur oder statistischen Berichten entnommen werden.
Wirkungen	Die positiven oder negativen Wirkungen, die ein Prozess, ein Produkt oder eine Tätigkeit auf die Umwelt, die Gesellschaft und die Wirtschaft hat. Im Zusammenhang mit dem Ernährungssektor können Wirkungen beispielsweise Treibhausgasemissionen, Biodiversitätsverlust, Arbeitsbedingungen und Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit sein.
Wirkungsdaten	Daten, die die ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Ergebnisse einer Tätigkeit darstellen, die potenziell zu zukünftigen Wirkungen führen können (z. B. die Treibhausgasemissionen, ausgedrückt in kg CO ₂ -Äquivalenten, die durch die Viehzucht freigesetzt werden und zu Auswirkungen auf

	den Klimawandel führen). Diese Daten sind quantifizierte Ergebnisse, die aus Wirkungsmodellen abgeleitet werden.
Wirkungsmodelle	Wirkungsmodelle verwenden spezifische oder generische Daten, um die Wirkungen einer bestimmten Tätigkeit zu quantifizieren.
Internalisierung	<p>Der Prozess der Einbeziehung externer Kosten oder Nutzen in die Entscheidungsfindung durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besteuerung: Besteuerung der Verursacher negativer externer Effekte • Subventionen: Entschädigung der Verursacher positiver externer Effekte • Regulierung: Schaffung von Vorschriften, die verantwortungsbewusstes Verhalten fördern. • Preisgestaltung: Preisänderungen, um die Kosten und Nutzen von Produkten und Dienstleistungen widerzuspiegeln. • Emissionshandel: Nutzung marktbasierter Mechanismen zur Steuerung von Emissionen.
Bewertung von Lebenszyklen (LCA)	Eine wissenschaftliche Methode zur Bewertung des ökologischen Fußabdrucks eines Produkts oder Prozesses über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg – von der Rohstoffgewinnung über die Produktion und den Vertrieb bis hin zum Verbrauch und zur Entsorgung. Die LCA hilft dabei, Bereiche zu identifizieren, in denen Umweltschäden reduziert und die Nachhaltigkeit verbessert werden können.
Sachbilanz	Eine Sachbilanz (Life Cycle Inventory) bezeichnet die Erfassung und Quantifizierung der Produktionsmittel (Input) und Produktionsleistungen (Output) (wie Energie,

Wasser, Rohstoffe und Emissionen) eines Produkts, Prozesses oder Systems über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg.

Wesentlichkeitsanalyse Ein systematischer Prozess zur Identifizierung und Priorisierung der Umwelt-, Sozial-, Gesundheits- und Wirtschaftsthemen, die für Stakeholder und Entscheidungsträger von größter Bedeutung sind oder den größten Einfluss haben.

Modelldaten Eine Reihe von Parametern, die in Wirkungsmodellen angewandt werden, um die Wirkungen der Herstellung eines Produkts oder der Geschäftstätigkeit eines Unternehmens zu quantifizieren.

Monetarisierung Der Prozess der Zuweisung eines monetären Werts zu positiven und negativen externen Effekten. Es gibt vier Bewertungsansätze:

- **Schadenskostenansatz:** Bei dieser Methode werden die Kosten geschätzt, die durch Schäden an der Umwelt oder der Gesellschaft infolge einer Tätigkeit entstehen. Es werden die Kosten für die Behebung dieser Wirkungen gemessen.
- **Vermeidungskostenansatz:** Bei diesem Ansatz werden die Kosten für die Vermeidung von Schäden berechnet, bevor diese entstehen, beispielsweise durch Investitionen in grüne Technologien oder Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltverschmutzung. Es werden die Kosten berücksichtigt, die zur Vermeidung negativer Wirkungen entstehen.
- **Rechtsbasierter Ansatz:** Bei einem rechtsbasierten Ansatz werden Prozesse berücksichtigt, bei denen die international anerkannten Grundrechte aller Menschen, einschließlich künftiger Generationen, respektiert werden. Die Kosten für die

Wiedergutmachung werden als Wiederherstellungs-, Präventions-, Kompensations- (auch als Schadenskosten bezeichnet) oder Sanktionskosten berechnet, mit dem Ziel, das Wohlergehen der Betroffenen wiederherzustellen.

- **Kontingente Bewertung:** Bei dieser Methode wird der monetäre Wert geschätzt, indem Menschen befragt werden, wie viel sie bereit wären zu zahlen, um einen Schaden zu vermeiden oder einen Nutzen zu erhalten.

Spezifische Daten

Daten, die in direktem Zusammenhang mit einem bestimmten Produkt, Unternehmen oder Prozess stehen und häufig auf Primärdatenerhebungen oder direkten Messungen basieren. Spezifische Daten liefern im Vergleich zu generischen Daten genauere und kontextbezogene Erkenntnisse.

True Cost Accounting (TCA)

Eine Methode zur Messung der tatsächlichen Kosten und Nutzen wirtschaftlicher Tätigkeiten unter Einbeziehung externer Effekte in den Bereichen Umwelt, Gesellschaft und Gesundheit. TCA zielt darauf ab, versteckte Kosten und Nutzen des Ernährungssystems offenzulegen und Entscheidungsträger zu nachhaltigeren Praktiken zu führen.

Einführung

1.1 True Cost Accounting (TCA)

True Cost Accounting (TCA) findet zunehmend Beachtung als wichtiger Ansatz zur ganzheitlicheren Messung und Bewertung der positiven (Nutzen) und negativen (Kosten) Wirkungen des Ernährungssystems auf Umwelt, Gesellschaft, Menschen und Wirtschaft. Beim TCA werden nicht nur die Wirkungen – also die Effekte von Maßnahmen im Ernährungssektor auf verschiedene Formen von Kapital – sondern auch die Abhängigkeiten des Ernährungssektors von diesen Kapitalkategorien, die für die Produktion, den Vertrieb und den Konsum von Lebensmitteln unerlässlich sind, berücksichtigt:

- Naturkapital: Ökosysteme, biologische Vielfalt, Wasser, Boden und Klima
- Sozialkapital: gesellschaftliche Normen, Vertrauen, Beziehungen und Netzwerke
- Humankapital: Arbeit, Gesundheit, Bildung und traditionelles Wissen
- Produziertes Kapital: Infrastruktur, Technologien, Güter und Finanzanlagen

Im Gegensatz zu herkömmlichen Methoden der Rechnungslegung, die externe Kosten – wie Umweltzerstörung, Ressourcenverknappung und soziale Ungleichheiten – und die damit verbundenen Risiken – wie klimabedingte Störungen, Instabilität der Lieferketten, Verlust von Ökosystemleistungen und soziale Unruhen – häufig vernachlässigen, verfolgt TCA einen ganzheitlicheren und transparenteren Ansatz. Es unterstützt Unternehmen, politische Entscheidungstragende und andere Stakeholder dabei, nachhaltigere Entscheidungen zu treffen, indem versteckte Kosten, Nutzeneffekte und Abhängigkeiten berücksichtigt werden. TCA kann den Übergang zu einem nachhaltigeren Ernährungssystem auf vielfältige Weise unterstützen: TCA könnte politische Entscheidungsprozesse stärken, indem es dazu beiträgt,

Marktversagen offenzulegen und Zielkonflikte besser zu bewältigen. Landwirtschaftliche Betriebe und Lebensmittelerzeuger könnten durch TCA neue Möglichkeiten für nachhaltigere Strategien erschließen und ihre Leistung im Bereich Nachhaltigkeit gegenüber Geschäftspartnern und Geschäftspartnerinnen und Verbrauchern und Verbraucherinnen besser kommunizieren. Verbraucher und Verbraucherinnen könnten von einem besseren Zugang zu Informationen über versteckte Lebensmittelkosten profitieren und so fundiertere und nachhaltigere Kaufentscheidungen treffen.

Die Studie untersucht die Anwendung von TCA auf Unternehmens- und Produktebene, die für die Entscheidungsfindung in Unternehmen von besonderer Bedeutung ist. Auf Produktebene kann TCA dazu beitragen, Produkte mit geringeren Wirkungen auf Umwelt, Gesundheit und Gesellschaft zu entwickeln und zugleich die Ressourcennutzung zu optimieren. Darüber hinaus können Unternehmen ihre Nachhaltigkeitsbemühungen klar und verständlich gegenüber den Verbrauchern und Verbraucherinnen kommunizieren, indem sie die Ergebnisse des TCA in die Produktkennzeichnung und Preisgestaltung aufnehmen. Auf Unternehmensebene kann TCA dazu beitragen, die Transparenz der gesamten ökologischen und sozialen Wirkungen eines Unternehmens zu erhöhen. Anhand dieser Erkenntnisse können Unternehmen ihren gesamten ökologischen und sozialen Fußabdruck bewerten und steuern, operative Risiken ermitteln und ihre Leistung im Bereich Nachhaltigkeit gegenüber externen Stakeholdern, darunter auch Investoren, kommunizieren.

Die konzeptionellen Grundlagen und Grundprinzipien des TCA sind im Rahmenwerk von TEEBAgriFood (TEEB, 2018) dargelegt (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2). Seit seiner Veröffentlichung wurden verschiedene Rahmenwerke und Leitlinien entwickelt, um detailliertere Methoden und Datenanforderungen bereitzustellen und somit die praktische Umsetzung von TCA und die Integration externer Effekte entlang der gesamten Lebensmittelwertschöpfungskette zu fördern.



Abbildung 1. Die vier Schritte des True Cost Accounting

Trotz seiner Vorteile und seines Potenzials, den Agrar- und Ernährungssektor nachhaltiger zu gestalten, findet TCA bislang nur begrenzt Anwendung. Ein wesentliches Hindernis ist die komplexe Umsetzung. TCA erfordert umfassende und zuverlässige Daten aus verschiedenen Bereichen – Umwelt, Gesellschaft, Menschen und Wirtschaft –, die schwer zu erheben und zu quantifizieren sind. Die fehlende Standardisierung oder Harmonisierung der Methoden erschwert zudem die Vergleichbarkeit und Glaubwürdigkeit der Bewertungen. Darüber hinaus wirft die Zuordnung monetärer Werte zu nicht marktbezogenen Wirkungen wie Biodiversitätsverlust, Zwangsarbeit oder menschlichem Wohlergehen ethische Fragen und methodische Unsicherheiten auf, die die Kohärenz der TCA-Ergebnisse beeinträchtigen.

Auch organisatorische und strukturelle Beschränkungen erschweren die Einführung von TCA. Vielen Organisationen fehlen die erforderlichen Ressourcen, Infrastrukturen, Instrumente, Kapazitäten und Anreize, um TCA wirksam umzusetzen. Eine erfolgreiche Einführung erfordert spezifische Fähigkeiten und Kenntnisse, darunter Vertrautheit mit den Grundsätzen des TCA, Techniken zur Folgenabschätzung und Methoden zur Monetarisierung. TCA wird häufig als komplex und ressourcenintensiv wahrgenommen, was zu Bedenken hinsichtlich seiner Kosteneffizienz führt. Einige Unternehmen zögern möglicherweise bei der Einführung,

weil sie befürchten, dass die Offenlegung versteckter Kosten ihre Verhandlungsposition und ihren Ruf schwächen könnte.

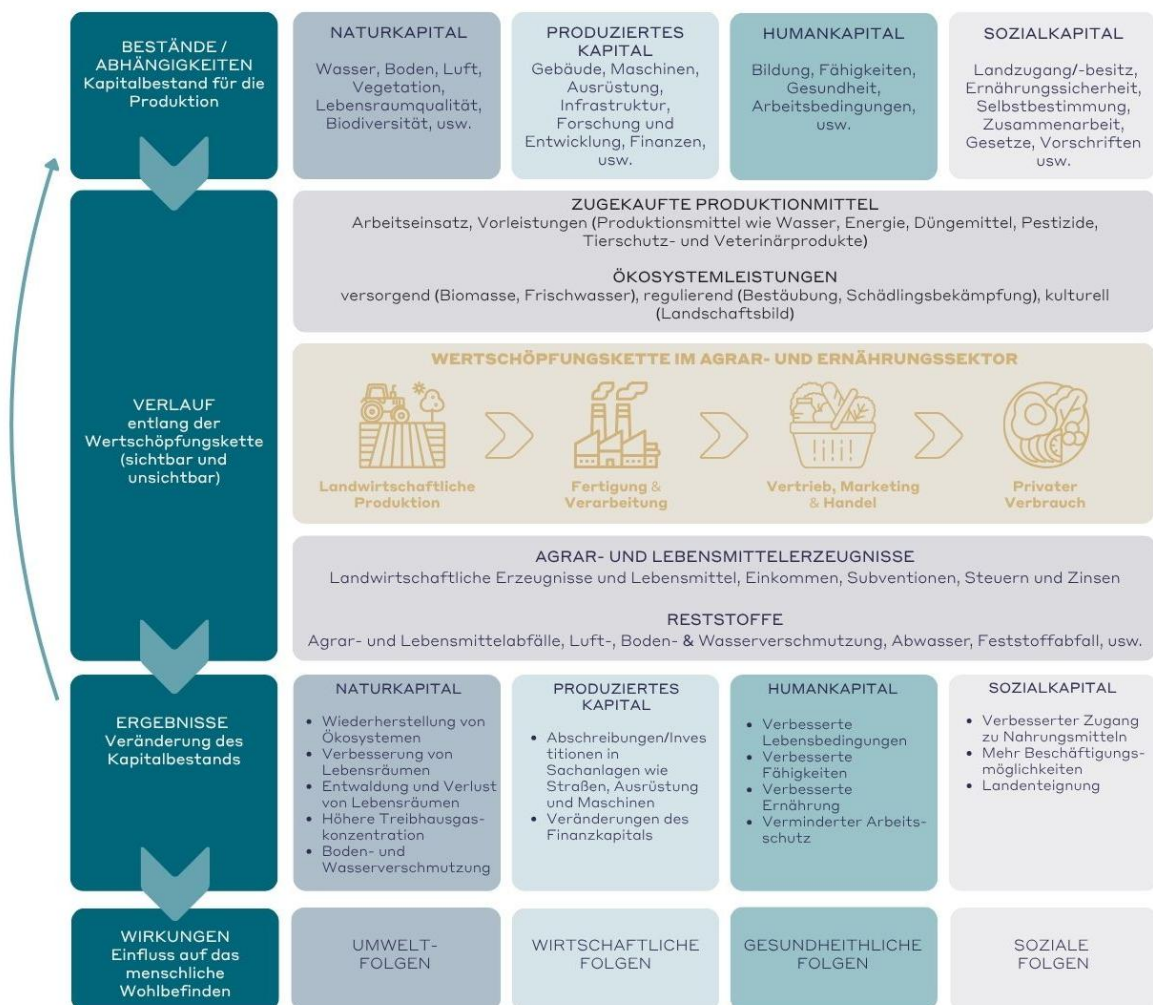


Abbildung 2. Die wesentlichen Bestandteile des TCA im Bereich des Agrar- und Ernährungssektors; adaptiert von TEEBAgriFood (TEEB, 2020)

1.2 Berechnungen und Datenanforderungen des TCA

Auch wenn die methodischen Ansätze von TCA noch keiner formellen Harmonisierung unterzogen wurden, folgen die meisten Ansätze einem ähnlichen strukturierten Prozess zur Identifizierung, Quantifizierung und Monetarisierung der externen Effekte im Ernährungssektor (Eigenraam et al., 2020; Soil & More Impacts und TMG Thinktank for Sustainability, 2020). Dieser Prozess erfordert einen breiten und umfassenden Datensatz, der ökologische, soziale, menschliche und wirtschaftliche Dimensionen umfasst. In diesem Unterkapitel sowie in Abbildung 3 werden ein kurzer Überblick über die typischen Schritte bei

Berechnungen des TCA gegeben und die wichtigsten Datenanforderungen, die zu seiner Unterstützung erforderlich sind, skizziert.

Im ersten Schritt des TCA-Prozesses werden der Umfang und die Methodik festgelegt. Zunächst gilt es, das zu analysierende System und seine Grenzen zu definieren. Dazu gehören beispielsweise die Entscheidung, ob der Fokus auf einem einzelnen Produkt, einem Geschäftsbereich oder dem gesamten Ernährungssektor liegt, sowie die Festlegung der Grenzen – beispielsweise „Cradle-to-Gate“ (Produktionsphase) oder „Cradle-to-Grave“ (gesamter Lebenszyklus). Sobald das zu analysierende System und die Grenzen festgelegt sind, wird eine Wesentlichkeitsanalyse durchgeführt, um die wichtigsten Wirkungen auf Umwelt, Gesellschaft, Menschen und Wirtschaft zu ermitteln, die in das TCA einbezogen werden sollen. Auf der Grundlage der Ergebnisse dieser Analyse wird eine geeignete Methodik für das TCA ausgewählt, einschließlich der Wirkungsmodelle und Indikatoren, die zur Messung oder Schätzung der ermittelten Wirkungen und zur Berechnung der daraus resultierenden tatsächlichen Kosten und Nutzen verwendet werden. Die Kombination der ausgewählten Wirkungen und des methodischen Ansatzes bestimmt den Datenbedarf, da jede Methodik einen eigenen Eingabedatensatz erfordert. Eine detaillierte Übersicht über die verfügbaren TCA-Methoden findet sich in Kapitel 2.

