

Ökonomische Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit

Ergebnisbericht

Im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, gefördert aus den Mitteln der Agenda Gesundheitsförderung



Autorin und Autor:

Tamara Bauer
Felix Durstmüller

Fachliche Begleitung:

Judith delle Grazie
Matthias Knopper

Projektassistenz:

Sonja Dachauer

Die in dieser Publikation dargelegten Inhalte stellen die Auffassungen der Autorinnen und Autoren dar.

Diese Publikation wurde unter Nutzung von generativer künstlicher Intelligenz zur Strukturierung, Umformulierung und Übersetzung erstellt. Alle Inhalte wurden anschließend redaktionell geprüft; die fachliche Verantwortung liegt vollständig bei den Autorinnen und Autoren.

Zitiervorschlag: Bauer, Tamara; Durstmüller, Felix (2026): Ökonomische Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit. Gesundheit Österreich, Wien

Icons: FLATICON

Zl. P10/29/5553

Eigentümerin, Herausgeberin und Verlegerin: Gesundheit Österreich GmbH,
Stubenring 6, 1010 Wien, Tel. +43 1 515 61, Website: www.goeg.at

Dieser Bericht trägt zur Umsetzung der Agenda 2030 bei, insbesondere zum Nachhaltigkeitsziel (SDG) 3 „Gesundheit und Wohlergehen“, aber auch zum SDG 13 „Maßnahmen zum Klimaschutz“.

Wien, im Jänner 2026

Inhalt

Abbildungen und Tabellen.....	IV
Abkürzungen.....	V
1 Hintergrund.....	1
2 Status quo der ökonomischen Bewertung Co-Benefits Klima und Gesundheit.....	5
2.1 Methodische Grundlagen	7
2.2 WHO Framework.....	9
2.3 Ausgewählte Ergebnisse ökonomischer Bewertungen	10
2.4 Ausgewählte Tools ökonomischer Bewertungen	11
3 Methoden ökonomischer Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit.....	13
3.1 Ökonomische Bewertungsverfahren im Überblick	13
3.1.1 Kosten-Wirksamkeits-Analyse (CEA).....	17
3.1.2 Kosten-Nutzen-Analyse (CBA).....	18
3.1.3 Multikriterielle Analyse (MCA).....	19
3.1.4 Integrierte Ansätze.....	21
3.2 Identifikation relevanter Indikatoren.....	22
3.3 Bewertungsgrößen von Gesundheitswirkungen.....	23
3.4 Rolle von Modellen in der Bewertung	25
4 Schlussfolgerungen.....	27
Literatur.....	30
Anhang.....	35

Abbildungen und Tabellen

Abbildung 1: Schematische Darstellung ökonomischer Bewertung von Co-Benefits 7

Abbildung 2: Allgemeiner Ansatz zur Modellierung gesundheitlicher Auswirkungen 9

Tabelle 1: Überblick über ökonomische Bewertungsverfahren im Kontext Co-Benefits
Klima und Gesundheit..... 14

Tabelle 2: Nicht monetäre Bewertungsgrößen..... 35

Tabelle 3: Monetäre Bewertungsgrößen..... 35

Abkürzungen

AC	Avoided Cases; vermiedene Fälle
BIP	Bruttoinlandsprodukt
CaRBonH	Carbon Reduction Benefits on Health
CBA	Cost-Benefit Analysis; Kosten-Nutzen-Analyse
CEA	Cost-Effectiveness Analysis; Kosten-Wirksamkeits-Analyse
CLIMAQ-H	Climate Change Mitigation, Air Quality and Health
CoBE	Co-Benefits of the Built Environment
COI	Cost of Illness; Krankheitskosten
COIN	Cooperation & Innovation
DALY	Disability-Adjusted Life Years; krankheitsbereinigte Lebensjahre
HEAT	Health Economic Assessment Tool
HLY	Healthy Life Years; gesunde Lebensjahre
ICCHIS	Integrated Climate Change and Health Indicator System
IHME	Institute for Health Metrics and Evaluation
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
LYG	Life Years Gained; gewonnene Lebensjahre
MCA	Multi-Criteria Analysis; multikriterielle Analyse
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
ÖKS15	Österreichische Klimaszenarien aus dem Jahr 2015
QALY	Quality-Adjusted Life Years; qualitätskorrigierte Lebensjahre
RCP	Representative Concentration Pathways
SSP	Shared Socioeconomic Pathways
u. a.	unter anderem
VOLY	Value of a Life Year; Wert eines Lebensjahres
VSL	Value of a Statistical Life; Wert statistischen Lebens
VYLY	Value of Life Year Lost; Wert eines verlorenen Lebensjahres
WHO	World Health Organization; Weltgesundheitsorganisation
YLD	Years Lived with Disability; Lebensjahre mit Beeinträchtigung
YLL	Years of Life Lost; verlorene Lebensjahre
z. B.	zum Beispiel

1 Hintergrund

Angesichts begrenzter öffentlicher Finanzmittel stehen politische Entscheidungsträger:innen zunehmend unter dem Druck, Investitionen anhand ökonomischer Kriterien zu legitimieren. Studien zeigen, dass das Argument Gesundheit die Akzeptanz für Klimapolitik deutlich erhöhen kann (Romanello et al. 2025). Auch internationale Organisationen betonen zunehmend die **gesundheitlichen Zusatznutzen durch Klimaschutzmaßnahmen**, sogenannte **Co-Benefits** (WHO 2025a). Ökonomische Bewertung kann die Akzeptanz und sektorübergreifende Kooperation weiter erhöhen und Synergien fördern, sofern sie soziale, ökologische und gesundheitliche Dimensionen ausreichend berücksichtigen (Markandya et al. 2009b). Vorausgesetzt, eine solche Bewertung wird als ergänzende Perspektive und nicht als alleiniges Steuerungsinstrument verstanden.

Der Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2022) weist darauf hin, dass der **Gesundheitsnutzen die Kosten von Klimaschutzmaßnahmen übersteigt**. In diesem Zusammenhang erscheint die gezielte Förderung von Maßnahmen, die nicht nur zum Klimaschutz beitragen, sondern auch gesundheitliche Vorteile generieren, als besonders vielversprechend (WHO 2023b). Eine Betrachtung aus der Perspektive von Co-Benefits kann dabei helfen, solche Potenziale sichtbar zu machen und Synergien zwischen Sektoren zu identifizieren.

Co-Benefits Klima und Gesundheit entstehen vor allem in den Bereichen **Mobilität, Ernährung und Stadt- und Raumplanung** (Horváth et al. 2023; Stangl et al. 2020). Empirische Befunde verdeutlichen die Größenordnung dieser Co-Benefits: Eine Weltbank-Studie zeigt, dass gezielte Klimaschutzmaßnahmen in Verkehr, Industrie und Gebäude weltweit jährliche Wohlfahrtsgewinne von bis zu 2,6 Billionen US-Dollar ermöglichen. Gleichzeitig ließen sich rund 94.000 vorzeitige Todesfälle vermeiden und etwa 8,5 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalente einsparen (Akbar et al. 2014).

Dennoch bleiben gesundheitliche Zusatznutzen von Klimaschutzmaßnahmen **in politischen und ökonomischen Bewertungen bislang häufig unberücksichtigt** (Ürge-Vorsatz et al. 2014; Wolking et al. 2018). Gründe sind **schwer messbare, langfristige Wirkungen sowie die sektorübergreifende Natur** dieser, die klassische eindimensionale Bewertungsmodelle überfordern. Diese fokussieren meist auf kurzfristige Kosten und Effekte innerhalb einzelner Sektoren (z. B. Energie oder Verkehr) und vernachlässigen damit entscheidende Vorteile für die öffentliche Gesundheit (Dinh et al. 2024; Hutton 2008; Wolking et al. 2018). Eine systematische Berücksichtigung gesundheitlicher Aspekte kann hier einen Perspektivenwechsel bewirken. Die WHO hebt hervor, dass die Berücksichtigung dieser Aspekte verdeckte Zusatznutzen sichtbar macht und dadurch den ökonomischen Nutzen von Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen deutlicher zeigt (WHO 2023b). Prognosen zu den Kosten des Nicht-Handelns und potenziellen Zusatznutzen erhöhen die Transparenz politischer Entscheidungen und schaffen Spielräume für zukunftsorientierte Maßnahmen (Ürge-Vorsatz et al. 2014).