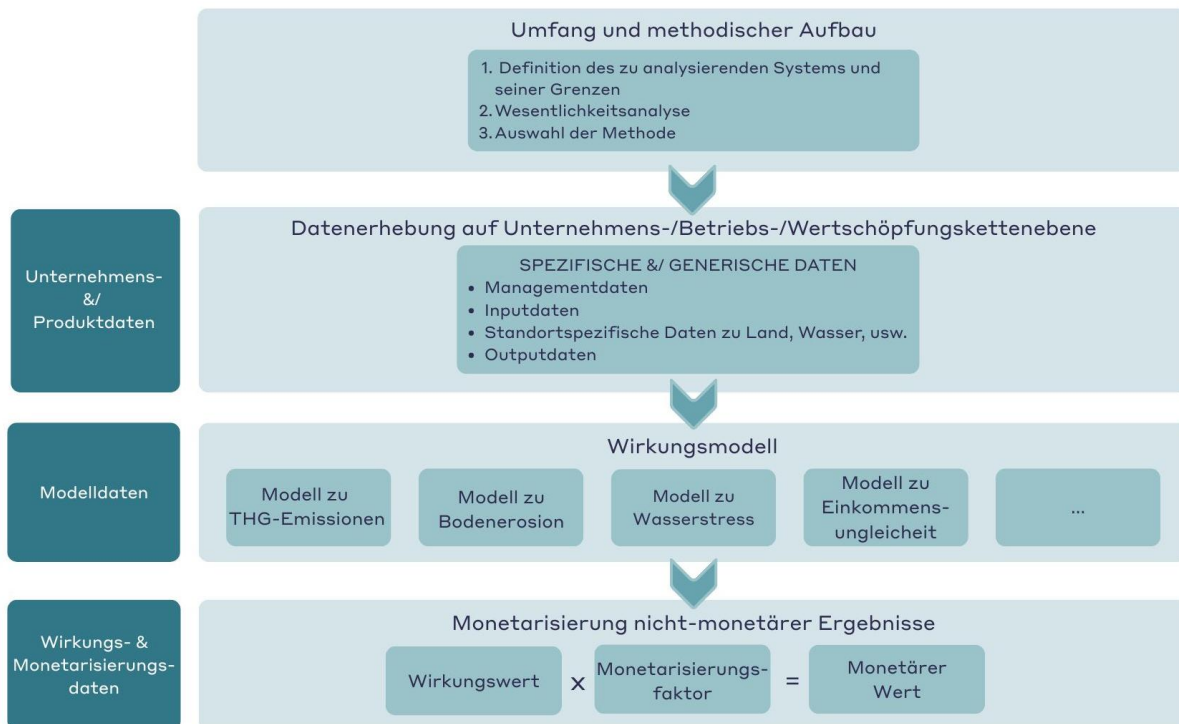


Abbildung 3. Übersicht über die einzelnen Schritte des TCA und die erforderlichen Daten

Im zweiten Schritt werden die erforderlichen Daten erhoben. Dies kann eine kombinierte Erhebung produkt- und/oder unternehmensspezifischer Daten sowie die Verwendung generischer Daten aus sekundären Quellen umfassen. Unternehmensspezifische Daten werden direkt von landwirtschaftlichen Betrieben und anderen maßgeblichen Akteuren der Wertschöpfungskette erhoben und umfassen Bereiche wie Unternehmensführung, Produktionsmittel (Input), Produktionsleistung (Output) und standortspezifische Daten. Für TCA auf Produktebene sind detailliertere, produktspezifische Daten von Unternehmen erforderlich, wobei die Unternehmensdaten auf die Ebene der einzelnen Produkte heruntergebrochen werden. Spezifische Daten können direkt den Messungen des landwirtschaftlichen Betriebs oder anderer Akteure der Wertschöpfungskette entnommen werden. Sie können aus betrieblichen Unterlagen zu Arbeitskräften, dem Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sowie Ernteerträgen, aber auch durch direkte Messungen des Wasserverbrauchs oder des Kohlenstoffgehalts im Boden gewonnen werden. In Fällen, in denen Primärdaten nicht verfügbar oder nicht erforderlich sind, können generische Daten verwendet werden. Standortspezifische Daten wie geologische Angaben und Angaben zur

Wasserverfügbarkeit können in der Regel aus Sekundärdaten (z. B. aus Karten) gewonnen werden und erfordern keine direkten Messungen. Für Daten zu Unternehmensführung, Produktionsfaktoren, Produktionsleistung können generische Daten aus Sekundärquellen verwendet werden, wenn keine spezifischen Daten verfügbar sind, allerdings führt dies zu einer ungenaueren Berechnung. Abschnitt 3.1 enthält Informationen zu unternehmens- und produktspezifischen Daten, in Abschnitt 3.2 werden Datenbanken für generische Daten vorgestellt.

Im dritten Schritt werden die Daten als Input für die unterschiedlichen Wirkungsmodelle herangezogen. Einige Wirkungen lassen sich direkt aus unternehmens- oder produktspezifischen Daten ableiten (z. B. Produktionswert, Löhne), andere müssen modelliert werden (z. B. CO₂-Emissionen, Bodenerosion, geschlechtsspezifisches Lohngefälle, Wasserstress). Jedes Wirkungsmodell verfügt über eigene Formeln und Parameter, die als Modelldaten bezeichnet werden. Die Ergebnisse dieser Modellierungen werden als Wirkungsdaten bezeichnet. Einige der Werte liegen möglicherweise bereits in monetärer Form vor (z. B. geschlechtsspezifisches Lohngefälle, Existenzminimum), während andere (z. B. CO₂-Emissionen, Bodenerosion, Wasserstress) monetarisiert werden müssen, um die tatsächlichen Kosten und Nutzen zu ermitteln. Eine detaillierte Übersicht über die verfügbaren Datenbanken zu TCA findet sich in Kapitel 3.2.

Im letzten Schritt werden die Wirkungsdaten mit Monetarisierungsfaktoren aus der Fachliteratur multipliziert, um den monetären Wert jeder Wirkung zu berechnen. Bei einigen TCA-Ansätzen können anschließend die monetären Werte aller Wirkungskategorien summiert werden, um die gesamten versteckten Kosten und Nutzen eines Produkts oder eines Unternehmens zu ermitteln. Abschnitt 3.2 enthält detailliertere Informationen zur Verfügbarkeit von Monetarisierungsfaktoren.

Sobald die Wirkungen in monetäre Werte umgerechnet wurden, können die Ergebnisse in verschiedenen Formaten dargestellt werden. Auf

Unternehmensebene werden Ergebnisse des TCA in der Regel über die Rechnungslegung und Finanzberichterstattung kommuniziert. Beim TCA auf Produktebene erfolgt die Kommunikation über die tatsächlichen Preise, zusätzliche Preisschilder oder Nachhaltigkeitskennzeichnungen. Weitere Einzelheiten zu den Formaten für die TCA-Berichterstattung finden sich in Abschnitt 2.5.

1.3 Politische Instrumente des TCA

TCA kann den nachhaltigen Wandel des Agrar- und Ernährungssektors unterstützen, da es Informationen für die Gestaltung und Umsetzung politischer Instrumente liefert – insbesondere durch die Offenlegung externer Effekte und durch Systemdenken. Durch die systemische Perspektive trägt TCA dazu bei, die Zusammenhänge zwischen ökologischen, sozialen, gesundheitlichen und wirtschaftlichen Wirkungen im gesamten Ernährungssektor zu erkennen. Dies ermöglicht ein ganzheitlicheres Verständnis externer Effekte und liefert eine Evidenzbasis für die Internalisierung und/oder Reduzierung negativer externer Effekte durch gezielte politische Maßnahmen. Das Umweltbundesamt (UBA) plant die Veröffentlichung eines Berichts, in dem verschiedene Instrumente zur Internalisierung externer Umweltkosten klassifiziert werden (Teufel et al., 2025). Einige dieser Instrumente können direkt durch TCA-Bewertungen untermauert werden.

Abbildung 4 zeigt eine überarbeitete Klassifizierung von Instrumenten zur Internalisierung und zeigt auf, wie diese Maßnahmen durch TCA untermauert werden können. Die Instrumente lassen sich in drei Kategorien einteilen: direkte Verhaltenssteuerung, indirekte Verhaltenssteuerung und nicht verbindliche Instrumente. TCA-Bewertungen können in allen drei Kategorien die Gestaltung politischer Instrumente unterstützen und zu ihrer Rechtfertigung beitragen. Insbesondere die Monetarisierung externer Effekte mithilfe von TCA kann eine quantitative Grundlage für die Festlegung von Ziel- oder Schwellenwerten für politische Instrumente liefern.

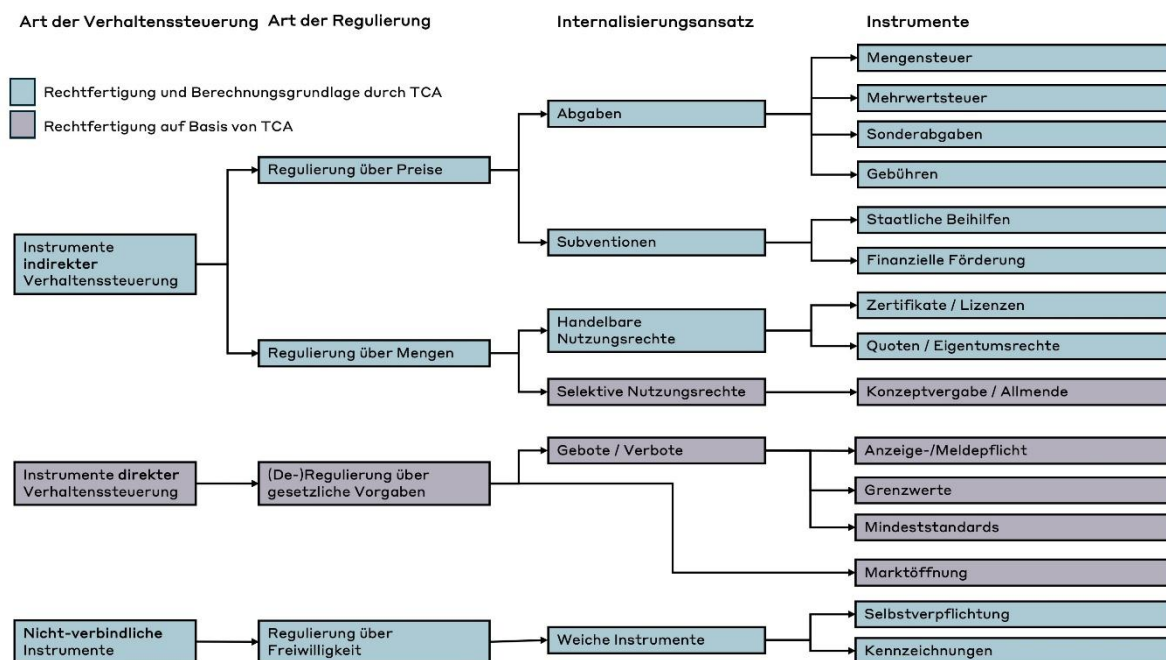


Abbildung 4. Übersicht über Instrumente zur Internalisierung externer Effekte unter Verwendung von TCA; angepasst nach Teufel et al. (2025)

Indirekte Instrumente zur Verhaltenssteuerung, die über Preise wirken, eignen sich besonders gut für die Berücksichtigung von TCA bei der Preisgestaltung. Alle vier Arten von Instrumenten dieser Kategorie können so gestaltet werden, dass sie Kosten und Nutzen für die Umwelt, die Gesellschaft und die Menschen auf Basis von TCA-Bewertungen berücksichtigen. Ein viel diskutiertes Beispiel ist die Anpassung der Mehrwertsteuer, beispielsweise durch eine Senkung der Mehrwertsteuer für Bio-Produkte oder eine Erhöhung der Mehrwertsteuer für tierische Produkte. In Bezug auf Subventionen kann TCA genutzt werden, um die von einem Unternehmen erbrachten Gemeinwohlleistungen zu

quantifizieren (also zu messen und monetär zu bewerten), sodass eine gezielte finanzielle Ausgleichszahlung möglich ist. Dieser Ansatz könnte in die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union (EU) integriert werden, um landwirtschaftliche Betriebe und andere Erzeuger für die Bereitstellung ökologischer und sozialer Güter und Dienstleistungen wirksamer zu belohnen. Bei handelbaren Zertifikaten, einem Instrument, das über die Regulierung von Mengen wirkt, kann TCA als Grundlage für die Preisgestaltung der Zertifikate dienen, indem die gesamten gesellschaftlichen Kosten der Emissionen oder der Ressourcennutzung berechnet werden. So könnten beispielsweise die Preise für Emissionszertifikate nicht nur die ökologischen, sondern auch die damit verbundenen sozialen und gesundheitlichen Wirkungen pro Tonne CO₂-Äquivalent widerspiegeln. Ebenso sollten landwirtschaftliche Betriebe, die Kohlenstoff binden, für die von ihnen erbrachten öffentlichen Leistungen finanziell belohnt werden.

Neben regulatorischen Instrumenten kann TCA auch als Grundlage für nicht verbindliche Instrumente wie Selbstverpflichtung und Kennzeichnungen dienen. Beispiele für Selbstverpflichtung sind die Dokumentation der TCA-Bewertungen in jährlichen Geschäftsberichten oder die freiwillige Berechnung des wahren Preises von Produkten, um die zusätzlichen Erlöse in die Senkung der öffentlichen Kosten zu reinvestieren. Im Bereich der Kennzeichnung könnte dies eine doppelte Preisauszeichnung (z. B. ein zweites Preisschild) oder TCA-basierte Nachhaltigkeitskennzeichnungen beinhalten, die die tatsächlichen Kosten eines Produkts angeben. Diese freiwilligen Ansätze werden in Abschnitt 2.5 zu Berichtsformaten näher beschrieben. Neben politischen Instrumenten können Regierungen Erkenntnisse aus dem TCA nutzen, um Sensibilisierungskampagnen zu gestalten und Verbraucher und Verbraucherinnen dabei zu unterstützen, fundiertere und verantwortungsbewusstere Kaufentscheidungen zu treffen.

1.4 Dieser Bericht und weiteres Vorgehen

Dieser erste Zwischenbericht ist ein erster Schritt zur Entwicklung eines Fahrplans für die Anwendung von TCA im deutschen Agrar- und

Ernährungssektor. Er bietet einen strukturierten Überblick über bestehende Methoden des TCA und die aktuelle Datenlage.

Der Bericht beginnt mit einer Analyse bestehender Rahmenwerke und Leitlinien zum TCA, die für den Agrar- und Ernährungssektor von Bedeutung sind, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf ihrer Anwendbarkeit auf Unternehmens- und Produktebene liegt. Es werden die methodischen Grundlagen, der Umfang, die Abdeckung der vier Kapitalkategorien und die Bewertungsansätze beurteilt. Obgleich TCA sowohl zur Bewertung von Abhängigkeiten als auch von Wirkungen eingesetzt werden kann, konzentriert sich diese Studie ausschließlich auf die Berechnung der ökologischen, sozialen, wirtschaftlichen und gesundheitlichen Wirkungen. Anschließend werden die Verfügbarkeit und Eignung von Daten für die Durchführung eines TCA überprüft sowie maßgebliche Datenquellen identifiziert, die den Merkmalen der untersuchten Methoden entsprechen.

Dieser Bericht schafft durch die Erfassung des aktuellen Stands der TCA-Methodik und -Datenlage im Agrar- und Ernährungssektor die Grundlage für den zweiten Zwischenbericht. Für diesen wird eine SWOT-Analyse durchgeführt, in der die wichtigsten Stärken und Schwächen der TCA-Methoden und -Datenbanken sowie die Chancen und Risiken der Umsetzung eines TCA im deutschen Agrar- und Ernährungssektor identifiziert werden. Im dritten Zwischenbericht werden die politische Relevanz und Anwendbarkeit von TCA-gestützten politischen Instrumenten untersucht und ein möglicher Zeitplan für die Anwendung von TCA im deutschen Kontext dargelegt.

Der vorliegende Bericht gliedert sich in drei Kapitel. Kapitel 2 befasst sich mit der Analyse der TCA-Methoden, Kapitel 3 mit der Analyse der Datenlage und Kapitel 4 schließt mit einem Fazit und einem Ausblick auf den zweiten Bericht ab.

2. Analyse der TCA-Methoden

2.1 Literaturrecherche zu TCA-Methoden

Durch eine systematische Literaturrecherche wurden TCA-Methoden ermittelt, die für den Lebensmittelsektor von Bedeutung sind. Ergänzend dazu wurde eine Umfrage in deutscher und englischer Sprache durchgeführt, in der nationale und internationale Stakeholder gebeten wurden, ihr Wissen zu TCA-Methoden und -Datenbanken einzubringen, sodass auch neuartige, unveröffentlichte oder weniger bekannte Ansätze berücksichtigt werden konnten.ⁱ

Die Suche konzentrierte sich auf deutsch- und englischsprachige Literatur der letzten zehn Jahre, einschließlich Online-Quellen und Publikationen, die sich auf TCA-Methoden spezialisiert haben. Die Zielsetzung bestand darin, transparente und gut dokumentierte TCA- und TCA-bezogene Ansätze zu identifizieren, die für den Agrar- und Ernährungssektor relevant sind.

Die Literaturrecherche begann mit der Veröffentlichung „The Current Field of True Cost Accounting“ (*Der aktuelle Stand des True Cost Accounting* (Impact Institute, 2023)), in der 35 Initiativen und Publikationen sowie deren Relevanz für TCA bewertet wurden. Nach Sichtung dieser Dokumentation und auf deren Grundlage wurden weitere Recherchen durchgeführt, um aktuelle Rahmenwerke, Leitlinien und Initiativen zu identifizieren. Schließlich wurden 23 für die Analyse relevante Rahmenwerke und methodische Leitlinien für den Agrar- und Ernährungssektor ausgewählt. Die Literaturanalyse umfasste eine systematische Auswahl TCA-bezogener Methoden auf der Grundlage zuvor festgelegter Kriterien:

- **Relevanz für den Agrar- und Ernährungssektor:** Es wurden Rahmenwerke und Leitlinien berücksichtigt, die auf den Ernährungssektor anwendbar sind.

ⁱ Die Umfrageergebnisse lieferten jedoch keine neuen Erkenntnisse, die über die aus der Literaturrecherche gewonnenen Erkenntnisse hinausgingen.

- **Anwendbarkeit auf Unternehmen oder Produkte:** Es wurden Rahmenwerke und Leitlinien berücksichtigt, die Vorgaben für die Analyse auf Unternehmens- oder Produktebene liefern.
- **Europäischer und deutscher Kontext:** Es wurden Rahmenwerke und Leitlinien berücksichtigt, die für die EU oder Deutschland von Bedeutung sind, um eine praktische Anwendbarkeit in diesen Regionen sicherzustellen.
- **Aktueller Kontext:** Es wurden Rahmenwerke und Leitlinien berücksichtigt, die in den letzten zehn Jahren veröffentlicht wurden.

Alle Rahmenwerke und Leitlinien wurden anschließend anhand der folgenden Merkmale untersucht:

- **Berücksichtigte Kapital- und Wirkungskategorien:** Es wurde erfasst, welche Kapital- und Wirkungskategorien in den jeweiligen Rahmenwerken und Leitlinien berücksichtigt werden. Kapital bezeichnet die verschiedenen Arten von Ressourcen und Vermögenswerten, auf die ein Unternehmen angewiesen ist oder die es beeinflusst, einschließlich natürlicher, sozialer, menschlicher und wirtschaftlicher Ressourcen. Gemäß TEEB (2018) werden die Kapitalkategorien wie folgt definiert:
 - **Naturkapital:** die begrenzten Bestände an physischen und biologischen Ressourcen der Erde und die begrenzte Fähigkeit der Ökosysteme, Ökosystemleistungen zu erbringen.
 - **Humankapital:** die Kenntnisse, Fähigkeiten, Kompetenzen und Eigenschaften von Personen, die die Schaffung von persönlichem, sozialem und wirtschaftlichem Wohlergehen ermöglichen.
 - **Sozialkapital:** umfasst Netzwerke, einschließlich Institutionen, sowie gemeinsame Normen, Werte und Überzeugungen, die die Zusammenarbeit innerhalb und zwischen Gruppen erleichtern.
 - **Produziertes Kapital:** alle produzierten Kapitalgüter wie Gebäude, Fabrikanlagen, Maschinen, physische Infrastruktur (Straßen, Wasserversorgung) sowie das gesamte Finanzkapital

und geistige Kapital (Technologie, Software, Patente, Marken usw.).