Gerade im Feld von Klima und Gesundheit, wo Wirkungen häufig langfristig, kumulativ und komplex sind, verdeutlicht die Evidenz die Größenordnung des Nicht-Handelns: Die monetären Kosten der Luftverschmutzung betragen global 4,84 Billionen US-Dollar (4,7 % des BIP; 2022), die durch Hitze verursachten Mortalitätskosten lagen im Mittel 2020–2024 bei 261 Mrd. US-Dollar und Produktivitätsverluste durch Hitze erreichten 1,09 Billionen US-Dollar im Jahr 2024

(Romanello et al. 2025). Diese Zahlen unterstreichen, dass klimainduzierte Gesundheitsfolgen ökonomisch signifikant sind und gegenüber den Kosten des Nicht-Handelns ins Gewicht fallen.

Auch nationale Analysen wie die Studie *Cost of Inaction (COIN)* (Steininger et al. 2020) zeigen, dass das Nicht-Handeln in der Klimakrise bedeutende ökonomische Auswirkungen haben wird. Die geschätzten jährlichen Folgekosten liegen derzeit bei 520 Mio. Euro jährlich und könnten bis zum Jahr 2050 auf 5,7 Mrd. Euro steigen. Die Analyse zeigt deutlich, dass die Belastungen im Gesundheitsbereich am höchsten sind. Das unterstreicht die Relevanz von Klimaschutz für Bevölkerungsgesundheit und Finanzierung des Gesundheitssystems.

Ökonomische Bewertung darf allerdings nicht ausschließlich als Ex-ante-Legitimation von Investitionen verstanden werden. Ebenso wichtig ist die Ex-post-Evaluierung, die überprüft, ob prognostizierte Co-Benefits tatsächlich realisiert wurden und welche unbeabsichtigten Effekte auftraten. Ex-post-Bewertungen sind entscheidend, um die Validität ökonomischer Modelle zu prüfen, Lernprozesse für zukünftige Maßnahmen zu ermöglichen und die Gefahr zu reduzieren, dass politische Entscheidungen allein auf hypothetischen monetären Vorteilen beruhen.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie **ökonomische Bewertungen als ergänzendes Instrument** gestaltet werden können, um gesundheitliche Co-Benefits systematisch zu berücksichtigen. Die Integration gesundheitlicher Co-Benefits in ökonomische Bewertungen eröffnet durch ihre Mehrwertorientierung jedenfalls neue Perspektiven. Diese Bewertungen sind jedoch nicht trivial und erfordern Methoden, die soziale, ökologische und gesundheitliche Dimensionen ausreichend berücksichtigen.

Exkurs: Co-Benefits Klima und Gesundheit

Co-Benefits Klima und Gesundheit bezeichnen gesundheitsfördernde Zusatzeffekte von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen, die über deren primäres Ziel der Reduktion von Treibhausgasemissionen und Anpassung an Klimafolgen hinausgehen. Sie entstehen etwa durch verbesserte Luftqualität, erhöhte körperliche Aktivität, gesündere Ernährung oder hitzeresiliente Stadtgestaltung. Typische Maßnahmen wie aktive Mobilität, stärker pflanzenbasierte Ernährung oder Stadtbegrünung führen nicht nur zu einer Verringerung klimarelevanter Emissionen, sondern auch zu einer Reduktion chronischer Erkrankungen, besserer psychischer Gesundheit und geringerer hitzebedingter Mortalität (Horváth et al. 2023; Stangl et al. 2020).

Der Begriff *Co-Benefits* wird in der wissenschaftlichen und politischen Praxis vielseitig verwendet und umfasst ein breites Spektrum positiver Nebeneffekte. Dazu zählen sowohl langfristige makroökonomische Effekte als auch gesundheitliche und gesellschaftliche Vorteile (Jänicke et al. 2016). Die Offenheit des Konzepts ermöglicht es, sowohl individuelle als auch kollektive Vorteile über verschiedene ökonomische, ökologische und soziale Ebenen hinweg einzubeziehen (Stangl et al. 2020). Co-Benefits können sowohl konkret erfahrbaren Nutzen als auch vermiedene Risiken oder Schäden beschreiben. Diese Vielschichtigkeit erleichtert die Anwendung des Konzepts in unterschiedlichen politischen, wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Kontexten (Horváth et al. 2023).

Co-Benefits erhöhen die politische und gesellschaftliche Akzeptanz klimapolitischer Maßnahmen, liefern zusätzliche Anreize für Investitionen in Klimaschutz und fördern soziale Gerechtigkeit sowie präventive Gesundheitsstrategien. Internationale Organisationen wie die WHO betonen die strategische Bedeutung des Konzepts als Bindeglied zwischen Klima-, Gesundheits- und Sozialpolitik (Jänicke et al. 2016; Markandya et al. 2009b).

Zielsetzung und Forschungsfrage

Dieser Bericht empfiehlt keine spezifischen Methoden oder Modelle und verfolgt auch nicht das Ziel, die konkrete Anwendung ökonomischer Bewertungsverfahren in ihrem Gesamtumfang darzustellen, da diese in einschlägigen ökonomischen Standardwerken bereits umfassend behandelt werden. Stattdessen bietet er eine strukturierte Übersicht über methodische Fragestellungen und Annahmen, die sich im Kontext der ökonomischen Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit ergeben. Im Mittelpunkt steht die Forschungsfrage: *Wie lassen sich die gesundheitlichen, klimabezogenen und ökonomischen Auswirkungen entsprechender Maßnahme quantifizieren und monetarisieren?* Der Bericht liefert eine konzeptionelle Orientierung dazu, wie relevante Indikatoren, Modelle und Methoden zur Quantifizierung dieser Indikatoren miteinander verknüpft sind und wie die Ergebnisse entsprechender Analysen im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit und Limitationen ökonomischer Bewertungsansätze eingeordnet werden können.

Zielgruppe des Berichts

Der Bericht richtet sich primär an politische Entscheidungsträger:innen sowie Fachpersonen in Verwaltung und Planung, die mit der Konzeption, Beauftragung oder Bewertungen klima- und gesundheitspolitischer Maßnahmen befasst sind. Ziel ist es, eine fundierte Grundlage zu schaffen, damit diese Akteurinnen und Akteure als informierte Auftraggeber:innen für ökonomische Bewertungen von Co-Benefits Klima und Gesundheit agieren können. Die bereitgestellten konzeptionellen Orientierungen und Praxisbeispiele sollen dazu beitragen, Bewertungen gezielter zu initiieren, zu begleiten und in strategische Entscheidungsfindung zu integrieren.

Methodik

Die methodische Grundlage bietet eine explorative Literaturrecherche. Als Ausgangspunkt dient das WHO Framework „for the quantification and economic valuation of health outcomes originating from health and non-health climate change mitigation and adaption action“, der eine systematische Verbindung von gesundheitsbezogenen Wirkungen und klimapolitischen Maßnahmen herstellt (WHO 2023b). Aufbauend auf diesem Rahmen wurden wissenschaftliche Publikationen, institutionelle Leitfäden und Tools sowie ausgewählte Praxisbeispiele analysiert, die sich mit der Quantifizierung und Monetarisierung gesundheitlicher, klimabezogener und ökonomischer Auswirkungen befassen. Die Auswahl der Literatur erfolgte nicht im Sinne einer systematischen Evidenzsynthese, sondern zielgerichtet zur konzeptionellen Orientierung. Der Fokus liegt auf der Darstellung relevanter Bewertungsansätze, Indikatoren und methodischer Verknüpfungen, die eine Grundlage für die Interpretation bestehender Analysen und die Einschätzung ihrer Aussagekraft bilden.

Aufbau des Berichts

Der Bericht nähert sich dieser Betrachtung zunächst über einen Aufriss der Herausforderungen in der Bewertung. ***Vor welchem konzeptionellen Hintergrund erfolgt die ökonomische Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit?*** (Kapitel 2.1, 2.2). Darauf aufbauend werden exemplarisch ökonomische Bewertungen von Co-Benefits angeführt, um eine Idee der Maßstabebenen und möglichen Handlungsfelder zu geben. ***Welche Maßnahmen können durch die***

ökonomische Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit monetarisiert werden? (Kapitel 2.3, 2.4). Daran angeknüpft wird eine Übersicht konzeptioneller Grundlagen in diesem Feld. Es werden zentrale Begriffe eingeführt, methodische Ausgangspunkte diskutiert und Verbindungen aufgezeigt. Im Kapitel 3 werden die etabliertesten Methoden einordnend vorgestellt und als Überblick dargestellt. **Welche Bewertungsverfahren stehen zur Verfügung, um Co-Benefits Klima und Gesundheit ökonomisch zu erfassen?** (Kapitel 3.1). **Welche Annahmen und Konzepte beeinflussen Bewertungsergebnisse?** (Kapitel 3.2, 3.3, 3.4). Der Bericht schließt mit einer zusammenfassenden Reflexion der zentralen Erkenntnisse und einem Ausblick auf weiterführende konzeptionelle und praktische Implikationen (Kapitel 4).

2 Status quo der ökonomischen Bewertung Co-Benefits Klima und Gesundheit

Die ökonomische Bewertung von Co-Benefits im Bereich Klima und Gesundheit stellt eine komplexe, aber zunehmend relevante Herausforderung dar. Um die negativen Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit zu verringern, werden klimapolitische und gesundheitspolitische Entscheidungsprozesse angestoßen, die mit unmittelbaren Kosten verbunden sind. Mittel- bis langfristig können diese Maßnahmen jedoch zu erheblichen **Einsparungen im Gesundheitssystem** führen, etwa durch die Reduktion von **Morbidität** und **Mortalität** infolge der gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels (WHO 2023b). Entscheidend ist die Frage, welche gesundheitlichen Zusatznutzen oder Folgeschäden sich überhaupt quantifizieren und monetarisieren lassen und unter welchen normativen Kriterien dies als ethisch vertretbar gilt, etwa im Hinblick auf **Verteilungswirkungen**, **soziale Gerechtigkeit** und die Wahrung nicht monetärer Werte (Markandya et al. 2009b).

Das Hauptziel gesundheitspolitischer Maßnahmen besteht darin, die Anzahl gesunder Lebensjahre in der Bevölkerung zu erhöhen (WHO 1986; WHO 1995). **Co-Benefit-orientierte** klimapolitische und gesundheitspolitische **Entscheidungsprozesse** zielen darauf ab, sowohl **strukturelle Veränderungen**, z. B. durch klimaresiliente Stadtplanung, Begrünung und fiskalische Steuerungsinstrumente, als auch **Rahmenbedingungen für gesundheitsförderndes Verhalten** zu schaffen (Horváth et al. 2023). Damit werden Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen mit gesundheitlichen Vorteilen verknüpft. Die Berücksichtigung vulnerabler Gruppen ist essenziell, um gesundheitliche Chancengerechtigkeit zu fördern (Bell et al. 2019). Eine ökonomische Bewertung solcher Maßnahmen sollte daher nicht nur direkte Gesundheitswirkungen, sondern auch soziale Verteilungswirkungen erfassen.

Die ökonomische Bewertung hat sich seit den 1970er Jahren aus der Gesundheitsökonomie heraus zu einem zentralen Instrument der Prioritätensetzung im Gesundheitswesen entwickelt (Hutton 2008). Während die Gesundheitsökonomie primär auf Kennzahlen wie qualitätskorrigierte Lebensjahre (QALY, Quality-Adjusted Life Years) fokussiert, richtet sich die Umweltökonomie traditionell auf die Monetarisierung von Umweltgütern und externen Effekten (MacClancy et al. 2025). Demgegenüber betont die ökologische Ökonomie die ökologischen Grenzen ökonomischen Handelns und integriert soziale sowie ethische Dimensionen, um die Reduktion komplexer Werte auf monetäre Größen kritisch zu hinterfragen (Spash 2017).

Die meisten Bewertungsansätze für Co-Benefits basieren auf neoklassischer Wohlfahrtsökonomie, die sich damit beschäftigt, wie man knappe Ressourcen so einsetzt, dass die Gesellschaft möglichst gut versorgt ist. Zugrundeliegende Annahmen sollten jedoch im Anwendungskontext reflektiert werden, da sie normative Fragen aufwerfen. Dazu gehört die Unterstellung vollständiger Rationalität, Ziel der Nutzenmaximierung und die Monetarisierung nicht marktfähiger Güter wie Umweltqualität, Gesundheit und Leben. Markandya et al. (2009b) weisen darauf hin, dass die Praxis, Zahlungsbereitschaft als Bewertungsmaßstab zu verwenden, zu erheblichen Ungerechtigkeiten führt, da Leben in einkommensstarken Ländern ökonomisch höher bewertet wird. Spash (2017) kritisiert darüber hinaus die Reduktion komplexer ökologischer und sozialer Werte auf monetäre Größen und betont die Notwendigkeit, Aspekte wie soziale Gerechtigkeit und nicht monetäre Werte stärker zu berücksichtigen. Im Kontext Klima und Gesundheit ist es

daher essenziell, **Bewertungsansätze um ethische Dimensionen und Verteilungswirkungen zu ergänzen**, um eine ausgewogene Entscheidungsgrundlage zu schaffen.

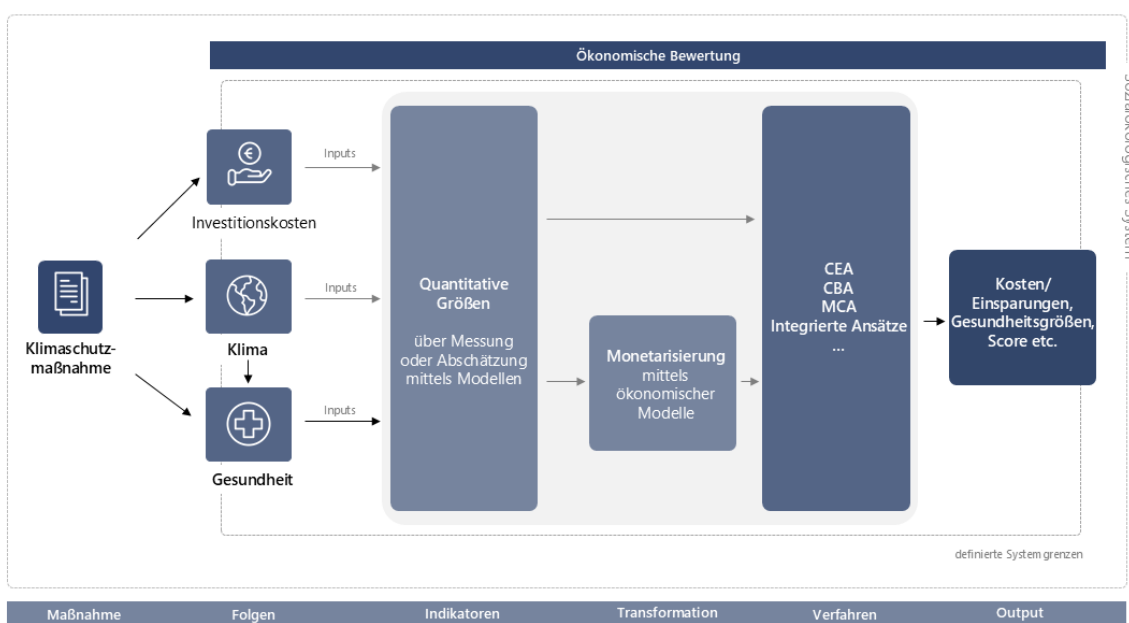
Empirische Evidenz im Bereich Co-Benefits Klima und Gesundheit **adressiert bislang überwiegend Teilaspekte**, insbesondere Gesundheitseffekte in den Sektoren Verkehr und Energie (Dinh et al. 2024; Wolkinger et al. 2018). Obwohl die Diskussion zu ökonomischen Bewertungen gesundheitlicher Co-Benefits klimabezogener Maßnahmen in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat, ermöglichen bestehende Studien **noch keine Ableitung von Standards zu universal geeigneten methodischen Ansätzen** und praktischen Implementierungen (Dinh et al. 2024; MacClancy et al. 2025; Ürge-Vorsatz et al. 2014). Dinh et al. (2024) führten einen Scoping Review von 267 Publikationen aus den Jahren 2010 bis 2023 durch, um die in der Literatur verwendeten Methoden zur Messung und Bewertung gesundheitsbezogener Co-Benefits von Klimaschutzmaßnahmen zu erfassen. Dabei zeigte sich, dass 87 Prozent der betrachteten Studien kurzfristige Effekte verringerter Luftverschmutzung (im Sinne von „Co-Pollutants“¹) bewerteten, und **nur 5 Prozent die längerfristigen Vorteile** durch die Minderung der zukünftigen gesundheitlichen Schäden des Klimawandels **berücksichtigten**. Nur etwas mehr als die Hälfte der Studien umfasste eine monetäre Bewertung und keine reine Quantifizierung der gesundheitlichen Zusatznutzen. Hinzu kommt, dass weiterhin eine **Vielzahl unterschiedlicher Bewertungsansätze** Anwendung findet (Dinh et al. 2024). Unterschiedliche Bewertungsansätze ergeben sich unter anderem aus der **Heterogenität der Modellierung klimabezogener Szenarien**, der **Vielfalt der quantitativen Indikatoren** zur Erfassung gesundheitlicher Effekte sowie den **divergierenden Verfahren zur ökonomischen Monetarisierung** dieser Nutzen (MacClancy et al. 2025).