Darüber hinaus wurde erfasst, welche Wirkungskategorien innerhalb dieser Kapitalkategorien betrachtet werden.

- **Berücksichtigung negativer und positiver Wirkungen:** Es wurde analysiert, ob die Rahmenwerke und Leitlinien sowohl positive als auch negative Wirkungen einer Tätigkeit erfassen, um eine umfassende und ausgewogene Bewertung zu gewährleisten.
- **System und Systemgrenzen:** Es wurde geprüft, auf welcher Systemebene die TCA-Berechnungen durchgeführt werden können, sei es auf Unternehmensebene, auf Produktebene oder auf verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette.
- **Sektorbezug** (allgemein vs. spezifisch für die Agrar- und Ernährungswirtschaft): Es wurde bewertet, ob die Rahmenwerke und Leitlinien sektorübergreifend einsetzbar sind oder speziell auf die besonderen ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Herausforderungen des Agrar- und Ernährungssektors zugeschnitten sind.
- **Art der erforderlichen Daten** (spezifisch vs. generisch): Es wurde untersucht, welche Art von Daten für die Analyse erforderlich ist. Spezifische Daten werden direkt aus dem Unternehmen, von zuliefernden Unternehmen oder Stakeholdern erhoben, während generische Daten aus externen Quellen wie Berichten, Datenbanken oder Branchenbenchmarks stammen.
- **Bewertungsansätze** (qualitativ, quantitativ, monetär): Es wurde erfasst, welche Methode, zur Bewertung der Wirkungen angewandt wird. Qualitative Bewertungsmethoden werden verwendet, um das potenzielle Ausmaß der Kosten und/oder Nutzen in qualitativer, nicht numerischer Form anzugeben (z. B. Anstieg der Schadstoffemissionen, Rückgang des sozialen Nutzens von Freizeitaktivitäten). Quantitative Bewertungsmethoden konzentrieren sich auf numerische Daten, die als Indikatoren für Kosten und/oder Nutzen verwendet werden (z. B. Tonnen

Schadstoffe, Anzahl der Menschen, die von Freizeitaktivitäten profitieren). Bei monetären Bewertungsmethoden werden quantitative Schätzungen von Kosten und/oder Nutzen in eine einzige gemeinsame Währung umgerechnet (Natural Capital Coalition, 2016).

- **Detailtiefe der Methodik** (gering, mittel, hoch): Die Detailtiefe der Anleitung für die Wirkungsmessung wurde beurteilt. Ansätze mit geringer Detailtiefe bieten allgemeine Grundlagen, Ansätze mit mittlerer Detailtiefe umfassen einige konkrete Angaben, und Ansätze mit hoher Detailtiefe enthalten schrittweise Anweisungen zur Wirkungsmessung und -bewertung.

2.2 Übersicht über die identifizierten Rahmenwerke und Leitlinien

Die Analyse der Rahmenwerke und Leitlinien vermittelt ein umfassendes Bild der derzeitigen methodischen Ansätze des TCA für den Agrar- und Ernährungssektor. In diesem Abschnitt werden die jeweiligen Merkmale der analysierten Rahmenwerke und Leitlinien in einer Übersicht zusammengefasst und in Anhang I vollständig aufgeführt. Die Rahmenwerke und Leitlinien unterscheiden sich zwar in ihrem Umfang, ihren Bewertungsansätzen und der Detailtiefe ihrer Methodik, können jedoch alle zur Bewertung und Berücksichtigung der verschiedenen Wirkungsebenen des Ernährungssektors auf Umwelt, Gesellschaft, Menschen und Wirtschaft herangezogen werden.

Insgesamt wurden 23 Rahmenwerke und Leitlinien untersucht (Tabelle 1). Diese Dokumente wurden von verschiedenen Organisationen entwickelt, darunter internationale Institutionen, private Unternehmen, Forschungscoalitionen und Industrieverbände. Die Liste umfasst unabhängig entwickelte Rahmenwerke und Leitlinien sowie solche, die auf die Harmonisierung von Methoden ausgerichtet sind, d. h. Rahmenwerke oder Leitlinien, die auf ähnlichen Konzepten und Methoden aufbauen. Einige Rahmenwerke wurden ausgewählt, weil sie sich speziell auf TCA konzentrieren, während andere ausgewählt wurden, weil sie bestimmte

methodische Elemente (z. B. den Ansatz zur Bewertung der Lebenszyklen für den Schritt der Folgenabschätzung beim TCA) gängiger TCA-Ansätze näher erläutern und damit indirekt methodische Details für TCA liefern. Die ausgewählten Rahmenwerke und Leitlinien unterscheiden sich zwar in der Methodik, basieren jedoch alle auf denselben übergeordneten Schritten: Definition der Systemgrenze, Wesentlichkeitsbewertung, Wirkungsbewertung und Wertbestimmung. Die Anwendung dieser Schritte unterscheidet sich jedoch je nach den im Rahmenwerk berücksichtigten Kapitalkategorien und der Art des vorgeschlagenen Bewertungsansatzes. Viele der bestehenden Methoden sind so konzipiert, dass sie in verschiedenen Sektoren breit anwendbar sind und nicht speziell auf die besonderen Merkmale und Wirkungen des Agrar- und Ernährungssektors zugeschnitten sind.

Tabelle 1. Übersicht über die 23 identifizierten Rahmenwerke und Leitlinien

Organisation	Rahmenwerke und Leitlinien
A4S	A4S Essential Guide Series [A4S Reihe grundlegender Leitfäden]
FoodSIVI	The Food System Impact Valuation Initiative
Sustainable Food Trust	Global Farm Metric [Globale Agrarstatistik]
Capitals Coalition	Natural, Social and Human Capital Protocol [Protokolle zu Natur-, Sozial- und Humankapital]
TMG Thinktank und Soil & More Impacts	TCA AgriFood Handbook [TCA-Handbuch für die Agrar- und Ernährungswirtschaft]
Umweltprogramm der Vereinten Nationen, Die Wirtschaftlichkeit von Ökosystemen und Biodiversität für Landwirtschaft und Ernährung (TEEBAgriFood)	TEEBAgriFood Evaluation Framework [TEEBAgriFood-Bewertungsrahmen]
Capitals Coalition und TEEBAgriFood	TEEB for Agriculture & Food: Operational Guidelines for Business [Operative Leitlinien für Unternehmen]
Capitals Coalition, Value Balancing Alliance (VBA), World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), EU-Programm LIFE	Transparent

True Price	True Pricing Assessment Method for Agri-food Products [Methode zur Bewertung der wahren Preise für Agrar- und Lebensmittelerzeugnisse]
VBA	Impact Statement [Stellungnahme zu Wirkungen]
VBA	Valuing Impact Materiality [Bewertung der Wesentlichkeit von Wirkungen]
VBA	Impact Valuation Sprint [Sprint-Bericht zur Wirkungsbewertung]
IFVI und VBA	Conceptual Framework for Impact Accounting: Environmental and Social Topic Methodologies [Konzeptioneller Rahmen für die Wirkungsrechnung: Methoden für ökologische und soziale Themen]
Valuing Impact	eQALY Impact Valuation Method [Methode eQALY zur Bewertung der Wirkungen]
ISO	ISO 14040 und 14044 Environmental management. Life cycle assessment. Requirements and guidelines [Umweltmanagement. Lebenszyklusbewertung. Anforderungen und Leitlinien]
ISO	ISO 14008 Monetary valuation of environmental impacts and related environmental aspects [Monetäre Bewertung von Umweltauswirkungen und damit verbundenen Umweltaspekten].
Gemeinsame Forschungsstelle (JRC)	Product Environmental Footprint (PEF) Framework [Rahmenwerk zum Umweltfußabdruck von Produkten]
Gemeinsame Forschungsstelle (JRC)	Organisation Environmental Footprint (OEF) Framework [Rahmenwerk zum Umweltfußabdruck von Unternehmen]
International Integrated Reporting Council (IIRC)	International <IR> Framework [Internationales Rahmenwerk]
EY	Total Value [Gesamtwert]

Task Force on Nature-related Financial Disclosures	Guidance on the identification and assessment of nature-related issues: The LEAP approach [Leitlinien zur Identifizierung und Bewertung naturbezogener Themen: Der LEAP-Ansatz]
Impact Institute	The Integrated Profit & Loss methodology [Die integrierte Methode zur Gewinn- und Verlustbewertung]
Impact Economy Foundation	Impact Weighted Accounts Framework [Rahmenwerk für wirkungsgewichtete Rechnungslegung]

2.2.1 Berücksichtigte Kapital- und Wirkungskategorien

Die untersuchten Rahmenwerke und Leitlinien für TCA-Methoden für den Agrar- und Ernährungssektor konzentrieren sich weitgehend auf Natur-, Sozial- und Humankapital, wobei nur wenige Rahmenwerke und Leitlinien produziertes Kapital berücksichtigen. Dies liegt daran, dass produziertes Kapital – zu dem produziertes (Maschinen, Gebäude und Infrastruktur), wirtschaftliches und geistiges Kapital gehören – bereits in den bestehenden Rechnungslegungsstandards gut erfasst wird und größtenteils in Marktpreisen zum Ausdruck kommt (True Cost Initiative, 2022).

Abbildung 5 zeigt eine Matrix, aus der hervorgeht, welche Kapitalkategorien von den einzelnen bewerteten Rahmenwerken und Leitlinien für das TCA abgedeckt werden. Alle (23) umfassen Naturkapital, und viele (16) berücksichtigen auch Sozialkapital. Die Einbeziehung von Wirkungen und Aspekten des Sozialkapitals variiert jedoch erheblich zwischen den verschiedenen Rahmenwerken und Leitlinien. Weniger als die Hälfte (11) decken Humankapital ab, und weniger als ein Drittel (7) decken produziertes Kapital ab.

Abbildung 6 zeigt die Anzahl der Rahmenwerke und Leitlinien, die verschiedene Wirkungskategorien für die vier Kapitalarten berücksichtigen. Die Untersuchung zeigt, dass die Wirkungskategorien des Naturkapitals stark vertreten sind, darunter Klimawandel (21), Umweltverschmutzung (21) und Verknappung endlicher Ressourcen (21).

Indikatoren für Wirkungen auf das Humankapital sind weniger stark vertreten und umfassen beispielsweise Risiken für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz (14), Einkommen/Lohn (12) und Produktionsauswirkungen auf die menschliche Gesundheit (11). Auch Sozialkapital und produziertes Kapital werden weniger berücksichtigt. Innerhalb des Sozialkapitals sind Menschenrechtsverletzungen die am häufigsten berücksichtigte Wirkung und kommen in etwa 50 % der Rahmenwerke vor. Allerdings befassen sich nur wenige Rahmenwerke mit Kategorien wie geschlechtsspezifische Ungleichheit (7), Ernährungssicherheit (3) und Gesetze und Vorschriften (3). Beim produzierten Kapital ist die finanzielle Leistung die am häufigsten behandelte Wirkungskategorie, die in zehn Rahmenwerken berücksichtigt wird.

Rahmenwerke und Leitlinien	Berücksichtigte Kapitalkategorien			
	Natur	Sozial	Human	Produziert
A4S Essential Guide Series				
The Food System Impact Valuation Initiative				
Global Farm Metric				
Natural, Social, Human Capital Protocols				
TCA AgriFood Handbook				
TEEBAgriFood Evaluation Framework				
TEEB for Agriculture and Food: Operational Guidelines for Business				
Transparent				
True Pricing Assessment Method for Agri-food Products				
Impact Statement				
Valuing Impact Materiality				
Impact Valuation Sprint				
Conceptual Framework for Impact Accounting Environmental and Social				
Topic methodologies				
eQALY Impact Valuation Method				
ISO 14040 und 14044				
ISO 14008 Monetary valuation of environmental impacts and related environmental aspects				
Product Environmental Footprint (PEF)				
Organisation Environmental Footprint (OEF)				
International <IR> Framework				
Total Value				
Guidance on the identification and assessment of nature-related issues: The LEAP approach				
The Integrated Profit & Loss methodology				
Impact weighted accounts framework				

Abbildung 5. Erfassung der Kapitalkategorien in 23 identifizierten Rahmenwerken und Leitlinien

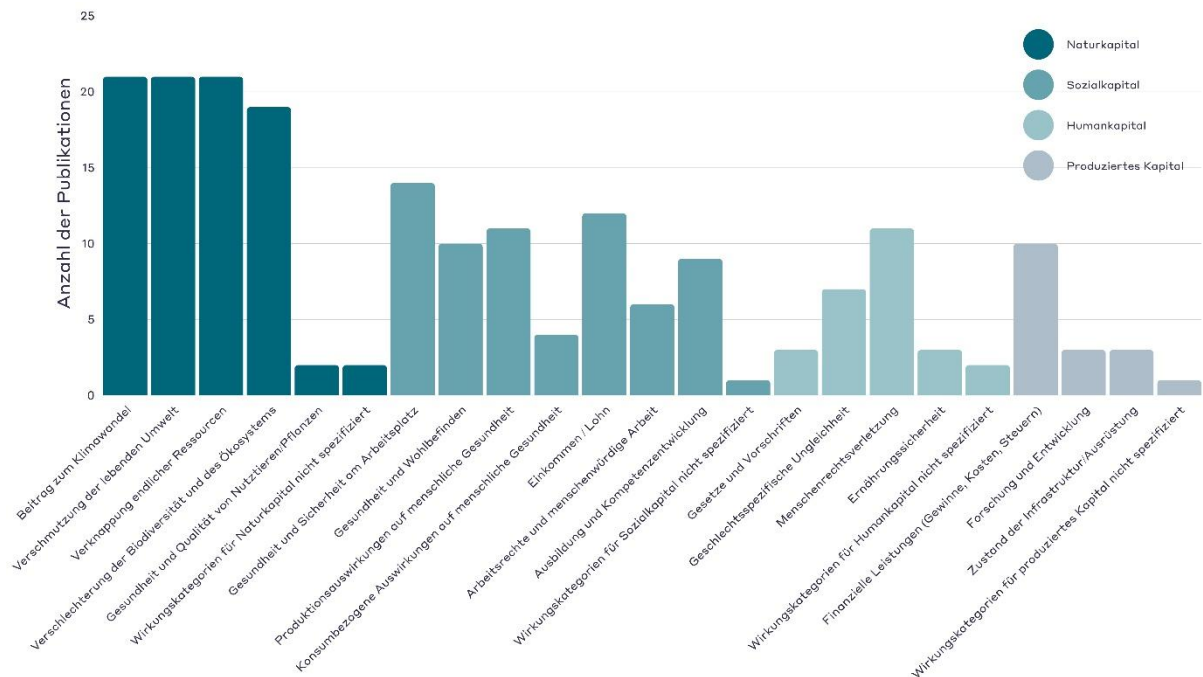


Abbildung 6. Übersicht über die Abdeckung der Wirkungskategorien in 23 identifizierten Rahmenwerken und Leitlinien

2.2.2 Berücksichtigung negativer und positiver Wirkungen

Von den bewerteten Rahmenwerken und Leitlinien befassen sich 12 sowohl mit negativen als auch mit positiven Wirkungen, während 11 sich auf negative Wirkungen konzentrieren. Theoretisch sollte ein vollständiges TCA beide Arten von Wirkungen berücksichtigen, um die externen Effekte eines Unternehmens oder Produkts in ihrer Gesamtheit zu erfassen. Rahmenwerke, die nur eine geringe Detailtiefe aufweisen, dienen häufig als konzeptionelle Grundlage und befassen sich in der Regel sowohl mit positiven als auch mit negativen Wirkungen. Rahmenwerke, die hingegen methodische Leitlinien auf hoher Ebene bieten, konzentrieren sich in der Regel vor allem auf negative Wirkungen.

2.2.3 System und Systemgrenzen

Abbildung 7 stellt die bewerteten Rahmenwerke und Leitlinien nach Analyseebene, Sektorbezug und Art der verwendeten Daten geordnet dar.

Von den 23 bewerteten Rahmenwerken und Leitlinien eignen sich acht für TCA auf Produktebene (z. B. die Methode zur Bewertung der wahren

Preise für Agrar- und Lebensmittelerzeugnisse (True Pricing Assessment Method for Agri-food Products)). Darüber hinaus können einige Rahmenwerke, die für die Folgenabschätzung auf Produktebene konzipiert wurden (z. B. PEF), für TCA herangezogen werden. Sieben können sowohl auf Unternehmens- als auch auf Produktebene angewendet werden, während die meisten den Schwerpunkt auf Bewertungen auf Unternehmensebene legen (z. B. Natural Capital Protocol). Bestimmte Rahmenwerke, wie TEEBAgriFood, bieten Flexibilität bei Bewertungen auf Unternehmens-, Wertschöpfungsketten- und Produktebene. Ein Rahmenwerk (The Global Farm Metric) wurde speziell für die Folgenabschätzung auf Ebene der landwirtschaftlichen Betriebe entwickelt.

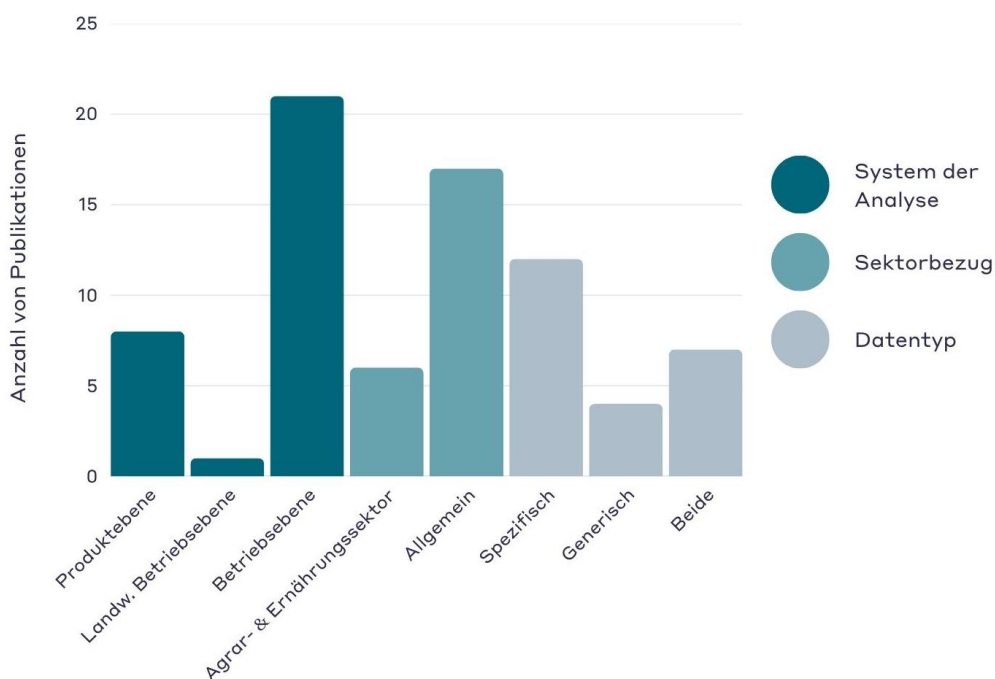


Abbildung 7. Überblick über die analysierten Systeme, den Sektorbezug und die erforderlichen Datenarten in den Rahmenwerken und Leitlinien

2.2.4 Sektorbezug der Rahmenwerke und Leitlinien

Die Übersicht zeigt, dass sechs Leitlinien und Rahmenwerke für das TCA speziell auf den Agrar- und Ernährungssektor zugeschnitten sind (siehe Abbildung 7). Andere Rahmenwerke sind allgemeiner gehalten und können auch auf andere Wirtschaftssektoren angewendet werden.

2.2.5 Erforderliche Datenart

Abbildung 7 fasst die Datenanforderungen der bewerteten Rahmenwerke und Leitlinien zusammen. Es zeigt sich, dass zwölf Rahmenwerke und Leitlinien spezifische Daten für die Umsetzung erfordern. Vier Leitlinien zur Folgenabschätzung können ausschließlich unter Verwendung verfügbarer generischer Datenbanken angewendet werden, ihr Anwendungsbereich ist jedoch auf Naturkapital beschränkt. Sieben kombinieren sowohl spezifische als auch generische Daten. Die meisten Rahmenwerke und Leitlinien stützen sich auf spezifische Daten, was die Skalierbarkeit aufgrund von Herausforderungen bei der Erhebung und Verfügbarkeit spezifischer Daten einschränkt. Zudem werden bestehende generische Datensätze, die zur Bewertung des Natur-, Sozial- und Humankapitals für eine Reihe von Produkten und Systemen genutzt werden könnten, nicht in TCA integriert.

2.2.6 Bewertungsansätze

Die Wertbestimmung ist der Prozess, bei dem die Kosten oder der Nutzen von Wirkungen und Abhängigkeiten für die Gesellschaft oder ein Unternehmen in einem bestimmten Kontext ermittelt werden. Die Darstellung von Informationen zur Nachhaltigkeit in Form von wirtschaftlichen Kennzahlen kann dazu beitragen, die gemessenen Wirkungen für die Stakeholder verständlich zu machen. Informationen zu den Wirkungen und Abhängigkeiten können qualitativ, quantitativ oder monetär dargestellt werden. Bewertungsmethoden sind zwar nicht standardisiert,ⁱⁱ jedoch beinhalten alle untersuchten Rahmenwerke und Leitlinien eine Form der Wertbestimmung in ihren Beurteilungen, was auf einen breiten Konsens hinsichtlich ihrer Nützlichkeit hindeutet. In der Literatur wurden drei Bewertungsansätze gefunden: die qualitative, die quantitative und die monetäre Bewertung. Vier Rahmenwerke und

ⁱⁱ Im Zusammenhang mit TCA bezieht sich „standardisiert“ auf eine bestehende, zuvor vereinbarte, formale und weit verbreitete Methode, die bei allen Bewertungen einheitlich angewendet wird. Dies unterscheidet sich von „harmonisiert“, was sich auf eine Verringerung der Unterschiede zwischen den Methoden bezieht, indem die Kompatibilität der Praktiken erhöht wird.

Leitlinien bieten alle drei Bewertungsmethoden an und überlassen die Wahl den Nutzern und Nutzerinnen; 15 konzentrieren sich speziell auf die monetäre Bewertung und vier bieten einen quantitativen Ansatz, indem sie die Wirkungen in Bezug auf die Menge messen.

Bei der **qualitativen Bewertung** werden Wirkungen und Abhängigkeiten nicht anhand numerischer Messungen, sondern durch deskriptive Analysen, Stakeholder-Perspektiven und Sachverständigenurteile bewertet. Dieser Ansatz trägt dazu bei, den Kontext zu verdeutlichen und ein umfassenderes Verständnis der sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Wirkungen zu vermitteln. Er ist besonders nützlich, wenn keine genauen Daten verfügbar sind oder wenn komplexe, mehrdimensionale Wirkungen bewertet werden müssen, die schwer zu quantifizieren sind, wie z. B. kulturelle Werte, Ökosystemleistungen oder soziales Wohlergehen.

Die **quantitative Bewertung** umfasst die Bewertung der Wirkungen auf das Natur-, Sozial- und Humankapital unter Verwendung messbarer Einheiten wie numerischer Werte (z. B. in einem zusammengesetzten Index), Fläche, Gewicht oder Volumen, um deren Größe auszudrücken.

Die **Monetarisierung** ist der Prozess der Darstellung von Wirkungen in monetären Einheiten. Die Umrechnung unterschiedlicher Wirkungen in eine gemeinsame Einheit liefert eine umfassende Darstellung der Kosten und Nutzen, um fundierte Entscheidungen zu unterstützen. Anhand von Monetarisierungsfaktoren werden quantitative Schätzungen der Wirkungen auf die Umwelt, die menschliche Gesundheit und die Gesellschaft in monetäre Werte umgerechnet, die entweder die Kosten oder den Nutzen widerspiegeln. Diese Faktoren werden von verschiedenen Organisationen entwickelt und unterscheiden sich in ihrer Methodik und Anwendbarkeit. Die gängigsten Ansätze sind:

- **Schadenskostenansatz:** Bei dieser Methode werden die Kosten geschätzt, die durch Schäden an der Umwelt oder der Gesellschaft infolge einer Tätigkeit entstehen, beispielsweise die Höhe der Schäden, die der Gesellschaft durch Treibhausgasemissionen und

den daraus resultierenden Klimawandel entstehen. Es werden die Kosten für die Behebung dieser Wirkungen gemessen.

- **Vermeidungskostenansatz:** Bei diesem Ansatz werden die Kosten für die Vermeidung von Schäden berechnet, bevor diese entstehen, beispielsweise durch Investitionen in grüne Technologien oder Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltverschmutzung. Es werden die Kosten berücksichtigt, die zur Vermeidung negativer Wirkungen entstehen.
- **Rechtsbasierter Ansatz:** Bei einem rechtsbasierten Ansatz werden Prozesse berücksichtigt, die die Grundrechte aller Menschen, einschließlich künftiger Generationen, respektieren. Er stützt sich auf international anerkannte Rechte, wie sie beispielsweise in der Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte dargelegt sind, die als Grundlage für die Definition dessen dienen, was als nicht nachhaltige externe Effekte der Lebensmittelproduktion und des Lebensmittelkonsums anzusehen sind. Diese Methode wurde von True Price entwickelt. Die Monetarisierungsfaktoren stellen die Sanierungskosten dar, die mit negativen sozialen, ökologischen oder gesundheitlichen Auswirkungen verbunden sind, mit dem Ziel, das Wohlergehen der Stakeholder wiederherzustellen. Die Sanierungskosten werden anhand eines Entscheidungsbaums, der die Art der zu behebbenden Auswirkungen berücksichtigt, als Wiederherstellungs-, Präventions-, Kompensations- (auch als Schadenskosten bezeichnet) oder Sanktionskosten berechnet.
- **Kontingente Bewertung:** Bei dieser Methode wird der monetäre Wert geschätzt, indem Menschen befragt werden, wie viel sie bereit wären zu zahlen, um einen Schaden zu vermeiden oder einen Nutzen zu erhalten.

2.2.7 Detailtiefe der Methodik

Die Rahmenwerke und Leitlinien für TCA unterscheiden sich erheblich hinsichtlich der Detailtiefe der Methodik. Während einige umfassende Schritt-für-Schritt-Anleitungen und Formeln bieten, bleiben andere auf

einer konzeptionellen Ebene und erfordern von den Anwendern und Anwenderinnen zusätzliches Fachwissen und Urteilsvermögen, darunter spezielle Kenntnisse über die Wirkungen des Agrar- und Ernährungssektors sowie die Fähigkeit, verfügbare Methoden und Berechnungen zur Folgenabschätzung anzupassen und auf den Ernährungssektor anzuwenden.

Die untersuchten Rahmenwerke und Leitlinien lassen sich anhand der Detailtiefe ihrer Methodik in drei große Kategorien einteilen:

Geringe Detailtiefe: Drei Rahmenwerke und Leitlinien bieten übergreifende Grundsätze und konzeptionelle Ansätze für TCA, enthalten jedoch keine detaillierten methodischen Schritte. Sie sind nützlich für Organisationen, die Systemdenken verstehen und strategische Leitlinien entwickeln möchten, erfordern jedoch zusätzliches Fachwissen für die Umsetzung.

Mittlere Detailtiefe: Zehn Rahmenwerke und Leitlinien bieten strukturiertere Anleitungen als Methoden mit geringer Detailtiefe, enthalten jedoch keine erschöpfenden Schritt-für-Schritt-Berechnungen. Sie stellen einen Kompromiss dar, da sie Flexibilität bieten, aber dennoch Interpretationsspielraum lassen.

Hohe Detailtiefe: Zehn Rahmenwerke und Leitlinien bieten sehr detaillierte Methoden mit vordefinierten Schritten, Formeln und Fallbeispielen. Diese Ressourcen erleichtern die praktische Anwendung erheblich, da sie Wirkungsindikatoren und Datenanforderungen sowie in einigen Fällen auch Methoden zur Monetarisierung vorgeben.

Unter den Rahmenwerken mit hoher Detailtiefe zeichnen sich einige durch ihre umfassende Anleitung aus. Das „TCA AgriFood Handbook“ konzentriert sich beispielsweise auf die Bewertung auf Produktebene und bietet sowohl theoretische als auch praktische Grundsätze zum TCA. Im Handbuch werden relevante Wirkungsindikatoren für den Agrar- und Ernährungssektor definiert und Monetarisierungsfaktoren genannt, und es wird gezeigt, wie die tatsächlichen Kosten berechnet, aggregiert und berichtet werden können. Das Handbuch befasst sich mit Natur-,

Human- und Sozialkapital und deckt Beiträge zum Klimawandel, zur Umweltverschmutzung, zur Verknappung endlicher Ressourcen, zur Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz, zu Einkommen und Arbeitsrecht sowie zu Menschenrechtsfragen ab. Es ist jedoch nur auf die landwirtschaftliche Produktion pflanzlicher Erzeugnisse anwendbar und bewertet keine Auswirkungen auf die biologische Vielfalt. Ein weiteres Beispiel ist der „Impact Valuation Sprint“ der VBA, der sich auf Bewertungen auf Unternehmensebene konzentriert. Er enthält detaillierte Schritte zur Bewertung ausgewählter Wirkungen und umfasst Methoden zur Monetarisierung. Er deckt ähnliche Wirkungskategorien wie das „TCA AgriFood Handbook“ ab, berücksichtigt jedoch ebenfalls nicht die biologische Vielfalt. Eine detailliertere Analyse der einzelnen Rahmenwerke und Leitlinien, einschließlich einer Übersicht über die darin berücksichtigten Wirkungen, findet sich in Anhang I.

Abbildung 8 gibt einen Überblick über die Detailtiefe der Methodik und die Anzahl der in den untersuchten Rahmenwerken und Leitlinien berücksichtigten Kapitalkategorien.

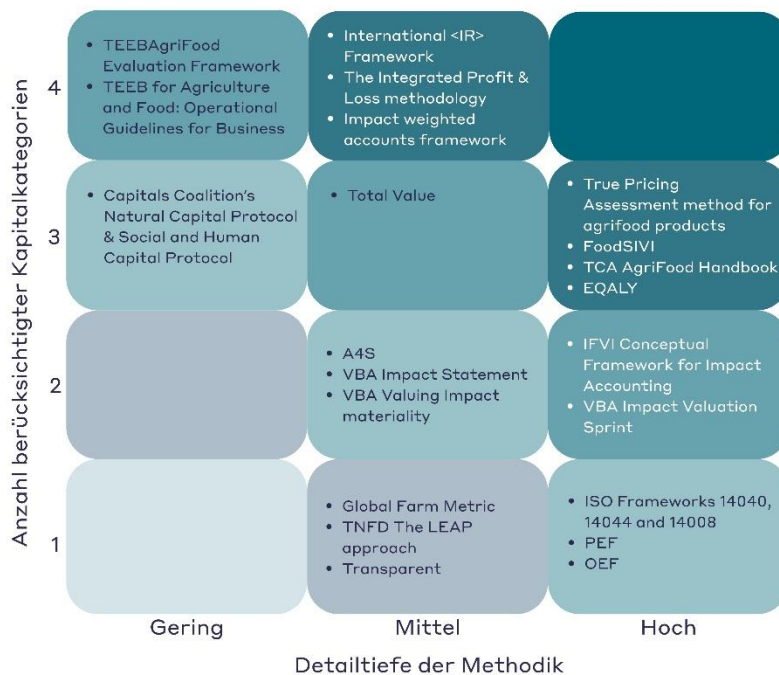


Abbildung 8. Detailtiefe der Methodik und Anzahl der in den Rahmenwerken und Leitlinien berücksichtigten Kapitalkategorien

2.3 Wesentliche Defizite bestehender TCA-Methoden

Begrenzte Berücksichtigung von Sozial- und Humankapital

- Während alle Rahmenwerke und Leitlinien Naturkapital berücksichtigen, werden Sozial-, Humankapital und produzierte Kapital nur vereinzelt einbezogen. Es besteht ein erheblicher Mangel an Methoden, die Sozial- und Humankapital abdecken. Dies ist auf fehlende etablierte Methoden und Daten zur Modellierung der Wirkungen auf Sozial- und Humankapital zurückzuführen. Darüber hinaus konzentrieren sich die meisten Rahmenwerke und Leitlinien, bis auf wenige Ausnahmen, ausschließlich auf negative Wirkungen.
- Die Lebensmittelproduktion ist von verschiedenen Kapitalarten (Natur-, Human-, Sozialkapital und produziertes Kapital) abhängig und wirkt sich auf diese aus, da sie eng miteinander verbunden sind. Die Rahmenwerke und Leitlinien beschreiben zwar, wie die einzelnen Kapitalarten bewertet werden können, bieten jedoch meist keinen Ansatz, der alle Kapitalkategorien vollständig integriert.

Uneinheitliche Bewertungsansätze

- Zwar wird in vielen Rahmenwerken und Leitlinien für das TCA die Monetarisierung als zentraler Bewertungsansatz empfohlen, doch werden häufig unterschiedliche Methoden zur Monetarisierung angewendet, die auf die jeweiligen Perspektiven, Ziele und Bedürfnisse der Stakeholder zugeschnitten sind. Dies führt zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen bei den Bewertungen und schränkt die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ein.
- Die Monetarisierung der Wirkungen auf Gesellschaft und Menschen ist noch wenig entwickelt.
- Einige Rahmenwerke und Leitlinien konzentrieren sich auf qualitative oder quantitative Messgrößen ohne direkte Umrechnung in monetäre Werte, was einen Vergleich der Wirkungen zwischen verschiedenen Kapitalkategorien erschwert.

Fehlende Daten und Abhängigkeit von spezifischen Daten

- Die meisten Rahmenwerke und Leitlinien erfordern die Erhebung spezifischer Daten, was kostenintensiv und zeitaufwändig sein kann.

Unzureichende Harmonisierung

- Fehlende standardisierte Methoden schränken die Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Bewertungen ein.
- Unterschiede im Umfang und in der Bewertung der Rahmenwerke und Leitlinien verstärken die Inkonsistenzen zwischen ihnen.

2.4 Online-Tools zur Bewertung der Nachhaltigkeit mithilfe von TCA

Derzeit stehen mehrere neue Software-Tools zur Folgenabschätzung und Bewertung zur Verfügung, mit denen Unternehmen die Wirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Menschen entlang ihrer gesamten Wertschöpfungskette bewerten können. Diese Tools bieten Folgenabschätzungen und liefern monetarisierte Ergebnisse. Durch die Einbindung generischer Datenbanken wird der Aufwand für die Datenerhebung aus den Lieferketten reduziert. Bei der Verwendung generischer Daten handelt es sich jedoch in der Regel um Näherungswerte, und alle Tools sind kostenpflichtige kommerzielle Lösungen.

WifOR Institute Sustainability Impact Tool (WISIT)

WISIT (WifOR Institute, o. J.) ist eine Web-Anwendung zur Analyse der sozialen und ökologischen Wirkungen unternehmerischer Aktivitäten. Sie ermöglicht eine Folgenabschätzung entlang der gesamten Lieferkette in drei wesentlichen Schritten: Dateneingabe, Berechnung und Aufschlüsselung der Ergebnisse. Das Tool benötigt Daten aus Einkaufslisten, in denen die Beschaffungskosten für ein bestimmtes Geschäftsjahr detailliert aufgeführt sind. Anschließend werden diese Daten mit einem erweiterten Input-Output-Modell verknüpft, das auf Daten aus nationalen Statistiken und wissenschaftlichen Publikationen

basiert. Eine Übersicht über die für die Folgenabschätzung verwendeten Datenquellen ist verfügbar, Einzelheiten zur Methodik der Folgenabschätzung sind jedoch nicht öffentlich zugänglich. Die Bewertungsergebnisse umfassen sowohl ökologische als auch soziale Wirkungen auf Unternehmensebene, die anhand der WifOR-Bewertungsfaktoren (Scholz et al., 2025) monetarisiert werden. Die Dokumentation der Methodik zur Folgenabschätzung ist öffentlich zugänglich.

Impact Suite

Impact Suite von Impatec (Impatec, o. J.) ist ein weiteres Instrument zur Folgenabschätzung, das monetarisierte Ergebnisse zu ökologischen und sozialen Wirkungen liefert. Mit diesem KI-gestützten Toolkit lässt sich die Hotspot-Analyse mithilfe einer umfassenden Sammlung von Folgenabschätzungen automatisieren. Für dieses Tool gibt es keine öffentlich zugängliche Dokumentation zur Methodik der Folgenabschätzung. Die Plattform ermöglicht es Nutzern und Nutzerinnen, Wirkungsmodelle zu erstellen und zu optimieren, wodurch Fehler bei der Dateneingabe minimiert und konsistente Ergebnisse gefördert werden. Sie liefert spezifische und generische Datenpunkte in den relevanten Einheiten und vereinfacht dadurch die Datenerfassung und -analyse. Die Monetarisierung der Wirkungen basiert auf den Monetarisierungsfaktoren von True Price (Galgani et al., 2023).