¹ Co-Pollutants sind Luftschadstoffe, die gemeinsam mit Treibhausgasen entstehen und direkte Gesundheitsbelastungen wie Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen etc. verursachen. Klimaschutzmaßnahmen reduzieren nicht nur CO₂, sondern gleichzeitig auch diese Schadstoffe und bringen unmittelbare Gesundheitsvorteile. (Cushing et al. 2018)

2.1 Methodische Grundlagen

Die ökonomische Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit berücksichtigt in der Regel gesamtgesellschaftliche Kosten und Nutzen (WHO 2023b). **Ausgangspunkt** eines Bewertungsprozess ist üblicherweise eine konkrete **Maßnahme** oder ein Handlungsbedarf. Die Bewertung kann ex-ante zur Priorisierung, zum Vergleich, zur Legitimation oder zur Auswahl geeigneter Maßnahmen erfolgen oder ex-post, um die Wirksamkeit und Effizienz bereits umgesetzter Maßnahmen zu evaluieren.

Abbildung 1: Schematische Darstellung ökonomischer Bewertung von Co-Benefits



Quelle und Darstellung: GÖG²

Abbildung 1 zeigt die schematische Darstellung ökonomischer Bewertung von Co-Benefits. Um eine Maßnahme bewerten zu können, ist zunächst relevant, die **Systemgrenzen** der Betrachtung zu definieren (u.a. räumlich, zeitlich, sektorbezogen). Anschließend erfolgt die **Analyse der Klimawirkungen und Gesundheitsfolgen** mithilfe geeigneter **Indikatoren**. Diese Indikatoren können gemessen oder über **geeignete Modelle** abgeschätzt werden. Diese Größen werden so quantifiziert und je nach Bewertungsverfahren **monetarisiert**. Sie bilden die Grundlage für Bewertungsverfahren.

Abhängig von der Zielsetzung kommen unterschiedliche Bewertungsverfahren zum Einsatz. Zu den am häufigsten verwendeten Methoden zählen die **Kosten-Wirksamkeits-Analyse (CEA – Cost-Effectiveness Analysis)**, die **Kosten-Nutzen-Analyse (CBA – Cost-Benefit Analysis)** sowie die **multikriterielle Analyse (MCA – Multi-Criteria Analysis)** (siehe Kapitel 3.1).

² Abkürzungen: CEA (Kosten-Wirksamkeits-Analyse, Cost-Effectiveness Analysis), CBA (Kosten-Nutzen-Analyse (CBA, Cost-Benefit-Analysis), MCA (Multikriterielle Analyse, Multi-Criteria-Analysis)

Integrierte Ansätze gehen über diese Verfahren hinaus: Sie verknüpfen Modelle aus verschiedenen Disziplinen und Sektoren und ermöglichen so eine umfassende Bewertung komplexer Zusammenhänge (siehe Kapitel 3.1.4).

Erst die **Kombination dieser Elemente (Modelle, Indikatoren und getroffene Annahmen) innerhalb eines Bewertungsverfahrens** ermöglicht eine ökonomische Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit bzw. ist eine kritische Interpretation solcher Bewertungen nur unter Berücksichtigung dieser Elemente und den damit verbundenen Annahmen möglich.

Die ökonomische Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit berücksichtigt gesamtgesellschaftliche Kosten und Nutzen, einschließlich **direkter, indirekter und induzierter gesundheitlicher Auswirkungen**³. Je unmittelbarer und direkter ein Effekt ist, desto leichter lässt er sich quantifizieren und monetarisieren (WHO 2023b). Allerdings sind viele Folgen im Bereich Co-Benefits Klima und Gesundheit indirekt oder induziert, was eine ökonomische Bewertung erschwert.

Der Nutzen von Investitionen in Anpassungsmaßnahmen zeigt sich häufig unmittelbar und mit hoher Wirksamkeit. Demgegenüber kann es bei Klimaschutzmaßnahmen länger dauern, bis sich ein ökonomischer Nutzen manifestiert (Stangl et al. 2020). Die Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen müssen daher lange Zeithorizonte von oftmals über 50 Jahren berücksichtigen, da sich ihre Wirkungen erst über lange Zeiträume entfalten (Markandya et al. 2009b; Quintana et al. 2023; WHO 2023b). Viele Studien verwenden allerdings nur kurze Zeiträume, also „Momentaufnahmen“ (MacClancy et al. 2025). Zur Berücksichtigung der Zeithorizonte werden Diskontierungsverfahren⁴ angewendet. Dabei spielt der Diskontsatz eine zentrale Rolle, da er bestimmt, wie stark zukünftige Kosten und Nutzen im heutigen Vergleich gewichtet werden. Ein hoher Diskontsatz reduziert den Wert langfristiger Vorteile erheblich, während ein niedriger Diskontsatz deren Bedeutung erhält. Die **sorgfältige Wahl des Diskontsatzes** ist daher entscheidend für die ökonomische Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit. Während viele Ökonominen und Ökonomen für niedrige Sätze (etwa 1 %) plädieren, um langfristige Klimafolgen angemessen zu berücksichtigen, werden in der Praxis häufig 5–6 Prozent verwendet, mit erheblichen Auswirkungen auf die Bewertung (Goulder et al. 2012).

Insgesamt wird deutlich, dass die ökonomische Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit ein vielschichtiger Prozess ist, der sowohl methodische Präzision als auch politische Anschlussfähigkeit erfordert.