GIST Impact

GIST Impact (GIST Impact, o. J.) ermöglicht die Messung, Monetarisierung und Steuerung der Wirkungen unternehmerischer Aktivitäten. Mit dem Tool lassen sich positive und negative Wirkungen auf Natur- und Sozialkapital bewerten. Das Tool stützt sich auf spezifische Daten zu den Geschäftsabläufen und -ergebnissen von Unternehmen und integriert gleichzeitig generische Daten, um fehlende Primärdaten zu ergänzen. Die Dokumentation zur Methodik der Folgenabschätzung ist nicht öffentlich zugänglich. Der Ansatz von GIST Impact steht im Einklang mit etablierten Rahmenwerken und Leitlinien, wie denen der

Capitals Coalition und der VBA, und das Unternehmen arbeitet mit dem WifOR-Institut zusammen, um Methoden und Monetarisierungsfaktoren zu entwickeln.

Regionalwert Leistungsrechnung

Der Nachhaltigkeitsrechner von Regionalwert („Leistungsrechner“) ist ein Online-Tool, das entwickelt wurde, um die Nachhaltigkeitsleistung landwirtschaftlicher Betriebe zu bewerten (Regionalwert Leistungen GmbH, o. J.). Mit ihm wird der Wert der Leistungen eines landwirtschaftlichen Betriebs für die Umwelt, die Gesellschaft und die regionale Wirtschaft berechnet. Die Bewertung konzentriert sich auf das vorhandene Potenzial eines landwirtschaftlichen Betriebs sowie auf dessen Entwicklungsmöglichkeiten. Die landwirtschaftlichen Betriebe geben ihre Daten über ein Online-Formular ein, mit dem rund 400 wesentliche Indikatoren aus den drei vorstehend genannten Kategorien erfasst werden. Auf der Grundlage dieser Daten bewertet das Tool die Leistung des Betriebs und rechnet sie in einen monetären Wert um, der den Beitrag des Betriebs zur Sicherung der Lebensgrundlagen und zum Gemeinwohl widerspiegelt. Darüber hinaus liefert die Analyse einen Nachhaltigkeitswert. Die Bewertung erfolgt nach der von der Regionalwert AG entwickelten QuartaVista-Methode. Bei diesem Ansatz werden die Wirkungen eines Unternehmens in vier Schlüsselbereichen bewertet: Ökologie, Wissen, Gesellschaft und Finanzen. Innerhalb dieser Dimensionen werden eine Reihe von Faktoren und die damit verbundenen Kosten berücksichtigt, darunter CO₂-Emissionen, Arbeitsbedingungen, Löhne, regionale Bruttowertschöpfung und Ausbildungsquoten. Um die Wirkungen zu monetarisieren, verwendet QuartaVista einen eigenen Monetarisierungsansatz, der als Ausgaben-Kosten-Methode bezeichnet werden kann. Diese Methode rechnet die Wirkungen auf der Grundlage der tatsächlichen Ausgaben in monetäre Werte um. Im Projektabschlussbericht liefert QuartaVista einige Beispiele dafür, wie ausgewählte Wirkungen monetarisiert werden. Um beispielsweise die Ausbildungsquote zu monetarisieren, werden die Ausbildungsvergütung und die Kosten für die Betreuung durch Ausbilder und Ausbilderinnen in

einen monetären Wert umgerechnet. Dazu werden die Gesamtlöhne der Auszubildenden mit einem zuvor festgelegten Monetarisierungsfaktor multipliziert und anschließend die Kosten für die Zeit der Ausbilder und Ausbilderinnen hinzugerechnet, die sich aus ihrem Stundenlohn multipliziert mit der Anzahl der für die Ausbildung aufgewendeten Stunden und der Anzahl der Auszubildenden ergeben (QuartaVista, 2021). Der Bericht liefert jedoch keine umfassende Erläuterung der Bewertungsmethoden oder Monetarisierungsansätze für alle Dimensionen, und diese Informationen sind derzeit nicht öffentlich verfügbar.

2.5 TCA-Berichtsformate

Die aus der TCA-Bewertung gewonnenen Informationen sollten an die maßgeblichen Stakeholder weitergegeben werden. Die Zielgruppen unterscheiden sich je nachdem, ob die TCA-Bewertung auf Unternehmens- oder Produktebene durchgeführt wird.

Bewertung auf Unternehmensebene

Die Hauptzielgruppe der TCA-Bewertung auf Unternehmensebene sind Anteilseigner, Gläubiger, Aufsichtsbehörden, die Finanzverwaltung, Geschäftspartner, Mitarbeitende und die interessierte Öffentlichkeit (True Cost Initiative, 2022). Die Analyse ermöglicht es Unternehmen, ihre Nachhaltigkeitsleistung aktiv zu messen und zu überwachen. Mit der Berichterstattung sollen die Wirkungen eines Unternehmens auf das Natur-, Sozial- und Humankapital sowie die damit verbundenen finanziellen Risiken verdeutlicht werden. TCA kann eine wichtige Rolle bei der Monetarisierung von Kosten und Nutzen der Nachhaltigkeit spielen. Im TCA-Handbuch (ebd.) wird darauf hingewiesen, dass TCA-Indikatoren, die für die Unternehmenssteuerung verwendet werden, gemäß dem deutschen Rechnungslegungsstandard in den Lageberichten der Unternehmen ausgewiesen werden müssen. Sie können als quantitative „nichtfinanzielle“ Leistungsindikatoren (KPI) oder als finanzielle KPI klassifiziert werden, wenn sie einen direkten Einfluss auf die Daten der

Finanzbuchhaltung oder die Berichterstattung über den Unternehmenswert haben.

Unternehmen können verschiedene neu entwickelte Ansätze nutzen, um die wahren Kosten und Vorteile ihrer Geschäftstätigkeit zu ermitteln. Der erste hervorzuhebende Ansatz basiert auf Sustainable Performance Accounting (SPA) und ermöglicht die Integration von Umwelt-, Sozial- und Governance-Aspekten in die Rechnungslegung. Zusätzlich zum EBIT (Ergebnis vor Zinsen und Steuern) als wichtige Kennzahl für die wirtschaftliche Leistung eines Unternehmens kann ein Nachhaltigkeits-EBIT (S-EBIT) berechnet werden (Henkel et al., 2024). In einem zweiten Ansatz, dem „Framework for Impact Statements – Beta Version“ (FIS Beta), wird eine standardisierte Struktur für Wirkungsberichte skizziert (Impact Institute, 2019). Dort wird eine integrierte Gewinn- und Verlustmethode vorgeschlagen, die die klassische Methode erweitert, indem sie nicht nur den finanziellen Wert für die Anteilseigner, sondern den finanziellen und nichtfinanziellen Wert für alle Stakeholder betrachtet. Neben der integrierten Gewinn- und Verlustrechnung umfasst die Finanzberichterstattung vier Komponenten: die Erklärung zur Wertschöpfung für Anleger (Investor Value Creation Statement) und die Erklärung zur Wertschöpfung für Stakeholder (Stakeholder Value Creation Statement), die Erklärung zu externen Kosten (External Cost Statement) und die Erklärung zum Beitrag zu den Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals (SDG) Contribution Statement). Ein dritter Ansatz namens „Impact Statement“ wurde von der VBA entwickelt und sieht die Integration von Finanz-, Natur-, Human- und Sozialkapital in die Rechnungslegung und Berichterstattung von Unternehmen vor (VBA, 2024). Die Ergebnisse der Folgenabschätzung und ihrer Monetarisierung werden in einer Wirkungstabelle entlang dreier Dimensionen dargestellt: Kapitalkategorien (Umwelt-, Sozial- und Humankapital, ökonomisches Kapital), Stufen der Wertschöpfungskette (vorgelagerte, eigene und nachgelagerte Stufen) und Messgrößen (Position, Maßnahme, Kennzahl und monetärer Wert).

Das Berechnungstool von Regionalwert verfügt über ein Online-Dashboard für landwirtschaftliche Betriebe. Die Nutzen werden monetarisiert und anhand einer prozentualen Skala in Kategorien eingeteilt. Die Prozentsätze werden in eine Farbskala von Grün für „stark nachhaltig“ bis Rot für „nicht nachhaltig“ übertragen. Landwirtschaftliche Betriebe können die Ergebnisse aus dem Dashboard nutzen, um ihren Beitrag zur Nachhaltigkeit gegenüber verarbeitenden Betrieben, dem Einzelhandel und den Verbraucher*innen zu kommunizieren.

Bewertung auf Produktebene

TCA auf Produktebene richtet sich an Verbraucher und Verbraucherinnen und Akteure der nachgelagerten Wertschöpfungskette, die an der Nachhaltigkeit der von ihnen gekauften Produkte interessiert sind. Auf Produktebene können die wahren Kosten und Nutzen durch Internalisierung in die Verbraucherpreise, eine zweite Preisschilderung oder andere Nachhaltigkeitskennzeichnungen kommuniziert werden. In den Niederlanden wurde eine Initiative ins Leben gerufen, die die Zahlung des wahren Preises für ausgewählte Produkte im Laden ermöglicht (True Price, 2025). True Price unterscheidet zwischen drei Arten der wahren Preisgestaltung: Standard-True-Price-Zahlung, freiwillige True-Price-Zahlung und andere Zahlungsstrategien (True Price, 2024). Ein Supermarkt in Berlin namens „Penny Grüner Weg“ hat eine Woche lang ein zweites Preisschild angebracht, um Verbraucher und Verbraucherinnen über die zusätzlichen sozialen und ökologischen Kosten von 16 ausgewählten Lebensmitteln zu informieren. Das zweite Preisschild diente ausschließlich Informationszwecken und erforderte keine zusätzliche Zahlung. Ziel dieser Initiative war es, den potenziellen Einfluss dieser Informationen auf die Entscheidungen der Verbraucher und Verbraucherinnen zu bewerten (Michalke et al., 2022). Alternativ könnten TCA-Informationen über Nachhaltigkeitslabels kommuniziert werden. Als Alternative zu Zertifizierungslabels entwickelt das Projekt Eco Food Choice ein europaweit harmonisiertes LCA-basiertes Ökolabelsystem (Cicek et al., 2024). Es wäre denkbar, diese Initiative

auszuweiten, indem die Ergebnisse der ökologischen LCA anhand etablierter Monetarisierungsfaktoren in monetäre Werte umgerechnet werden. Darüber hinaus könnten Wirkungen auf die Gesellschaft und die Menschen in die LCA einbezogen und für die Zwecke der Lebensmittelkennzeichnung monetarisiert werden.

3. Analyse der TCA-Datenbanken

TCA-Methoden bestehen aus vier wesentlichen Schritten: Wesentlichkeitsprüfung, Wirkungsmessung, Monetarisierung und Kommunikation der Ergebnisse (siehe Abbildung 1). Alle vier Schritte hängen in hohem Maße von der Verfügbarkeit und Qualität der Daten ab, die einen Einfluss auf die Anwendbarkeit der TCA-Methoden und die Genauigkeit der Ergebnisse haben. Die für die TCA erforderlichen Daten lassen sich in zwei Kategorien einteilen: spezifische Daten, die direkt aus dem Unternehmen/Betrieb stammen, und generische Daten, die extern erhoben werden, aber als repräsentativ für den Wirtschaftszweig gelten. Einige TCA-Methoden stützen sich ausschließlich auf eine Datenart, während andere beide miteinander kombinieren (siehe Abschnitt 2.2.5). Sowohl auf Produkt- als auch auf Unternehmensebene werden für TCA-Bewertungen verschiedene Datenkategorien benötigt, darunter Inputdaten (z. B. Materialflüsse, Energieverbrauch), Outputdaten (z. B. Ertrag), Managementdaten (z. B. Anbaumethoden, Arbeitsbedingungen) und Wirkungsdaten (z. B. Treibhausgasemissionen). Die Monetarisierung der Wirkungen erfolgt durch die Anwendung von Monetarisierungsfaktoren, mit denen die Wirkungen in monetäre Werte umgerechnet werden. Die Monetarisierungsfaktoren sind in der Regel generische Daten aus der vorhandenen Literatur, können aber auch für bestimmte Fälle direkt modelliert werden. In diesem Kapitel werden die Verfügbarkeit und Relevanz sowohl spezifischer als auch generischer Datenquellen in Bezug auf die Datenanforderungen des TCA untersucht.

3.1 Überblick über die Erhebung unternehmens- und produktspezifischer Daten

Derzeit gibt es weder einen standardisierten Ansatz für die Datenerhebung noch bestehende Datenpools mit spezifischen Daten für den Agrar- und Ernährungssektor. Darüber hinaus gibt es keine spezifischen Daten, die systematisch erhoben und ausdrücklich für die Durchführung von TCA-Bewertungen auf Produkt- und Unternehmensebene zur Verfügung gestellt werden. In einigen Rahmenwerken und Leitlinien wurden Protokolle für die Erhebung von Nachhaltigkeitsdaten eingeführt. So enthalten beispielsweise die Protokolle der Capitals Coalition zu Naturkapital und Sozial- und Humankapital ein Kapitel zur Datenerhebung für die Messung und Bewertung von Natur-, Sozial- und Humankapital. Darin wird hervorgehoben, wie wichtig die Erhebung der richtigen Daten für eine umfassende Analyse ist, und ein einfacher Überblick über spezifische und generische Daten gegeben (Natural Capital Coalition, 2016). Diese Leitlinien gelten jedoch nicht speziell für den Agrar- und Ernährungssektor und setzen Vorkenntnisse über relevante Datenpunkte innerhalb der Lebensmittelversorgungskette und bestehende generische Datenbanken voraus.

Im Jahr 2022 führte die Task Force on Nature-Related Financial Disclosures (TNFD) eine Untersuchung zur Datenlage im Bereich Naturkapital durch (TNFD, 2022). In der Studie wurden vier zentrale Herausforderungen identifiziert:

- Lücken in der Datenerfassung bei verschiedenen Naturkategorien
- Inkonsistenzen bei den Messansätzen
- Räumliche und zeitliche Inkonsistenzen bei den Daten
- Begrenzte Zugänglichkeit von Daten für die Entscheidungsfindung

Auf dieser Grundlage veröffentlichte die TNFD später eine Studie mit einem Fahrplan zur Verbesserung des Marktzugangs zu naturbezogenen Daten (TNFD, 2024). Im Fahrplan kam sie zu dem Schluss, dass eine Lücke bei den zugänglichen naturbezogenen Daten besteht und dass eine frei

zugängliche globale Datenplattform von Vorteil sein könnte. Um diese Initiative voranzutreiben, plant die TNFD für 2025 eine Pilotphase in Zusammenarbeit mit Partnerunternehmen aus der gesamten Wertschöpfungskette für Naturdaten. Diese Bemühungen fördern zwar die Datenerhebung, Berichterstattung und den öffentlichen Zugang, konzentrieren sich jedoch in erster Linie auf Naturkapital und gehen nicht speziell auf den Agrar- und Ernährungssektor ein.

Die Bemühungen zur Erhebung spezifischer Daten auf Ebene der landwirtschaftlichen Betriebe sind in der EU und in Deutschland nach wie vor begrenzt. Auf EU-Ebene hat die Europäische Kommission das Informationsnetz landwirtschaftlicher Buchführungen (FADN) eingerichtet, eine freiwillige Datenbank, in der landwirtschaftliche Betriebe ihre wirtschaftlichen Daten melden können. Ab 2025 wird das FADN durch das Datennetz für die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe (FSDN) ersetzt, das zusätzlich Nachhaltigkeitsdaten zu wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Faktoren erfasst. Zwischen 2014 und 2016 finanzierte die Europäische Kommission das Projekt FLINT, dessen Ziel darin bestand, eine aktuelle Dateninfrastruktur auf Ebene der landwirtschaftlichen Betriebe einzurichten, die Nachhaltigkeitsindikatoren umfasst. Im Rahmen von FLINT wurden 33 Indikatoren auf Betriebsebene in drei Hauptbereichen erhoben: ökologische, wirtschaftliche und soziale Nachhaltigkeit. Deutschland gehörte zu den neun teilnehmenden Ländern, doch die Ergebnisse des Projekts sind nicht öffentlich zugänglich, sodass ihre Nutzung eingeschränkt ist. Eine weitere EU-Initiative, das Projekt DESIRA, konzentrierte sich auf den digitalen Wandel im Agrar- und Ernährungssektor und dessen sozioökonomische und ökologische Auswirkungen. Deutschland war eines der teilnehmenden Länder, und das Projekt wurde 2023 abgeschlossen. Trotz der Bemühungen zur Verbesserung der Datenverwaltung und des Datenmanagements im ländlichen Raum und in der Landwirtschaft in Deutschland bestehen weiterhin erhebliche Daten- und Forschungslücken hinsichtlich der Erhebung von Daten auf Betriebsebene, transparenter und standardisierter Berichterstattungspraktiken und des Datenarchivs.

Die Bemühungen um eine obligatorische Nachhaltigkeitsberichterstattung in der EU hätten als Ausgangspunkt für eine spezifische Datenerhebung in landwirtschaftlichen Betrieben und anderen Agrarunternehmen dienen können. Die Richtlinie über die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD) sollte ursprünglich Auswirkungen auf landwirtschaftliche Betriebe und Agrarunternehmen haben, insbesondere auf solche, die in Lieferketten größerer oder börsennotierter Unternehmen tätig sind, die zur Nachhaltigkeitsberichterstattung verpflichtet sind. Im Rahmen des Europäischen Standards für die Nachhaltigkeitsberichterstattung (ESRS) wurden sektorspezifische Standards für die Landwirtschaft, die Fischerei und den Lebensmittelsektor entwickelt. Diese Berichtspflichten hätten Unternehmen dazu verpflichtet, spezifische Daten zu erheben, um ihre Nachhaltigkeitsbemühungen im Berichtsprozess genau widerzuspiegeln. Als Reaktion auf Forderungen nach weniger Bürokratie schlug die Europäische Kommission in ihrem im Februar 2025 vorgelegten Omnibus-Paket jedoch erhebliche Änderungen bei den Berichtspflichten vor. Nach den aktualisierten Vorschriften wären kleine und mittlere Unternehmen (KMU) als Zulieferer größerer Unternehmen, darunter viele landwirtschaftliche Betriebe, nicht mehr verpflichtet, Nachhaltigkeitsinformationen offenzulegen. Stattdessen wird diesen Unternehmen die Möglichkeit eingeräumt, sich freiwillig an der Berichterstattung zu beteiligen. Darüber hinaus wurden die zuvor geplanten sektorspezifischen Standardanforderungen im Rahmen der CSRD verworfen. Da es keine verbindlichen Vorschriften zur Berichterstattung gibt, melden landwirtschaftliche Betriebe in der Regel keine spezifischen Wirkungsdaten auf regelmäßiger Basis, was dazu führt, dass für TCA-Bewertungen nur wenige Daten zur Verfügung stehen.

Derzeit gibt es in Deutschland keinen standardisierten Rahmen, der festlegt, welche Nachhaltigkeitsdaten landwirtschaftliche Betriebe erheben sollten. Dies erschwert die Beurteilung, welche spezifischen Daten für TCA-Bewertungen auf Betriebsebene bereits verfügbar sind. Landwirtschaftliche Betriebe unterliegen jedoch verschiedenen

Berichtspflichten und führen Dokumentationsmaßnahmen für die operative Planung durch. Eine Studie von KTBL und Regionalwert Leistungen GmbH zeigt, dass landwirtschaftliche Betriebe Nachhaltigkeitsdaten zu verschiedenen Zwecken erheben, beispielsweise für die Buchhaltung, die Betriebsführung, Förderanträge und Zertifizierungen (Grün et al., 2023). In der Studie wird untersucht, ob die für die Berechnung ausgewählter wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeitsindikatoren erforderlichen Kennzahlen in drei Fallstudienbetrieben in Deutschland erhoben werden. Die Ergebnisse liefern wertvolle Einblicke in die spezifischen Datenerfassungspraktiken der ausgewählten Betriebe, lassen jedoch keine allgemeinen Rückschlüsse auf die Verfügbarkeit von Nachhaltigkeitsdaten auf Betriebsebene in Deutschland zu. Die Ergebnisse zeigen, dass die in der Fallstudie untersuchten Betriebe bereits einen erheblichen Teil der erforderlichen Kennzahlen dokumentieren, wobei die restlichen Daten als undokumentiertes Wissen betrachtet werden, das von der Betriebsleitung bereitgestellt werden kann. Nur 18 % der Kennzahlen waren in den untersuchten Betrieben nicht verfügbar. Die Datenquellen umfassen Flächendokumentation, Finanzunterlagen, Förderanträge, Aufzeichnungen zu Tierbeständen, Zertifizierungen, Personalunterlagen, Ressourcenplanung, geografische Informationssysteme (GIS), Verwaltungsdokumente, Verträge sowie Labor- oder Forschungsdaten.

Die Nachhaltigkeitsbewertung ist ein zunehmend wichtiges Thema im Agrar- und Ernährungssektor, doch gibt es bislang noch keinen allgemein anerkannten, wissenschaftlich fundierten Bewertungsstandard. Ein aktuelles Projekt des Thünen-Instituts, das Projekt MinKriSet, zielt darauf ab, einen Katalog von Mindestkriterien für die Bewertung nachhaltiger Praktiken auf Ebene der landwirtschaftlichen Betriebe zu entwickeln. Der daraus resultierende Katalog von Mindestkriterien könnte die Datenerhebung auf nationaler Ebene harmonisieren und die Nutzung der Nachhaltigkeitsinformationen für TCA ermöglichen.

Fehlende standardisierte spezifische Datenerhebungen und öffentlich zugängliche Datenbanken stellen ein großes Hindernis für umfassende

TCA-Bewertungen auf Produkt- und Unternehmensebene dar. Die Komplexität der Versorgungsketten im Agrar- und Ernährungssektor – von der lokalen bis zur globalen Ebene und über verschiedene Stufen der Erzeugung, Verarbeitung, des Transports und des Verbrauchs hinweg – erschwert die Erhebung umfassender Daten. Aktuelle Datenbanken konzentrieren sich in erster Linie auf das Naturkapital und lassen wichtige Daten zum Sozial- und Humankapital außer Acht. Um diese Lücken zu schließen, können TCA-Initiativen zunächst auf generische Daten zurückgreifen, wenn keine spezifischen Daten verfügbar sind, sodass zumindest annähernd repräsentative Ergebnisse sichergestellt werden.

3.2 Überblick über verfügbare generische Datenbanken

Sind keine spezifischen Daten verfügbar, kann die TCA-Bewertung anhand von generischen Daten durchgeführt werden, die für den Agrar- und Ernährungssektor repräsentativ sind. Generische Datenbanken können alle Datenkategorien umfassen, die für die TCA-Bewertung im Agrar- und Ernährungssektor erforderlich sind, d.h. Input-, Output-, Management- und Wirkungsdaten sowie Monetarisierungsfaktoren. Diese Datenbanken liefern Informationen auf verschiedenen Ebenen (Produkt-, Unternehmens- und Länderebene), repräsentieren verschiedene Stufen der Lieferkette und konzentrieren sich auf verschiedene Aspekte der Nachhaltigkeit, die für TCA-Bewertungen auf Produkt- oder Unternehmensebene relevant sind.

Auf der Grundlage der folgenden Kriterien wurden 21 generische Datenbanken (siehe Tabelle 2) als für die TCA-Bewertung geeignet identifiziert:

- **Relevanz für den Agrar- und Ernährungssektor:** Es wurden Datenbanken berücksichtigt, die mit den für den Ernährungssektor geltenden Rahmenwerken, Leitlinien oder Methoden im Einklang stehen.

- **Anwendbarkeit auf Unternehmen und Produkte:** Es wurden Datenbanken berücksichtigt, die Leitlinien auf Unternehmens- oder Produktebene bieten.
- **Europäischer und deutscher Kontext:** Es wurden Datenbanken ausgewählt, die für die EU oder Deutschland von Bedeutung sind, um die praktische Anwendbarkeit in Deutschland sicherzustellen.

Tabelle 2. Übersicht über 21 identifizierte generische Datenbanken

Daten-kategorie	Daten	Organisation	Datenbank	Geografische Abdeckung	Kapital-kategorien
Produktions-bezogene Eingangsdaten	Arbeitsstatistiken auf Branchenebene	Internationale Arbeitsorganisation (IAO)	ILOSTAT	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	Sozialkapital
	Daten zum Existenzminimum	VBA	Global Living Wage Dataset	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	
		Global Living Wage Coalition	Datenschätzungen zum Existenzminimum	56 Länder ohne Deutschland	
		KTBL	KTBL-Datensammlung: Betriebsplanung Landwirtschaft 2024/25	Spezifisch für Deutschland	Natur-, Sozialkapital
	Nationale Agrarstatistiken	FAO	FAOSTAT	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	Naturkapital
		FAO	AQUASTAT	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	
		EUROSTAT	EUROSTAT	Europäische Länder einschließlich Deutschland	
Managementdaten	Operative Daten und Finanzdaten	KTBL	KTBL-Datensammlung: Betriebsplanung Landwirtschaft 2024/25	Spezifisch für Deutschland	Natur-, Sozialkapital
Ausgabedaten	Globale/nationale	IHME	Global Burden of Disease	Weltweite Abdeckung	Sozial-, Humankapital

	Gesundheits-statistiken			einschließlich Deutschland	
	Nationale Agrar-statistiken	FAO	FAOSTAT	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	Natur-kapital
		FAO	AQUASTAT	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	
		EUROSTAT	EUROSTAT	Europäische Länder einschließlich Deutschland	
Modelldaten	Sachbilanz-Daten	ADEME	Agribalyse	Frankreich	Natur-kapital
		Ecoinvent	Ecoinvent	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	
		Quantis	World Food LCA Database	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	
		Blonk Sustainability	Agri-footprint	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	
		Sustainability Impact Metrics	Idemat	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	
		SLU	SAFAD	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	
		Oxford Martin School	HESTIA	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	
		SHDB	Datenbank sozialer Hotspots	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	Sozial-kapital
		Green Delta	PSILCA	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	Sozial-kapital
Wirkungs-daten	Vorab berechnete Wirkungs-daten	Oxford Martin School	HESTIA	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	Natur-kapital

		SLU	SAFAD	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	
		J. Poore und T. Nemecek	Poore und Nemecek, 2019.	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	
		FAO	FAOSTAT Climate Change Domain	Weltweite Abdeckung einschließlich Deutschland	
		INRAE	Agribalyse	Frankreich	

Verschiedene Berichte liefern Monetarisierungsfaktoren zur Unterstützung der Einführung von TCA. Diese Datenbanken unterscheiden sich hinsichtlich der geografischen Abdeckung, der erfassten Kapitalarten und der Bewertungsansätze. Einige bieten länderspezifische Werte, andere globale Schätzungen. Tabelle 3 gibt einen Überblick über wichtige Quellen für Monetarisierungsfaktoren, die für TCA-Bewertungen herangezogen werden können.

Tabelle 3. Übersicht über identifizierte Datenbanken zur Monetarisierung

Organisation	Bezeichnung der Datenbank	Berücksichtigte Kapitalkategorien	Bewertungsansatz	Umfang der Monetarisierungsfaktoren
Umweltbundesamt (UBA)	Methodische Vereinbarung 3.2 zur Bewertung von Umweltkosten	Naturkapital	Schadenskostenansatz	Spezifisch für Deutschland
WifOR	WifOR Wertfaktoren	Naturkapital, Sozialkapital, Humankapital	Schadenskostenansatz, Vermeidungskostenansatz	Länderspezifisch (28 Länder)
CE Delft	CE Delft Wertfaktoren	Naturkapital	Schadenskostenansatz	EU-Durchschnitt und spezifisch für die Niederlande

True Price	True Price Wertfaktoren	Naturkapital, Sozialkapital, Humankapital	Rechtsbasierter Ansatz	Globale Durchschnitte
Sustainability Impact Metrics	Eco Cost Value	Naturkapital, Sozialkapital, Humankapital	Vermeidungskosten-ansatz	Globale Durchschnitte
IFVI	Global Value Factor Database [Datenbank für globale Wert-faktoren]	Naturkapital	Schadenskosten-ansatz, Kontingente Bewertung	Globale Durchschnitte und länder-spezifisch (218 Länder)
FoodSIVI	SPIQ-FS	Naturkapital	Schadenskosten-ansatz, Vermeidungskosten-ansatz	Länder-spezifisch (158 Länder)

Um die Datenbanken weiter zu bewerten, wurden sie anhand verschiedener wichtiger Kriterien beurteilt:

- **Berücksichtigte Kapital- und Wirkungskategorien:** Identifizierung der Kapitalkategorien (Natur-, Sozial-, Humankapital und/oder produziertes Kapital) und der damit verbundenen Wirkungskategorien, die von den Datenbanken abgedeckt werden.
- **Datenkategorien:** Bewertung der Verfügbarkeit der für die TCA-Bewertung relevanten Datenkategorien (Input/Output, Management, Modell, Wirkungen und Monetarisierung) innerhalb und zwischen den Datenbanken.
- **Umfang und Abdeckung der Datenbanken:** Feststellung, ob die Datenbank Informationen auf Produkt- oder Länderebene liefert, einschließlich Angaben zur Produktionsart (z. B. ökologisch, konventionell, Agrarforstwirtschaft) und zum Wirtschaftszweig (z. B. Pflanzenbau, Tierhaltung, Aquakultur, Fischerei) sowie zur Stufe der Lieferkette (z. B. Primärproduktion, Verarbeitung, Verbrauch).

- **Erfassung negativer und positiver Wirkungen:** Bewertung der Datenverfügbarkeit zur Messung sowohl positiver als auch negativer erheblicher Wirkungen.
- **Sektorbezug:** Unterscheidung zwischen allgemeinen Datenbanken und solchen, die speziell für den Agrar- und Ernährungssektor bestimmt sind.
- **Geografische Abdeckung:** Ermittlung der regionalen Repräsentativität der verfügbaren Daten.
- **Möglichkeit der Monetarisierung:** Bewertung, ob die anhand der Datenbanken berechneten Wirkungen monetarisiert werden können.
- **Zugänglichkeit der Datenbanken:** Feststellung, ob die Daten ohne Einschränkungen abgerufen werden können, einschließlich etwaiger Zugriffsbeschränkungen oder Paywalls.
- **Transparenz und Dokumentation:** Verfügbarkeit einer Dokumentation zu Datenquellen und Erhebungsmethoden.

Eine tabellarische Übersicht über die generischen Datenbanken und die Bewertungskriterien findet sich in Anhang II. Die Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefasst.

3.2.1 Berücksichtigte Kapital- und Wirkungskategorien

Generische Datenbanken decken meist Naturkapital ab und enthalten keine Daten zum Sozial- und Humankapital. Naturkapital ist die am häufigsten berücksichtigte Kapitalkategorie. Agribalyse, Ecoinvent, Agri-footprint und FAOSTAT bieten Daten zu Input/Output, Umweltauswirkungen und Ressourcennutzung. Sozialkapital wird durch die Social Hotspot Database (SHDB), die Product Social Impact Life Cycle Assessment Database (PSILCA), die Internationale Arbeitsorganisation (IAO) und die Global Living Wage Coalition abgedeckt, wobei der Schwerpunkt auf Arbeitsbedingungen und Löhnen liegt. Humankapital wird am wenigsten berücksichtigt, wobei nur die Datenbank des Projekts Global Burden of Disease gesundheitsbezogene Daten bereitstellt. Abbildung 9 zeigt die Verteilung der Datenarten und Kapitalkategorien in den vorstehend genannten Datenbanken.

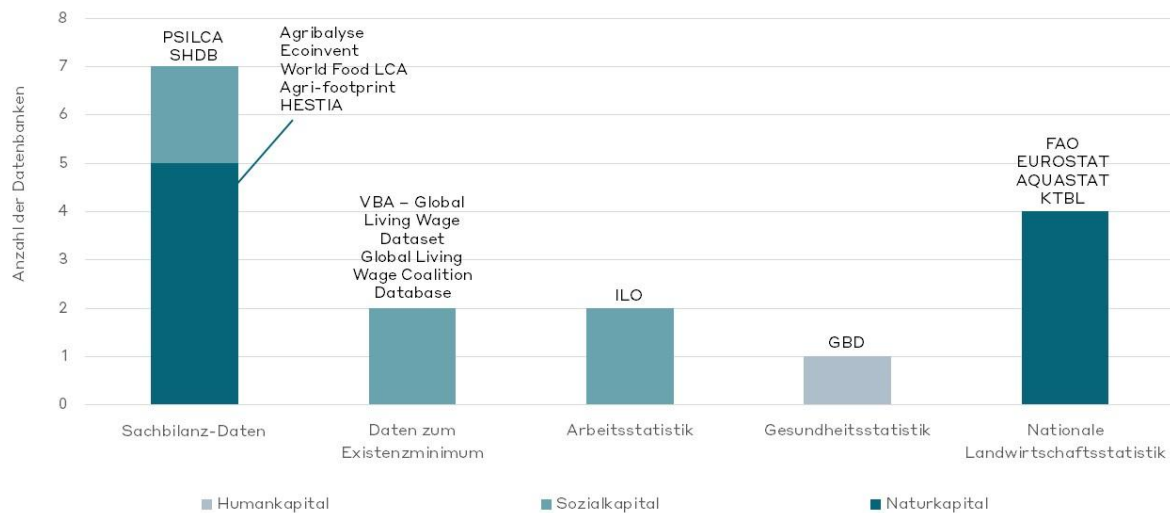


Abbildung 9. Übersicht über identifizierte Datenbanken zur Monetarisierung

Abbildung 10 zeigt die Anzahl der Datenbanken, die verschiedene Wirkungskategorien innerhalb der vier Kapitalkategorien abdecken. Die Analyse zeigt, dass Naturkapital am häufigsten berücksichtigt wird, wobei Wirkungsindikatoren wie Klimawandel (19 Datenbanken), Verknappung endlicher Ressourcen (18) und Umweltverschmutzung (17) am häufigsten vorkommen. Wirkungen auf das Humankapital werden weniger berücksichtigt und umfassen vor allem Produktionsauswirkungen auf die menschliche Gesundheit und Einkommen/Lohn (jeweils 11), während Bereiche wie Ausbildung und Kompetenzentwicklung (1) sowie Gesundheit und Wohlbefinden (2) seltener berücksichtigt werden. Auch Sozialkapital wird nur begrenzt berücksichtigt: Menschenrechtsverletzungen und geschlechtsspezifische Ungleichheiten werden in sechs Datenbanken aufgeführt, während die Ernährungssicherheit überhaupt nicht berücksichtigt wird. Produziertes Kapital ist am wenigsten vertreten, wobei nur die Themen finanzielle Leistungsfähigkeit (2) und Infrastruktur/Ausrüstung (1) in geringem Umfang berücksichtigt werden.