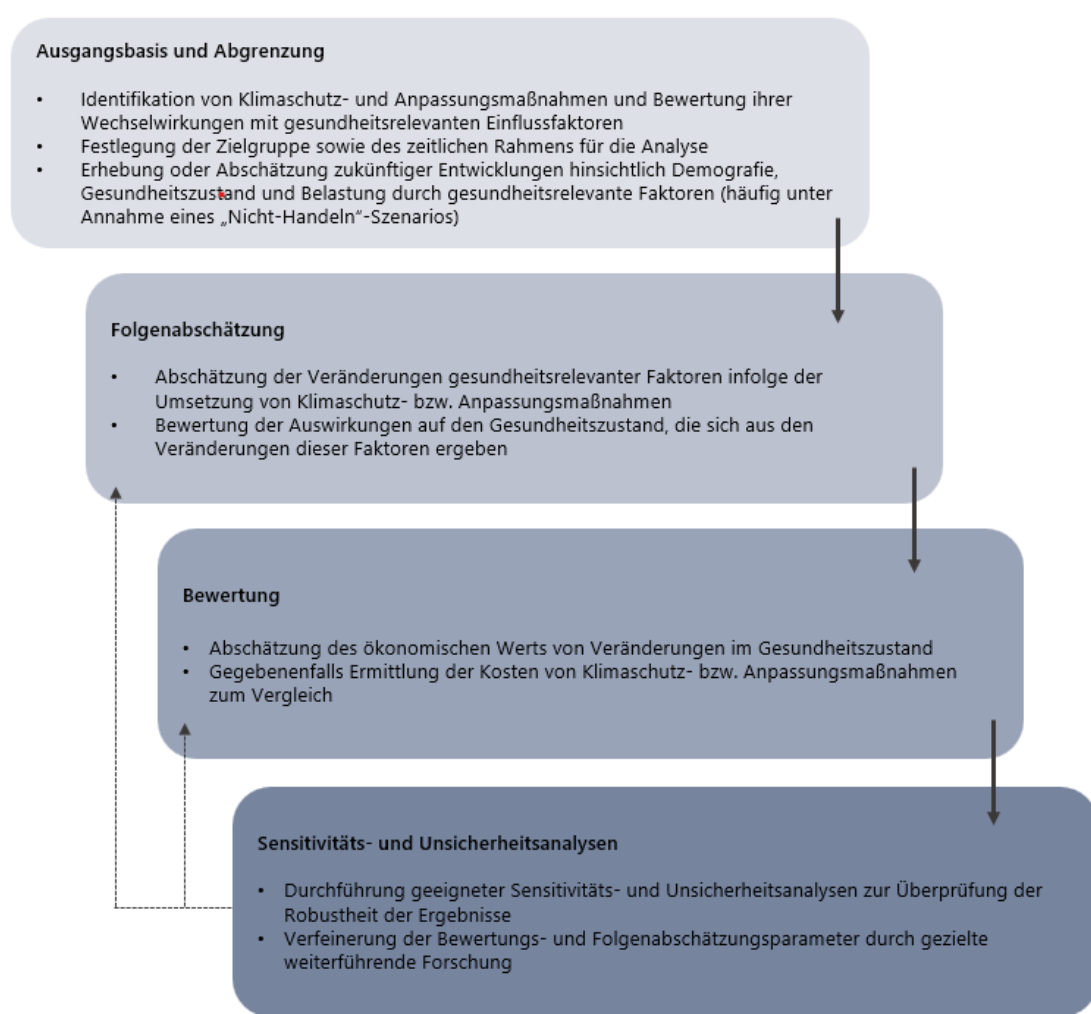
³ Direkte Auswirkungen sind unmittelbare Folgen einer Maßnahme, indirekte Auswirkungen sind Konsequenzen dieser direkten Effekte, induzierte Auswirkungen sind weiterführende, durch eine Kausalkette ausgelöste Folgen, die sich aus den indirekten Folgen ergeben und in andere gesellschaftliche oder ökonomische Bereiche hineinwirken (WHO 2023).

⁴ Diskontierung beschreibt ein Verfahren, zur Ermittlung des heutigen Werts eines künftig fälligen Betrags (monetär oder nicht monetär). Durch das Abzinsen lassen sich Maßnahmen vergleichen, deren Kosten und Nutzen zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallen.

2.2 WHO Framework

Die WHO schloss 2023 an die Notwendigkeit eines systematischen Ansatzes zur Untersuchung der Gesundheitsauswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen an und entwickelte einen **konzeptionellen Rahmen zur Modellierung dieser Effekte** (WHO 2023b). Das Framework umfasst drei Kernelemente: (i) die Bestimmung wesentlicher **Auswirkungen auf die Gesundheit**, (ii) **erforderliche Indikatoren** für eine quantitative Bemessung, (iii) **verfügbare Modelle und Methoden**. Es geht auf die Breite der Anwendungsfälle ein und berücksichtigt die nötige Flexibilität in der Anwendung der Verfahren.

Abbildung 2: Allgemeiner Ansatz zur Modellierung gesundheitlicher Auswirkungen



Quelle: WHO (2023b); Darstellung und Übersetzung: GÖG

Eine internationale Expertengruppe hat im Rahmen der Erstellung des Frameworks eine Leitlinie zur Bewertung gesundheitlicher Auswirkungen von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen entwickelt (siehe Abbildung 2). Diese Empfehlungen sollen nicht nur politische Entscheidungsprozesse, sondern auch wissenschaftliche Analysen und Evaluierungen unterstützen. Ziel ist es, die Durchführung und Berichterstattung solcher Bewertungen zu standardisieren, ihre

Vergleichbarkeit zu erhöhen und damit evidenzbasierte Entscheidungen zu fördern (WHO 2023b). Das Framework legt den **Schwerpunkt auf den grundlegenden Prozess der Berichterstellung**. Etwaige Standardisierungen der Quantifizierung oder Monetarisierung selbst bleiben jedoch aus (Dinh et al. 2024).

2.3 Ausgewählte Ergebnisse ökonomischer Bewertungen

Zur Illustration der Größenordnung und Bandbreite ökonomischer und gesundheitlicher Co-Benefits werden im Folgenden drei ausgewählte empirische Studien vorgestellt. Diese unterscheiden sich hinsichtlich des geografischen und methodischen Ansatzes sowie thematischen Fokus, zeigen jedoch konsistent, dass **Klimaschutzmaßnahmen erhebliche Zusatznutzen für Gesundheit erzeugen können**.

- Wie einleitend bereits erwähnt, kommt eine Studie der Weltbank auf Basis simulierter Fallstudien für unterschiedliche Weltregionen zu dem Schluss, dass sich durch ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen in den Bereichen Verkehr, Industrie und Gebäude auf **globaler Ebene** jährliche Wohlfahrtsgewinne in der Höhe von 1,8 bis 2,6 Billionen US-Dollar (\approx ca. 1,5–2,2 Billionen €) erzielen lassen sowie rund 94.000 vorzeitige Todesfälle pro Jahr vermieden werden könnten. Gleichzeitig könnten circa 8,5 Mrd. Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart werden. Projektbasierte Analysen zeigen darüber hinaus erhebliche zusätzliche Gesundheits-, Beschäftigungs- und Klimanutzen, die sich im Verlauf der gesamten Projektdauer akkumulieren und deren monetarisierte Wert die direkten Projektgewinne deutlich übersteigt (Akbar et al. 2014).
- Eine Studie von Gössling et al. (2019) analysiert die gesellschaftlichen Kosten und Nutzen verschiedener Mobilitätsformen in der **Europäischen Union**. Die Ergebnisse zeigen, dass Automobilität erhebliche externe Kosten verursacht, während aktive Mobilitätsformen deutliche Vorteile bieten: Beim Auto entstehen externe Kosten von durchschnittlich 0,11 Euro pro Personenkilometer, während Radfahren (- 0,18 €) und Gehen (- 0,37 €) Einsparungen bringen. Negative Werte stehen für Nutzen, positive Werte für Kosten. Zur Veranschaulichung: Wer täglich 10 km mit dem Auto fährt (365 Tage), verursacht in einem Jahr externe Kosten von rund 400 Euro, während dieselbe Strecke mit dem Fahrrad einen gesellschaftlichen Nutzen von etwa 650 Euro bringt. Hochgerechnet auf die jährliche Verkehrsleistung entspricht dies externen Kosten von rund 500 Mrd. Euro für den Autoverkehr, gegenüber Wohlfahrtsgewinnen von etwa 24 Mrd. Euro für Radfahren und 66 Mrd. Euro für Gehen. Diese positiven Effekte resultieren vor allem aus einer verbesserten Gesundheit der Bevölkerung durch körperliche Aktivität.
- Im Rahmen der österreichischen Radverkehrsstrategie Masterplan Radfahren 2030 (BMIMI 2025) wurde untersucht, welchen gesundheitlichen und folglich ökonomischen Nutzen eine Zunahme des Radverkehrs in **Österreich** haben könnte. Die Berechnung auf Basis des HEAT-Tools (siehe Kapitel 2.3) zeigt, dass bei Erreichung des angestrebten Modal Split – also der Verteilung des Transportaufkommens und der Transportleistung auf die einzelnen Verkehrsträger – von 13 Prozent für Radfahren ein jährlicher volkswirtschaftlicher Gesundheitsnutzen von rund 2,56 Mrd. Euro erzielt werden kann. Dieser Nutzen ergibt sich primär aus der Reduktion vorzeitiger Mortalität infolge erhöhter körperlicher Aktivität und beläuft sich auf etwa 0,54 Euro pro gefahrenem Radkilometer. Die Ergebnisse unterstreichen, dass Investitionen in den Radverkehr nicht nur klimapolitisch wirksam, sondern auch aus gesundheitsökonomischer Perspektive hoch effizient sind. Neben den direkt monetarisierten

Gesundheitsgewinnen tragen zusätzliche Effekte, wie verminderte Luftschadstoff- und Lärmbelastung, geringere Gesundheitsausgaben sowie positive Wechselwirkungen mit Klimaschutz- und Energiezielen, zu einem ausgeprägten Mehrfachnutzen bei.