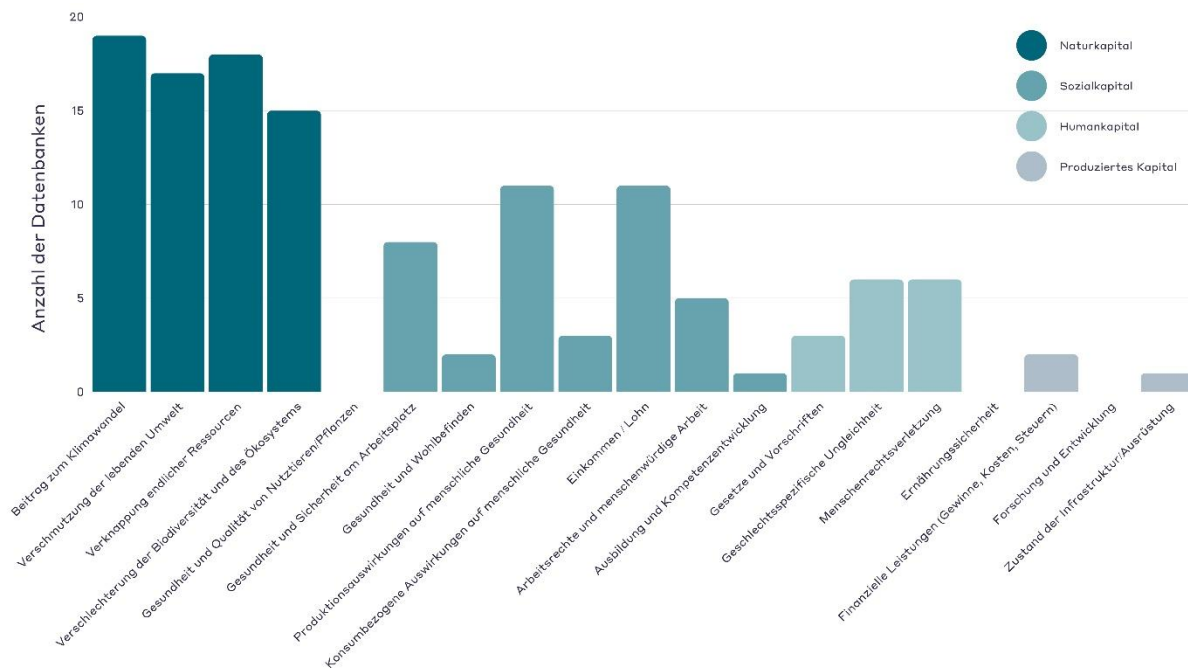


Abbildung 10. Übersicht über die Abdeckung der Wirkungskategorien in 26 identifizierten Datenbanken

3.2.2 Datenkategorien

Die Verfügbarkeit von Daten, die für TCA von Bedeutung sind, variiert je nach Datenkategorie erheblich. Produktionsbezogene Inputdaten sind im Allgemeinen gut abgedeckt, insbesondere für Naturkapital. Im Gegensatz dazu liegen Managementdaten nur in begrenztem Umfang vor, wobei KTBL die einzige bekannte Quelle in Deutschland ist und der Zugang durch eine Paywall beschränkt ist. Modelldaten, wie sie beispielsweise in Sachbilanz-Datenbanken zu finden sind, bieten eine vergleichsweise hohe Verfügbarkeit für Naturkapital, während Daten, die für Sozialkapital von Bedeutung sind, weniger verbreitet und weniger detailliert sind. Wirkungsdaten für Naturkapital sind in mehreren Datenbanken verfügbar. Monetarisierungsdaten sind für verschiedene Kapitalkategorien und Bewertungsansätze von einer Reihe von Organisationen verfügbar. Die meisten Datenbanken liefern Monetarisierungsfaktoren für Naturkapital, während die Verfügbarkeit für Sozial- und Humankapital eingeschränkter ist. Insgesamt ist die Datenverfügbarkeit über alle Datenkategorien hinweg für Naturkapital am besten und für andere Kapitalkategorien deutlich eingeschränkt. Keine einzige Datenbank liefert alle für eine vollständige TCA-Bewertung

erforderlichen Datenpunkte. Um die erforderlichen Informationen zusammenzustellen, müssen mehrere Datenquellen kombiniert werden.

3.2.3 Umfang und Abdeckung der Datenbanken

Die Datenabdeckung von Systemen (z. B. Produkt, Unternehmen), Produktionsart (z. B. ökologisch, konventionell, Agrarforstwirtschaft) und Wirtschaftszweig (z. B. Pflanzenbau, Tierhaltung, Aquakultur, Fischerei) sowie die Stufe der Wertschöpfungskette (z. B. Primärproduktion, Verarbeitung, Verbrauch) variiert stark zwischen den verschiedenen Quellen.

Sachbilanz-Datenbanken wie Agribalyse, Agri-footprint und Ecoinvent sind auf die Bewertung auf Produktebene entlang der gesamten Wertschöpfungskette zugeschnitten. Sie liefern detaillierte prozessspezifische Input- und Output-Daten für die Folgenabschätzung, um Wirkungsdaten (z. B. Treibhausgasemissionen) abzuleiten. Diese Datenbanken konzentrieren sich in der Regel auf konventionelle Produktionssysteme, wobei ökologische Systeme nur begrenzt abgedeckt sind und agrarforstwirtschaftliche Systeme generell zu wenig berücksichtigt werden. Sie liefern üblicherweise Daten für Pflanzenbau und Tierhaltung. Die Bewertung von Fisch- und Aquakulturprodukten ist möglich, jedoch deutlich eingeschränkter. SHDB und PSILCA ermöglichen ebenfalls Bewertungen auf Produkt- und Unternehmensebene und bieten Input- und Output-Daten für mehrere Wirtschaftszweige, die die gesamte Lieferkette abdecken, obgleich ihre Daten eher für die Bewertung sozialer Risiken als für quantifizierbare Wirkungen konzipiert sind.

Andere Datenbanken, die Input-, Output- und Managementdaten enthalten, wie FAOSTAT und AQUASTAT, können zur Unterstützung von Bewertungen auf Produktebene herangezogen werden und decken in erster Linie Tätigkeiten auf Ebene der landwirtschaftlichen Betriebe ab, wie etwa Statistiken auf Länderebene zu Ernteerträgen, Tierbeständen, Produktionsflächen und landwirtschaftlichen Inputs für Pflanzenbau und Tierhaltung. Die KTBL-Datensammlung: Betriebsplanung

Landwirtschaft liefert detaillierte Input-, Output- und Managementdaten auf Betriebsebene, gilt jedoch nur für die Primärproduktion der Lieferkette.

Die Gesundheitsstatistiken aus der Datenbank Global Burden of Disease konzentrieren sich nicht speziell auf den Agrar- und Ernährungssektor, sind jedoch für die Bewertung der gesundheitlichen Wirkungen des Lebensmittelverbrauchs, der beruflichen Risiken und der Belastung durch Umweltverschmutzung von Bedeutung. Die Datenbank unterstützt Bewertungen auf Unternehmens- und Produktebene in der Produktions- und Nachproduktionsphase der Wertschöpfungskette und bietet Einblicke in verschiedene Gesundheitszustände und Gesundheitsrisikofaktoren auf globaler und nationaler Ebene, die zur Bewertung der Wirkungen auf die Gesundheit herangezogen werden können.

Lohndatensätze und Arbeitsstatistiken (IAO) liefern zwar allgemeine Daten für verschiedene Wirtschaftszweige und Länder, können jedoch Bewertungen auf Unternehmensebene unterstützen, da sie Aufschluss über Arbeitskosten und Arbeitsbedingungen geben.

Zu den verfügbaren Wirkungsdaten gehören vorab berechnete Umweltauswirkungen (z. B. Treibhausgasemissionen) von Lebensmitteln und landwirtschaftlichen Tätigkeiten. Der leicht zugängliche Datensatz von Agribalyse und Poore und Nemecek (2019) bieten Wirkungsdaten auf Produktebene, die als Näherungswerte für die TCA-Bewertung auf Produktebene verwendet werden können. Der Umfang, in dem die Lieferkette abgedeckt ist, variiert zwischen den verschiedenen Wirkungsdatenbanken. So umfasst der Datensatz von Poore und Nemecek beispielsweise Wirkungen von der Primärproduktion über die Verarbeitung, Verpackung und den Transport bis hin zum Einzelhandel, während Agribalyse Wirkungen auf der Ebene der landwirtschaftlichen Betriebe für Rohstoffe und vollständige Daten zu den Wirkungen der Lieferkette für verarbeitete Lebensmittel bereitstellt.

3.2.4 Berücksichtigung negativer und positiver Wirkungen

Generische Datenbanken unterstützen zwar die Messung negativer Wirkungen – wie Emissionen, soziale Risiken und Gesundheitsbelastungen – angemessen, verfügen jedoch nicht über die erforderlichen Daten, um positive Wirkungen zu erfassen.

3.2.5 Sektorbezug der Datenbanken

Von den 21 untersuchten Datenbanken sind 11 speziell auf den Agrar- und Ernährungssektor zugeschnitten, während die übrigen Datenbanken mehrere Sektoren abdecken, darunter auch Daten, die für den Agrar- und Ernährungssektor von Bedeutung sind.

3.2.6 Geografische Abdeckung

Die meisten Datenbanken bieten eine globale Abdeckung und liefern Daten, die bis zu einem gewissen Grad für verschiedene Länder und Regionen repräsentativ sind. Eine Datenbank, Agribalyse, wurde speziell für Frankreich entwickelt, kann jedoch aufgrund ähnlicher Produktionssysteme auch als Referenz für andere europäische Länder herangezogen werden. Die Datenbank von KTBL liefert für Deutschland spezifische Daten auf Managementebene. Die geografische Abdeckung der Monetarisierungsfaktoren variiert, wobei einige Quellen globale Durchschnittswerte liefern, während andere länderspezifische Daten bereitstellen. Das Umweltbundesamt (UBA) stellt Monetarisierungsfaktoren für spezifische Umweltkosten in Deutschland zur Verfügung.

3.2.7 Möglichkeit der Monetarisierung

Die Möglichkeit einer Monetarisierung variiert je nach Datenbank, da nicht alle Datenarten direkt in monetäre Werte umgerechnet werden können. Sachbilanz-Datenbanken, die Input-, Output- und Managementdaten bereitstellen, können zur Berechnung von Umweltauswirkungen verwendet werden. Diese Wirkungen können dann anhand von in der Literatur verfügbaren Monetarisierungsfaktoren in monetäre Werte umgerechnet werden. Soziale Daten aus den

Datenbanken SHDB und PSILCA bieten lediglich Risikobewertungen, die aufgrund von Einschränkungen der Modelle und fehlender passender Monetarisierungsfaktoren für die Risikobewertungen nicht monetarisierbar sind. Lohndaten sind bereits in monetären Werten ausgedrückt und können direkt verwendet werden. Andere Input-/Output-Daten aus nationalen Statistiken, wie z. B. FAOSTAT, können jedoch nicht direkt monetarisiert werden, ohne sie zuvor in Wirkungen umzuwandeln.

3.2.8 Zugänglichkeit der Datenbanken

Die Zugänglichkeit der Datenquellen ist unterschiedlich: Einige Datenbanken wie FAOSTAT, Lohndaten und Arbeitsstatistiken sind frei zugänglich, während andere, wie viele Sachbilanz-Datenbanken, kostenpflichtig sind und ein Abonnement erfordern.

3.2.9 Transparenz und Dokumentation

Die Datenbanken sind in der Regel sehr transparent und enthalten häufig Angaben zu Datenquellen und Erhebungsmethoden. Öffentliche Datenbanken wie FAOSTAT und die Datenbank des Projekts Global Burden of Disease sind in der Regel gut dokumentiert und frei zugänglich. Die Sachbilanz-Datenbanken bieten ebenfalls detaillierte Berichte zu den Erhebungsmethoden, für den uneingeschränkten Zugriff auf die Daten und Erhebungsmethoden ist jedoch unter Umständen ein Abonnement erforderlich.

3.3 Wesentliche Defizite generischer Datenbanken

Die Untersuchung der verfügbaren Datenbanken anhand der vorstehend genannten Kriterien ergab mehrere Einschränkungen. Diese Datenbanken können zwar für die Folgenabschätzung herangezogen werden, unterscheiden sich jedoch erheblich hinsichtlich des Datenumfangs, der Zugänglichkeit und der Anwendbarkeit für die TCA-Bewertung. Die wichtigsten Probleme sind:

- **Begrenzte Verfügbarkeit repräsentativer generischer Daten:**
Obgleich es immer mehr Daten und Methoden zu den

Umweltauswirkungen der Lebensmittelproduktion und des Lebensmittelkonsums gibt, bestehen weiterhin Datenlücken hinsichtlich der Darstellung verschiedener Produktionsweisen (z. B. ökologischer Landbau) und Wirtschaftszweige des Agrar- und Ernährungssektors (z. B. Fischerei oder Aquakultur).

- **Begrenzte Erfassung von Daten zu Wirkungen auf die Gesellschaft und die Menschen:** Die meisten Datenbanken konzentrieren sich in erster Linie auf Umweltauswirkungen, während deutlich weniger Datensätze zu Wirkungen auf Gesellschaft und Menschen, wie beispielsweise Arbeitsbedingungen, Beiträge zur Gemeinschaft und menschliche Gesundheit, verfügbar sind. Die verfügbaren Datenbanken zur Bewertung des sozialen Lebenszyklus (sLCA) enthalten keine Einzelheiten zu den Wirkungen des Agrar- und Ernährungssektors und können häufig nur zur Ermittlung von Risiken und nicht zur Messung der tatsächlichen Wirkungen verwendet werden.
- **Fragmentierung der Daten:** Es gibt keine einzige umfassende Datenbank, die die verschiedenen Datenkategorien zusammenführt, die für die Folgenabschätzung im Rahmen von TCA erforderlich sind. Stattdessen sind die relevanten Daten zu ökologischen, sozialen und menschlichen Aspekten über mehrere Quellen und Formate hinweg verstreut.
- **Unzureichende Erfassung positiver Wirkungen:** Generische Datenbanken können nur zur Abschätzung negativer Wirkungen verwendet werden. Es gibt keine Datenbank, die positive externe Effekte erfasst.
- **Fehlende Standardisierung:** Die Datenbanken weisen Unterschiede hinsichtlich der Methodik und der Berichtsformate auf, was zu inkompatiblen Daten führt.
- **Zugangsbeschränkungen und eingeschränkte Nutzbarkeit:** Einige wichtige Datenbanken sind nur nach Abonnement oder gegen Lizenzgebühr zugänglich, wodurch der Zugang eingeschränkt ist.

- **Regionale Beschränkungen:** Während einige Datenbanken globale oder europaweite Daten bereitstellen, fehlen häufig länderspezifische Datensätze, insbesondere für Deutschland, oder diese sind unvollständig.

Die Untersuchung zeigt erhebliche Lücken bei der Aggregation, Verfügbarkeit und Standardisierung generischer Daten für umfassende TCA-Bewertungen, insbesondere in Bezug auf Sozial- und Humankapital. Während Datenbanken zu Umweltauswirkungen gut entwickelt sind, bestehen weiterhin Lücken hinsichtlich der Integration und breiteren Abdeckung sozialer und menschlicher Aspekte der Nachhaltigkeit, einschließlich repräsentativer Daten für den deutschen Agrar- und Ernährungssektor.

4. Fazit

Es wurden mehrere Ansätze entwickelt, um TCA sowohl auf Unternehmens- als auch auf Produktebene in den Agrar- und Ernährungssektor zu integrieren. Während bei der Berücksichtigung des Naturkapitals erhebliche Fortschritte erzielt wurden, gibt es noch Lücken bei der Berücksichtigung von Sozial-, Human- und produziertem Kapital. Die untersuchten Rahmenwerke und Leitlinien zeigen, dass eine Harmonisierung der Methoden erforderlich ist, um die Vergleichbarkeit und Konsistenz der Wirkungsanalysen zu verbessern. Die Untersuchung macht deutlich, dass die Durchführung von TCA sowohl auf Produkt- als auch auf Unternehmensebene einen erheblichen zusätzlichen Aufwand für die Datenerhebung erfordert. Bei der Verwendung generischer Sekundärdatenbanken beschränken sich die Bewertungen in der Regel auf bestimmte Produktionssysteme (hauptsächlich konventionelle) und bestimmte Wirtschaftszweige, wie z. B. Pflanzenbau und Tierhaltung, wodurch die Anwendbarkeit des TCA für verschiedene Produktions- und Bewirtschaftungspraktiken eingeschränkt wird. Die Datenquellen unterstützen in erster Linie die Bewertung des Naturkapitals, während Daten zum Sozial- und Humankapital nach wie vor begrenzt sind und die meisten Monetarisierungsfaktoren für die Wirkungen auf das Sozial- und

Humankapital noch nicht ausreichend entwickelt sind. Darüber hinaus sind viele Datenquellen und Softwaretools kostenpflichtig, sodass es schwierig ist, ihre Abdeckung über Lieferketten und Wirtschaftszweige hinweg vollständig zu beurteilen. Diese Untersuchung bildet die Grundlage für den zweiten Zwischenbericht, der eine umfassende SWOT-Analyse zur Umsetzung von TCA im Agrar- und Ernährungssektor in Deutschland liefern wird. Im Folgebericht werden die Stärken und Schwächen der TCA-Methoden und -Datenbanken analysiert und die Chancen und Risiken für deren Anwendung auf Unternehmens- und Produktebene aufgezeigt.

Quellenangaben

Bundesregierung (2024). Nachhaltige Agrar- und Ernährungssysteme: Herausforderungen und Wege der Transformation.

https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/transfor-mationsbericht-nachhaltige-entwicklung.pdf?__blob=publicationFile&v=5

Cicek, S., Boone, K., Broekema, R. (2024). State-of-the-art analysis of LCA-based ecolabelling schemes in Europe [Aktuelle Analyse von Öko-Label-Systemen auf Basis von Lebenszyklusbewertungen in Europa]. Wageningen, Wageningen Economic Research, Bericht 2024-125. 54 Seiten, 2 Abbildungen, 8 Tabellen, 25 Quellenangaben.

Eigenraam, M., Jekums, A., Mcleod, R., Obst, C., Sharma, K. (2020). Applying the TEEBAgriFood Evaluation Framework: Overarching Implementation Guidance [Anwendung des TEEBAgriFood-Bewertungsrahmens: Allgemeine Leitlinien für die Umsetzung]. Global Alliance for the Future of Food. https://futureoffood.org/wp-content/uploads/2021/01/GA_TEEBAgriFood_Guidance.pdf

Galgani, P., Kanidou, D., van Veen, B., Westrik, H. (2023). Monetisation Factors for True Pricing Version 3.0.0 Amsterdam [Monetarisierungsfaktoren für echte Preisgestaltung Version 3.0.0 Amsterdam]. True Price Foundation.

<https://trueprice.org/monetisation-factors-for-true-pricing/>

GIST Impact. (o. J.) *Führender Anbieter von Wirkungsdaten und -analysen*. <https://www.gstim pact.com/>

Grün, M., Hiß, C., Saxler, J., Schulz, C., Hiß, M., Rössing, F. (2023). Standardisierung der Erfassung von Nachhaltigkeitskennzahlen landwirtschaftlicher Betriebe. KTBL.

Henkel, N. K., Lay-Kumar, N. J., & Hiß, N. C. (2024). From EBIT to SEBIT (Sustainable EBIT): Sustainable Performance Accounting (SPA) using the Example of CO2 Accounting [Vom EBIT zum SEBIT (Nachhaltiges

EBIT): Nachhaltige Leistungsrechnung (SPA) am Beispiel der CO₂-Bilanzierung]. *Journal of Modern Accounting and Auditing*, Band 20, Nummer 2.

<https://www.davidpublisher.com/Public/uploads/Contribute/666258e976496.pdf>

Impact Institute. (2019). Framework for Impact Statements – Beta version (FIS Beta) [Rahmenwerk für Wirkungserklärungen – Beta-Version (FIS Beta)]. https://admin.circl.nl/wp-content/uploads/2020/02/Framework-for-Impact-Statements-Beta-1_FIS.pdf

Impact Institute. (2023). The Current Field of True Cost Accounting: An analysis of the similarities and differences of True Cost Accounting frameworks [Aktueller Stand der True-Cost-Accounting-Methodik: Eine Analyse der Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener True-Cost-Accounting-Modelle]. TCA Accelerator.

<http://www.tcaaccelerator.org>.

Impatec. (o. J.) *Impact Suite*. <https://impatec.com/impact-suite>

Michalke, A., Stein, L., Fichtner, R., Gaugler, T., & Stoll-Kleemann, S. (2022). True cost accounting in agri-food networks: a German case study on informational campaigning and responsible implementation [True Cost Accounting in Agrar- und Ernährungssystemen: Eine deutsche Fallstudie zu Informationskampagnen und verantwortungsvoller Umsetzung]. *Sustainability Science*, Ausgabe 17, Nr. 6, S. 2269–2285. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01105-2>

Natural Capital Coalition. (2016). Natural Capital Protocol [Naturkapital-Protokoll]. www.naturalcapitalcoalition.org/protocol

Poore, J., Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers [Verringerung der Umweltauswirkungen von Lebensmitteln durch Erzeuger und Verbraucher]. *Science*, Band 360, Ausgabe 6392, S. 987–992. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>

QuartaVista. (2021). Projekt QuartaVista Abschlussbericht.
QuartaVista. <https://www.quartavista.de/>

Regionalwert Leistungen GmbH. (o. J.) Leistungsrechnung—
Regionalwert Leistungen. Regionalwert Leistungen.
<https://www.regionalwert-leistungen.de/leistungsrechnung/>

Scholz, R., Albu, N., Croner, D., Kalamov, Z., Mai, L., Forin, S., Tesch, J.,
Dorndorf, T., Setzer, J. (2025). WifOR Impact Valuation Methodological
Report [Methodischer Bericht zur Wirkungsbewertung des WifOR].
<https://www.wifor.com/en/download/wifor-impact-valuation-5/?wpdmdl=353833&refresh=67d2ebb828c981741876152>

Soil & More Impacts und TMG Thinktank for Sustainability. (2020). True
Cost Accounting: Inventory Report [True Cost Accounting:
Bestandsbericht]. Global Alliance for the Future of Food.
<https://www.natureandmore.com/files/documenten/tca-inventory-report.pdf>

Task Force on Nature-related Financial Disclosures (TNFD). (2022).
Discussion Paper: A Landscape Assessment of Nature-Related Data
and Analytics Availability [Diskussionspapier: Eine Bestandsaufnahme
der Verfügbarkeit naturbezogener Daten und Analysen]. Taskforce on
Nature-related Financial Disclosures. https://tnfd.global/wp-content/uploads/2022/03/TNFD_DataDiscussionPaper.pdf

Task Force on Nature-related Financial Disclosures (TNFD). (2024). A
roadmap for upgrading market access to decision-useful nature-
related data [Ein Fahrplan für die Verbesserung des Marktzugangs zu
entscheidungsrelevanten naturbezogenen Daten]. Taskforce on Nature-
related Financial Disclosures. https://tnfd.global/wp-content/uploads/2024/10/Discussion-paper_Roadmap-for-enhancing-market-access-to-nature-data.pdf?v=1730281144

TEEB. (2018). TEEB for Agriculture & Food: Scientific and Economic
Foundations [Die Wirtschaftlichkeit von Ökosystemen und Biodiversität
für Landwirtschaft und Ernährung: Wissenschaftliche und
wirtschaftliche Grundlagen]. Genf: UN Environment.

https://teebweb.org/wp-content/uploads/2018/11/Foundations_Report_Final_October.pdf

TEEB. (2020). TEEB for Agriculture & Food: Operational Guidelines for Business [Operative Leitlinien für Unternehmen].

<https://teebweb.org/wp-content/uploads/2020/11/TEEBAgriFood-Operational-Guidelines.pdf>

Teufel, J., Antony, F., Albus, L., Förster, H., Gsell, M., Hermann, A., Hünecke, K., Nungesser, L., Schön-Blume, N., Schumacher K., Kaufmann, S., Bogler, S., von Stokar, T., Loumeau, N., Seo, H. (2025). Internalisierung der externen Umweltkosten von Lebensmitteln (in Kürze erscheinend). Umweltbundesamt.

The Value Balancing Alliance (VBA). (2024). Impact Statement [Stellungnahme zu Wirkungen]. https://www.value-balancing.com/_Resources/Persistent/6/b/e/c/6bec726b5e28d5f75e2e5f153db845a3bbb93f2e/VBA_Impact%20Statement_Final.pdf

https://www.value-balancing.com/_Resources/Persistent/6/b/e/c/6bec726b5e28d5f75e2e5f153db845a3bbb93f2e/VBA_Impact%20Statement_Final.pdf

True Cost Initiative. (2022). TCA Handbook – Practical True Cost Accounting guidelines for the food and farming sector on impact measurement, valuation and reporting [Handbuch zur TCA – Praktische Leitlinien zur True Cost Accounting für den Lebensmittel- und Agrarsektor zur Folgenabschätzung, Bewertung und Berichterstattung]. Abrufbar unter: https://tca2f.org/wp-content/uploads/2022/03/TCA_Agrifood_Handbook.pdf

True Price. (2024). True pricing in food retail and food service [Wahre Preisgestaltung im Lebensmitteleinzelhandel und in der Gastronomie]. https://trueprice.org/wp-content/uploads/2024/12/17324001-True-Price_Food-retail-and-foodservice_Report_03.pdf

True Price. (2025). Organizations [Unternehmen]. True Price. <https://trueprice.org/organizations/>

WifOR Institut. (o. J.) WISIT – das WifOR Institute Sustainability Impact Tool. <https://www.wifor.com/de/wisit-das-wifor-institute-sustainability-impact-tool/>

Anhänge

Anhang I: Tabellarische Übersicht über die Methoden

Eine tabellarische Übersicht über die Methoden findet sich in der Excel-Datei „Tabellarische Übersicht über Methoden und Datenbanken“ unter der Registerkarte „Anhang I“.

Anhang II: Tabellarische Übersicht über die Datenbanken

Eine tabellarische Übersicht über die Datenbanken findet sich in der Excel-Datei „Tabellarische Übersicht über Methoden und Datenbanken“ unter der Registerkarte „Anhang II“.

Anhang III: Verwendete Quellen für die Analyse der TCA-Methodik

A4S CFO Leadership Network (2019). Essential Guide to Natural and Social Capital Accounting [Grundlegender Leitfaden zur Bilanzierung von Natur- und Sozialkapital].

<https://www.accountingforsustainability.org/en/knowledge-hub/guides/Natural-social-capital.html>

Capitals Coalition. (2023). Transparent.

<https://capitalscoalition.org/project/transparent/>

Capitals Coalition. (2020). Entwurf TEEB for Agriculture & Food: Operational Guidelines for Business [Operative Leitlinien für Unternehmen]. Abrufbar unter:

<https://naturalcapitalcoalition.org/wpcontent/uploads/2020/07/DRAFT-TEEBAgriFood-Operational-Guidelines.pdf>

Damiani, M., Ferrara, N. and Ardente, F. (2022). Understanding Product Environmental Footprint and Organisation Environmental Footprint Methods [Verständnis der Methoden zur Ermittlung des ökologischen Fußabdrucks von Produkten und Unternehmen], EUR 31236 EN, Amt für

Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg, 2022, ISBN 978-92-76-57214-5, doi:10.2760/11564, JRC129907.

EY. (2016). Total Value – Impact valuation to support decision-making [Gesamtwert – Folgenabschätzung zur Unterstützung der Entscheidungsfindung]. <https://tca2f.org/wp-content/uploads/2019/09/ey-total-value-impact-valuation-to-support-decision-making.pdf>

Food Systems Impact Valuation Initiative (FoodSIVI). (2021). SPIQ. <https://www.foodsivi.org>

Impact Economy Foundation. (2024). Conceptual Framework for Impact Accounting [Konzeptioneller Rahmen für die Wirkungsrechnung]. Impact Economy Foundation. <https://impacteconomyfoundation.org/impactweightedaccountsframework/#start>

Impact Institute. (2019). Integrated Profit & Loss Assessment Methodology (IAM) [Integrierte Methode zur Gewinn- und Verlustbewertung] Amsterdam. <https://www.impactinstitute.com/ipl-assessment-methodology/>

International Foundation for Valuing Impact (IFVI). (2024). Conceptual Framework for Impact Accounting: Environmental and Social Topic Methodologies [Konzeptioneller Rahmen für die Wirkungsrechnung: Methoden für ökologische und soziale Themen]. <https://ifvi.org/methodology/>

International Foundation for Valuing Impacts (IFVI). (2024). Global Value Factor Database [Datenbank für globale Wertfaktoren]. <https://ifvi.org/methodology/environmental-topic-methodology/interim-methodologies/download-form-global-value-factor-database/>

International Foundation for Valuing Impacts (IFVI) und The Value Balancing Alliance (VBA). (2022). Impact accounting methodology [Methodik der Wirkungsrechnung]. <https://ifvi.org/methodology/>

International Integrated Reporting Council. (2021). International Framework [Internationales Rahmenwerk]. Integrated Reporting. <https://integratedreporting.ifrs.org/international-framework-downloads/>

ISO. (2006). ISO 14040:2006: Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework [Umweltmanagement – Lebenszyklusbewertung – Grundsätze und Rahmenbedingungen]. Internationale Organisation für Normung. <https://www.iso.org/standard/37456.html>.

ISO. (2006). ISO 14044:2006: Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines [Umweltmanagement – Lebenszyklusbewertung – Anforderungen und Leitlinien]. Internationale Organisation für Normung. <https://www.iso.org/standard/38498.html>.

ISO. (2019). ISO 14008:2019: Monetary valuation of environmental impacts and related environmental aspects [Monetäre Bewertung von Umweltauswirkungen und damit verbundenen Umweltaspekten]. Internationale Organisation für Normung. <https://www.iso.org/standard/43243.html>.

Kipling, R., Arguile, L., Smith, J., Bromovsky, F., Smith, L. (2023). The Global Farm Metric Framework: Categories, sub-categories and indicators explained [Das globale Rahmenwerk für landwirtschaftliche Kennzahlen: Erläuterung der Kategorien, Unterkategorien und Indikatoren]. Sustainable Food Trust. [DOI: 10.5281/zenodo.10657440](https://doi.org/10.5281/zenodo.10657440)

Lord, S. (2020). Valuing the impact of food: towards practical and comparable monetary valuation of food system impacts [Bewertung der Wirkungen von Lebensmitteln: Auf dem Weg zu einer praktischen und vergleichbaren monetären Bewertung der Wirkungen von Ernährungssystemen]. FoodSIVI. https://foodsivi.org/wp-content/uploads/2020/06/Valuing-the-impact-of-food-Report_Foodsivi.pdf

Matthey, A., Bünger, B., Eser, N. (2024). Methodological Convention 3.2 for the Assessment of Environmental Costs, Value Factors, Version

10/2024 [Methodische Vereinbarung 3.2 zur Bewertung von Umweltkosten und Wertfaktoren, Fassung 10/2024]. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/methodological_convention_3_2_value_factors_bf.pdf

Natural Capital Coalition. (2016). Natural Capital Protocol [Naturkapital-Protokoll]. www.naturalcapitalcoalition.org/protocol

Capitals Coalition. (2021). Social & Human Capital Protocol [Protokoll zu Sozial- und Humankapital]. <https://capitalscoalition.org/capitals-approach/social-human-capital-protocol/>

Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD). (2023). Guidance on the identification and assessment of nature-related issues: The LEAP approach [Leitlinien zur Identifizierung und Bewertung naturbezogener Themen: Der LEAP-Ansatz]. Taskforce on Nature-related Financial Disclosures. https://tnfd.global/wp-content/uploads/2023/08/Guidance_on_the_identification_and_assessment_of_nature-related_issues_The_TNFD_LEAP_approach_V1.1_October2023.pdf?v=1698403116

TEEB. (2018). TEEB for Agriculture & Food: Scientific and Economic Foundations [Die Wirtschaftlichkeit von Ökosystemen und Biodiversität für Landwirtschaft und Ernährung: Wissenschaftliche und wirtschaftliche Grundlagen]. Genf: UN Environment. https://teebweb.org/wp-content/uploads/2018/11/Foundations_Report_Final_October.pdf

TEEB. (2020). TEEB for Agriculture & Food: Operational Guidelines for Business [Operative Leitlinien für Unternehmen]. <https://teebweb.org/wp-content/uploads/2020/11/TEEBAgriFood-Operational-Guidelines.pdf>

The Value Balancing Alliance (VBA). (2024). Global Living Wage Dataset for 2023/2024 [Globale Daten zum existenzsichernden Lohn für 2023/2024]. <https://www.value-balancing.com/en/blog-1/publication-of->

[a-free-global-living-wages-dataset-for-2023-2024.html#:~:text=The%20Global%20Living%20Wage%20Dataset,individual%2C%20and%20single%20working%20parent](#)

The Value Balancing Alliance (VBA). (2024). Impact Statement [Stellungnahme zu Wirkungen]. https://www.value-balancing.com/_Resources/Persistent/6/b/e/c/6bec726b5e28d5f75e2e5f153db845a3bbb93f2e/VBA_Impact%20Statement_Final.pdf

The Value Balancing Alliance (VBA). (2024). Impact Valuation Sprint Report 2024 [Sprint-Bericht zur Wirkungsbewertung 2024]. <https://www.value-balancing.com/en/downloads.html>

The Value Balancing Alliance (VBA). (2025). Valuing Impact Materiality. Methods for Assessment and Valuation of Materiality Thresholds and Industry Benchmarks under the EU CSRD [Bewertung der Wesentlichkeit von Wirkungen. Methoden zur Bewertung und Ermittlung von Wesentlichkeitsschwellen und Branchenbenchmarks gemäß der EU-CSRD]. <https://www.value-balancing.com/en/downloads.html>

True Cost Initiative. (2022). TCA Handbook – Practical True Cost Accounting guidelines for the food and farming sector on impact measurement, valuation and reporting [Handbuch zur TCA – Praktische Leitlinien zur True Cost Accounting für den Lebensmittel- und Agrarsektor zur Folgenabschätzung, Bewertung und Berichterstattung]. Abrufbar unter: http://tca2f.org/wp-content/uploads/2022/03/TCA_Agrifood_Handbook.pdf

Vionnet S., Souza A., Pacharotti N., Tagliari P., Sacayon E. (2024). The eQALY Impact Valuation Method [Die Methode eQALY zur Bewertung der Wirkungen]. <https://www.valuingimpact.com/eqaly-impact-valuation-method?subscriber=4ee0efe36ead3e1a1dc5a0c77dc999ad94d1f33723b2b213c90d7077b4eed72e>

Anhang IV: Verwendete Quellen für die Analyse der TCA-Datenbanken

ADEME. (2022). AGRIBALYSE 3.1. Französische Agentur für Umwelt und Energie. <https://agribalyse.ademe.fr>

Blonk Consultants. (2019). Agri-footprint 5.0 [Landwirtschaftlicher Fußabdruck 5.0]. <https://www.agri-footprint.com>

De Bruyn, S., Bijleveld, M., De Graaff, L., Schep, E., Schroten, A., Vergeer, R., & Ahdour, S. (2018). Environmental Prices Handbook EU28 version [Handbuch Umweltpreise EU28-Version]. <https://cedelft.eu/publications/environmental-prices-handbook-eu28-version/>

Delft University of Technology. (2020). *Idemat 2020 database* [Idemat-Datenbank 2020]. Delft, Niederlande. <https://www.ecocostsvalue.com>

Ecocosts Value. (o. J.) Sustainability Impact Metrics [Kennzahlen zur Nachhaltigkeit]. <https://www.ecocostsvalue.com/social/natural-and-social-capital/>

Ecoinvent Association. (2021). Ecoinvent database v3.8 [Ecoinvent Datenbank Version 3.8]. Zürich, Schweiz: Ecoinvent Association. <https://www.ecoinvent.org>

Eurostat. (2023). EUROSTAT database [EUROSTAT-Datenbank]. <https://ec.europa.eu/eurostat>

Welternährungsorganisation (FAO). (2023). FAOSTAT Climate Change Domain [FAOSTAT Bereich Klimawandel]. <https://www.fao.org/faostat/en/#data>

Welternährungsorganisation (FAO). (2023). FAOSTAT. <https://www.fao.org/faostat/en/#data>

Welternährungsorganisation (FAO). (2023). AQUASTAT – FAO's Global Information System on Water and Agriculture [AQUASTAT – Globales Informationssystem für Wasser und Landwirtschaft der FAO]. <https://www.fao.org/aquastat/en/>

Galgani, P., Kanidou, D., van Veen, B., Westrik, H. (2023). Monetisation Factors for True Pricing Version 3.0.0 Amsterdam [Monetarisierungsfaktoren für wahre Preisgestaltung Version 3.0.0 Amsterdam]. True Price Foundation. https://trueprice.org/wp-content/uploads/2023/01/211108_MonetisationFactorsForTruePricing_v2_0_3.pdf

Global Living Wage Coalition. (o. J.) Living wage data [Daten zum Existenzminimum]. <https://www.globallivingwage.org>

GreenDelta. (2018). *PSILCA – Product Social Impact Life Cycle Assessment Database* [PSILCA – Datenbank zur Bewertung der sozialen Wirkungen von Produkten über ihren gesamten Lebenszyklus]. <https://www.openlca.org/psilca>

Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). (2021). Global Burden of Disease Study [Studie des Projekts Global Burden of Disease] <https://www.healthdata.org/gbd>

Internationale Arbeitsorganisation (IAO) (2023). ILOSTAT database [ILOSTAT Datenbank]. <https://ilostat.ilo.org>

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL). (2025). KTBL-Datensammlung: Betriebsplanung Landwirtschaft 2024/25. <https://www.ktbl.de/shop/produktkatalog/betriebsmanagement/19532%20>

New Earth B. (2019). *Social Hotspot Database Version 2019* [Datenbank für soziale Hotspots, Version 2019]. New Earth und SHDB. <http://www.socialhotspot.org/>

Oxford Martin School. (2019). HESTIA. <https://www.hestia.earth/>

Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers [Verringerung der Umweltauswirkungen von Lebensmitteln durch Erzeuger und Verbraucher]. *Science*, Band 360, Ausgabe 6392, S. 987–992. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>

Quantis & Agroscope. (2015). *World Food LCA Database (WFLDB)*
[Weltweite Datenbank für LCA im Ernährungssektor].

<https://quantis.com/services-solutions/consortium-building-and-management/wfldb/>

Schwedische Universität für Agrarwissenschaften. (2024).
Sustainability Assessment of Foods and Diets (SAFAD)
[Nachhaltigkeitsbewertung von Lebensmitteln und Ernährungsweisen
(SAFAD)], Schwedische Universität für Agrarwissenschaften.

<https://safad.se/>

WifOR Institut. (2024). Bewertungsfaktoren 1.0.

<https://www.wifor.com/de/bewertungsfaktoren/>