Abschließend lässt sich festhalten, dass sich direkte Kosten einzelner Maßnahmen relativ präzise erfassen lassen. Indirekte Effekte variieren jedoch stark in Abhängigkeit von lokalen Rahmenbedingungen, wodurch generalisierbare Aussagen zur Höhe von Co-Benefits erschwert werden. Umso wichtiger sind empirische Fallstudien, die einen Orientierungsrahmen bieten und eine grobe Einschätzung der Größenordnung von Co-Benefits ermöglichen (Ürge-Vorsatz et al. 2014).

2.4 Ausgewählte Tools ökonomischer Bewertungen

Die ökonomische Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit ist grundsätzlich nicht an spezifische Instrumente gebunden. Abhängig von Fragestellung, Datenverfügbarkeit und methodischem Ansatz steht jedoch eine **Reihe spezialisierter Tools zur Verfügung**, die insbesondere für die (ökonomische) Quantifizierung gesundheitlicher Zusatznutzen von Klimaschutzmaßnahmen entwickelt wurden. Im Folgenden wird eine Auswahl zentraler Instrumente vorgestellt:

- Das Health Economic Assessment Tool (**HEAT**) for Walking and Cycling der WHO dient der ökonomischen Bewertung gesundheitlicher und klimabezogener Co-Benefits von aktiver Mobilität (Gehen und Radfahren). Es schätzt primär die vermiedene vorzeitige Sterblichkeit durch erhöhte körperliche Aktivität und berücksichtigt dabei auch Risiken durch Luftverschmutzung und Verkehrsunfälle. Methodisch basiert HEAT auf epidemiologischen Dosis-Wirkungs-Beziehungen, die Veränderungen im Mortalitätsrisiko quantifizieren. Diese Effekte werden monetarisiert, indem der Wert statistischen Lebens (VSL – Value of Statistical Life) angewendet wird. Zusätzlich können vermiedene CO₂-Emissionen berechnet und bewertet werden. Das Tool ist insbesondere für Szenarioanalysen in der Verkehrs- und Stadtplanung gedacht (WHO 2024).
- **CLIMAQ-H** (Climate Change Mitigation, Air Quality and Health) ist eine von der WHO entwickelte Bewertungssoftware, mit der sich die gesundheitlichen und ökonomischen Co-Benefits von Klimaschutzmaßnahmen abschätzen lassen. Das Tool analysiert, wie nationale Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen über eine verbesserte Luftqualität zu weniger Krankheitsfällen und vorzeitigen Todesfällen führen. Methodisch basiert CLIMAQ-H auf einer standardisierten Wirkungsabschätzung: Emissionsminderungen werden in Änderungen der PM_{2,5}-Belastung übersetzt und mithilfe epidemiologischer Dosis-Wirkungs-Funktionen in vermiedene Gesundheitsbelastungen umgerechnet. Diese Gesundheitsgewinne werden anschließend monetarisiert, insbesondere über den VSL für vermiedene Mortalität sowie krankheitsspezifische Kostensätze für Morbidität. Die Stärke von CLIMAQ-H liegt in seiner niedrigschwelligen, politikorientierten Anwendung: Es eignet sich vor allem für strategische Vergleiche von Policy-Maßnahmen der Klimapolitik, für Screening-Analysen sowie für den Einsatz in datenarmen Kontexten und zur kommunikativen Unterstützung politischer Entscheidungsprozesse (WHO 2023a). CLIMAQ-H wurde von der WHO als direkte Weiterentwicklung und Ersatz des zuvor veröffentlichten CaRBonH-Tools konzipiert. (WHO 2018; WHO 2023a)

- **CoBE⁵** (Co-Benefits of the Built Environment) ist ein von der Universität Harvard entwickeltes Tool zur Quantifizierung der gesundheitlichen und ökonomischen Co-Benefits von **Energieeinsparungen und Emissionsreduktionen im Gebäudesektor**. Das Tool verknüpft Änderungen im Energieverbrauch mit reduzierten Emissionen aus der Strom- und Vor-Ort-Energieerzeugung und übersetzt diese mithilfe vereinfachter Luftqualitäts- und Expositionsmodelle in vermiedene vorzeitige Todesfälle. Die ökonomische Bewertung erfolgt durch Monetarisierung dieser Gesundheitsgewinne mittels VSL sowie der Klimawirkungen über den *Social Cost of Carbon*. Die besondere Stärke von CoBE liegt in der standort- und sektorspezifischen Bewertung von Energieeffizienz- und Dekarbonisierungsmaßnahmen im Gebäudereich, wodurch es sich gut zur Bewertung der ökonomischen Zusatzrendite von baulichen Maßnahmen eignet (Salimifard et al. 2023). Aufgrund der US-spezifischen Datenbasis ist das Tool derzeit nur für Evaluierungen im US-amerikanischen Raum einsetzbar, jedoch lässt sich die Methodik auch für einen Einsatz in Europa bzw. Österreich übertragen.
- **healthiar⁶** ist ein in R implementiertes, **öffentlich verfügbares Instrument** der Europäischen BEST-COST-Initiative zur quantitativen Gesundheits- und Kostenbewertung umweltbezogener Belastungen wie Luft- und Lärmverschmutzung, welche oft als „Co-Pollutants“ von Treibhausgasemissionen auftreten. Es bietet mehrere Rechenpfade, um anhand verschiedener Eingabedaten mobilitätsbezogener Expositionen Krankheitshäufigkeit und Sterblichkeit zu bestimmen sowie die entsprechenden Kosten (z. B. basierend auf dem VSL) zu monetarisieren. Zudem berücksichtigt healthiar soziale Determinanten, wie Alters-, Geschlechts- oder Deprivationsunterschiede, um Ungleichheitsdimensionen in Umweltbelastungen aufzuzeigen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in den vergangenen Jahren die Zahl spezialisierter Tools zur Quantifizierung gesundheitlicher und ökonomischer Co-Benefits von Klimaschutzmaßnahmen deutlich zugenommen hat. Die wachsende Bedeutung dieses Themenfeldes in Wissenschaft und Politik wird deutlich. Nicht alle dieser Tools liefern vollständige ökonomischen Bewertungen im Sinne eigenständiger Kosten-Nutzen- oder Kosten-Wirksamkeits-Analysen (siehe Kapitel 3.1), stellen jedoch zentrale Inputs für solche Bewertungsverfahren bereit (MacClancy et al. 2025).

⁵ <https://cobeapp.forhealth.org/home>

⁶ <https://cran.r-project.org/web/packages/healthiar/index.html>

3 Methoden ökonomischer Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit

Alle methodischen Überlegungen sind vor dem Hintergrund zu interpretieren, dass **Analysen immer innerhalb eines sozial-ökologischen Systems** erfolgen. Die Festlegung klarer Systemgrenzen der Analysen (räumlich, zeitlich und sektorbezogen) bildet eine grundlegende methodische Voraussetzung, da sie bestimmt, welcher Ausschnitt dieses komplexen Systems in die Bewertung einbezogen wird und wie die Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet werden kann (WHO 2023b). Im Mittelpunkt von ökonomischen Bewertungen stehen Indikatoren, die Effekte auf Gesundheit und Klima messbar machen, sowie deren Transformation in quantitative und monetäre Bewertungsgrößen. Unterschiedliche Verfahren wie **CEA, CBA, MCA** und **integrierte Ansätze** eröffnen jeweils unterschiedliche Möglichkeiten und bringen spezifische methodische Limitationen mit sich.

Ziel des Kapitels ist es, einen Überblick über **gängige Methoden der ökonomischen Bewertung** sowie die damit verbundenen Annahmen zu geben. Dazu werden zunächst die gängigsten ökonomischen Bewertungsverfahren vorgestellt und Verknüpfungen zu ihrer **Anwendung im Kontext Co-Benefits Klima und Gesundheit** hergestellt. Vertiefend wird auf zentrale Elemente solcher Analysen, wie die **Auswahl relevanter Indikatoren** (Kapitel 3.2), die **Transformation in quantitative und monetäre Bewertungsgrößen** (Kapitel 3.3), sowie auf die **Rolle von Modellen in der ökonomischen Bewertung** (Kapitel 3.4), eingegangen.

3.1 Ökonomische Bewertungsverfahren im Überblick

Die Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit stellt besondere Anforderungen an ökonomische Bewertungsverfahren. Klimaschutzmaßnahmen wirken gleichzeitig auf **verschiedene gesundheitsrelevante Faktoren**, unter anderem auf Treibhausgasemissionen, Luftqualität, körperliche Aktivität, Lärm, Verkehrssicherheit und soziale Faktoren. Über diese Wege entstehen **zahlreiche Gesundheitswirkungen**, die sich in weiterer Folge nicht immer in eine gemeinsame Einheit oder gar in Geldwerte überführen lassen. Entsprechend unterscheiden sich die verfügbaren Bewertungsansätze darin, wie gut sie diese **multidimensionalen Wirkungen erfassen** können. Während einige Ansätze vor allem auf die Kosteneffizienz einzelner Maßnahmen abzielen, ermöglichen andere eine umfassendere Betrachtung von sektorübergreifenden Zusatznutzen.

In Tabelle 1 werden die **gängigsten ökonomischen Bewertungsverfahren im Kontext von Co-Benefits Klima und Gesundheit** überblickshaft dargestellt. Die Tabelle strukturiert die unterschiedlichen Bewertungsverfahren entlang zentraler analytischer Dimensionen und ermöglicht dadurch einen Vergleich ihrer Einsatzmöglichkeiten im Kontext von Co-Benefits Klima und Gesundheit. Sie ordnet die Ansätze zunächst nach ihrem jeweiligen Ziel und der grundlegenden methodischen Beschreibung, bevor sie deren spezifische Anwendungsmöglichkeiten im Bereich Klima und Gesundheit gegenüberstellt. Ergänzend werden exemplarische Studien aufgeführt, die die praktische Umsetzung der Methoden illustrieren. Darüber hinaus differenziert die Tabelle nach Bewertungseinheiten, methodischer Einordnung und typischen Limitationen, wodurch sichtbar wird, in welchen Aspekten sich die Verfahren ergänzen oder voneinander abgrenzen.

Tabelle 1: Überblick über ökonomische Bewertungsverfahren im Kontext Co-Benefits Klima und Gesundheit

	CEA	CBA	MCA	Integrierte Ansätze
Ziel	Einschätzung, der effizientesten Nutzung von Ressourcen durch Minimierung der Kosten pro Einheit gesundheitlicher Wirkung (z. B. Kosten pro gewonnenem Lebensjahr)	umfassende monetäre Gegenüberstellung aller Kosten und Nutzen zur Bewertung der Gesamteffizienz von Maßnahmen	ganzheitliche Bewertung von Maßnahmen anhand mehrerer relevanter Kriterien	umfassende, systemische Bewertung unter Berücksichtigung sektorübergreifender Wechselwirkungen
Beschreibung	ermittelt die kostengünstigste Option zur Erreichung eines definierten Ziels, oder die wirksamste Maßnahme innerhalb der verfügbaren Ressourcen	bewertet Nutzen und Kosten von Maßnahmen auf Basis einheitlicher monetärer Größen	ermöglicht die strukturierte Berücksichtigung und Gewichtung mehrerer Kriterien zur Bildung eines Gesamtscores	verknüpft sektorale Modelle und Datenquellen, harmonisiert Indikatoren und politische Ziele zu einer konsistenten Gesamtbewertung
Anwendung im Bereich Co-Benefits Klima und Gesundheit	kann klar abgrenzbare Gesundheitswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen abbilden	ermöglicht die Berücksichtigung mehrerer Gesundheitswirkungen , sofern diese monetarisiert werden können	mehrere klimabedingte Gesundheitswirkungen und multidimensionale Co-Benefits können berücksichtigt werden, da auch nicht monetäre Größen eingehen können	integriert Co-Benefits explizit und systematisch, einschließlich komplexer Wechselwirkungen zwischen Energie-, Verkehrs-, Gesundheits- und Klimasektor
Anwendungsbeispiel	z.B. Markandya et al. (2009a): Reduktion luftverschmutzungsbedingter Mortalität durch Klimaschutzmaßnahmen im Energiesektor	z.B. Gössling et al. (2019): Monetarisierung privater und externer Kosten von Automobilität, Radfahren und Zufußgehen in der EU inkl. Gesundheitskosten	z.B. Barfod (2018): Bewertung alternativer Verkehrsmaßnahmen unter Einbezug ökonomischer, ökologischer und gesundheitsrelevanter Kriterien (z. B. Luftschadstoffe, Lärm)	z.B. Wolkinger et al. (2018): Integrierte Verkehrs-, Emissions- und Gesundheitsmodellierung zur Bewertung gesundheitlicher Effekte von Mobilitätsmaßnahmen

	CEA	CBA	MCA	Integrierte Ansätze
Bewertungseinheit	Nutzen als physische Größen (z. B. DALY, QALY), Investitionskosten als Geldwerte	Nutzen und Kosten als Geldwerte	Punktesysteme, Rankings	Kombination aus monetären, gesundheitlichen und sozialen Indikatoren
Methodische Einordnung	besonders geeignet für vergleichsweise klar definierte Zielsetzungen und Wirkungen	sehr transparent und gut geeignet für Effizienzvergleiche unterschiedlicher Maßnahmen und politische Entscheidungsfindung	hohe Flexibilität bei der Berücksichtigung vielfältiger Zieldimensionen und Stakeholder-Perspektiven	hohe Aussagekraft durch systemische Perspektive und realitätsnahe Abbildung komplexer Zusammenhänge
Limitationen	multidimensionale klima- und gesundheitsbezogene Wirkungen sind schwer vollständig abzubilden, Co-Benefits werden nur begrenzt erfasst (sektorspezifisch)	nur monetär messbare Güter werden erfasst, fokussiert auf Effizienz, obwohl andere Kriterien ebenfalls wichtig sein können	Festlegung von Schwellenwerten oder die Abwägung von Zielkonflikten ist nicht immer einfach oder objektiv	hohe Modellkomplexität, starke Annahmenabhängigkeit, hohe Ressourcenanforderungen

Quelle: Markandya et al. (2009b); Ürge-Vorsatz et al. (2014); WHO (2023b); Wolking et al. (2018)

Durch die Gegenüberstellung von Zielsetzung, methodischer Beschreibung und konkreten Anwendungsbeispielen wird sichtbar, wie unterschiedlich die Verfahren sind.

Kosten-Wirksamkeits-Analysen (CEA) bieten eine effiziente Möglichkeit, einzelne Gesundheitswirkungen zu bewerten, indem sie die **Kosten einer Maßnahme ins Verhältnis zu einem spezifischen gesundheitlichen Nutzen setzen**. Sie sind insbesondere dann hilfreich, wenn ein klar definierter Nutzen (z.B. Reduktion von Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen) im Vordergrund steht, bilden die Breite von Co-Benefits jedoch nur eingeschränkt ab (Markandya et al. 2009b)

Kosten-Nutzen-Analysen (CBA) ermöglichen eine umfassendere ökonomische Bilanzierung, da sie sowohl Kosten als auch Nutzen monetarisieren. In diesem Verfahren können **mehrere Gesundheitswirkungen berücksichtigt** werden, allerdings nur, sofern sie sich in Geldwerte übersetzen lassen. An Grenzen stößt dieser Ansatz im Bereich Klima und Gesundheit, wenn viele Wirkungen nicht oder nur schwer monetarisierbar sind (Ürge-Vorsatz et al. 2014).

Multikriterielle Analysen (MCA) überwinden diese Einschränkungen, indem sie mehrere, auch nicht monetäre, Kriterien gleichzeitig berücksichtigen. Sie **eignen sich besonders für die Bewertung multidimensionaler Co-Benefits**, weil sie gesundheitliche, ökologische und soziale Wirkungen nebeneinanderstellen können, ohne sie auf eine gemeinsame Bewertungseinheit (wie €) reduzieren zu müssen (Ürge-Vorsatz et al. 2014).

Integrierte Ansätze gehen über die reine Bewertung einzelner Kriterien hinaus. Sie verknüpfen sektorale Modelle aus Energie, Verkehr, Klima und Gesundheit und **bilden dadurch komplexe Wechselwirkungen entlang ganzer Wirkungsketten ab**. Damit sind sie besonders geeignet, um **systemische Co-Benefits** sichtbar zu machen, die in anderen Verfahren nur unvollständig erfasst werden. Mit systemischen Co-Benefits sind Wirkungen gemeint, die nicht isoliert in einem Sektor oder vereinzelter Gesundheitsendpunkte entstehen, sondern aus dem Zusammenspiel mehrerer Sektoren und Wirkungsketten resultieren. Sie treten oft indirekt, zeitverzögert oder kumulativ auf und werden in eindimensionalen Bewertungsansätzen leicht übersehen (Wolkinger et al. 2018).

Die tabellarische Gegenüberstellung dieser Ansätze zeigt, dass sich die Verfahren nicht nur in ihrer grundsätzlichen Ausrichtung unterscheiden, sondern auch in den Anforderungen, die sie an Daten, Bewertungslogiken und Entscheidungsprozesse stellen. Die Wahl eines Bewertungsansatzes immer auch eine Entscheidung darüber ist, welche Wirkungsdimensionen sichtbar gemacht werden sollen und welche aufgrund methodischer Grenzen potenziell unberücksichtigt bleiben.

Die hier gezeigte Auswahl ökonomischer Bewertungsmethoden verdeutlicht bereits, dass es kein universelles „bestes“ Verfahren gibt, sondern dass die **Wahl des Bewertungsansatzes stets kontextabhängig** erfolgen muss und **je nach Fragestellung variiert oder kombiniert** werden kann. Die Wahl des geeigneten Verfahrens hängt daher nicht nur von der Datenlage und den Ressourcen ab, sondern ebenso von der Zielsetzung, den beteiligten Stakeholdern und der Abwägung, ob monetäre oder nicht monetäre Effekte im Vordergrund stehen sollen (MacClancy et al. 2025).

3.1.1 Kosten-Wirksamkeits-Analyse (CEA)

Kontext Co-Benefits Klima und Gesundheit

Die CEA ist im Gesundheitssektor methodisch gut etabliert und breit erprobt. Auch im Kontext von Klima und Gesundheit, kann sie dort sinnvoll eingesetzt werden, wo **klar umrissene Interventionen mit relativ kurzen und eindeutigen Wirkungsketten** betrachtet werden, etwa bei einzelnen gesundheitsbezogenen Outcomes. Gleichzeitig ist ihre **Anwendbarkeit auf Co-Benefits Klima und Gesundheit begrenzt**, da Maßnahmen in diesem Bereich typischerweise multiple, sektorübergreifende und zeitlich gestaffelte Wirkungen entfalten. Während die CEA somit **bei klar definierten Fragestellungen leistungsfähig** ist, erfordern viele Fragestellungen, die die Multidimensionalität klimabezogener Wirkungspfade beinhalten, ergänzende Bewertungsansätze, die dieser Komplexität besser Rechnung tragen und für entsprechende Fragestellungen empfohlen werden (Markandya et al. 2009b; WHO 2023b).

Die **Kosten-Wirksamkeits-Analyse** (Cost-Effectiveness Analysis, **CEA**) vergleicht finanzielle Kosten mehrerer Alternativen mit den Wirkungen (Kosten pro Wirkungseinheit wie z. B. Kosten pro gewonnenes Lebensjahr). Sie bietet eine systematische Grundlage zur Priorisierung von Handlungsalternativen nach ihrer Kosteneffizienz. Sie ist hilfreich, wenn **finanzielle Mittel begrenzt sind und klare Zielgrößen vorliegen**. Auch können Maßnahmen, deren Nutzen nur schwer in Geldwerten auszudrücken sind, bewertet werden (WHO 2023b).

Analysen beginnen mit der Definition von Maßnahmenalternativen und einer Vergleichsbasis („Baseline“) als Referenzpunkt. Danach werden die direkten und indirekten Kosten über den gesamten Lebenszyklus der Maßnahme erfasst und auf den heutigen Wert diskontiert. Während **Kosten in Geldbeträgen** ausgedrückt werden (monetarisiert), erfolgt die **Bewertung des Nutzens anhand physischer Indikatoren** (quantifiziert). Die Wirksamkeit ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen Zielerreichung und Ausgangslage. Schließlich wird die Kostenwirksamkeit berechnet, beispielsweise als „Kosten pro gewonnenem Lebensjahr“ (Markandya et al. 2009b; WHO 2023b).

Anwendungsbeispiel im Praxisfeld Klima und Gesundheit

Ein Anwendungsbeispiel ist die Studie von **Markandya et al. (2009)**, die verschiedene Strategien zur Emissionsminderung im Stromsektor vergleicht. Analysiert wird, wie Maßnahmen wie Energieeffizienz oder erneuerbare Energien neben der Reduktion von CO₂-Emissionen auch Luftschadstoffe senken und dadurch **gesundheitliche Zusatznutzen** erzeugen. Diese werden **über vermiedene Todesfälle und gewonnene DALY quantifiziert** und den **Investitions- und Betriebskosten gegenübergestellt**. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere Energieeffizienzmaßnahmen, die den gleichen (oder einen höheren) Nutzen mit geringerem Energieeinsatz ermöglichen, sehr kosteneffektiv sind, da sie hohe gesundheitliche Gewinne pro eingesetzter Geldeinheit erzielen. Diese Analyse lässt sich vergleichsweise gut mit einer CEA abbilden, da die gesundheitlichen Effekte hauptsächlich über einen klaren Wirkungspfad erfasst werden (Emissionsminderung → geringere Luftverschmutzung → reduzierte Mortalität bzw. Morbidität). Damit liegt eine einzelne, gut quantifizierbare Gesundheitswirkung vor, bei der sich eine Kosten-Wirksamkeits-Logik einsetzen lässt.

3.1.2 Kosten-Nutzen-Analyse (CBA)

Kontext Co-Benefits Klima und Gesundheit

Die CBA eignet sich, vielfältige **Gesundheits- und Umweltwirkungen** (z. B. Klima-, Luftqualitäts-, Lärm- und Sicherheitswirkungen im Verkehr) **sektorübergreifend** in einer **gemeinsamen Bewertungsgröße** (z. B. €) abzubilden. Eine CBA kann diese multidimensionalen Effekte, soweit monetarisierbar, integriert erfassen, indem sie die jeweiligen Gesundheits- und Umweltwirkungen in Geldwerte überführt und die Investitions- und Betriebskosten gegenüberstellt. Damit ermöglicht sie auch die **Berücksichtigung mehrerer Gesundheitswirkungen, sofern für diese belastbare Monetarisierungsansätze vorliegen**. Auf dieser Basis lässt sich beurteilen, ob und in welchem Umfang eine Maßnahme gesamtgesellschaftlich vorteilhaft ist und wie sie sich gegen alternative Maßnahmen schlägt. Zugleich erfordert die CBA transparente Annahmen zur Monetarisierung, Sensitivitätsanalysen sowie ergänzende Verteilungsanalysen, um die Aussagekraft der Ergebnisse für politische Entscheidungsprozesse sicherzustellen (Ürge-Vorsatz et al. 2014; Markandya et al. 2009b).

Die Kosten-Nutzen-Analyse (Cost-Benefit Analysis, **CBA**) vergleicht Kosten und Nutzen alternativer Maßnahmen, indem beide in monetären Größen ausgedrückt werden. CBA ist ein zentrales Verfahren zur Bewertung öffentlicher Investitionen und politischer Maßnahmen, das insbesondere in der Umweltpolitik, Verkehrsplanung und im Gesundheitswesen Anwendung findet (Ürge-Vorsatz et al. 2014). Sie basiert auf der Wohlfahrtsökonomie und ermöglicht den Vergleich politischer Optionen aus Sicht des **gesellschaftlichen Gesamtnutzens**. Sie wird auch zur Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen eingesetzt. Durch die Monetarisierung des Nutzens ermöglicht die CBA nicht nur den Vergleich unterschiedlicher Maßnahmen mit ihren Kosten, sondern auch die Bestimmung der sozial optimalen Programmgröße, also jener Variante, die den Nettonutzen maximiert (Markandya et al. 2009b).

Dabei werden die **erwarteten Kosten und Nutzen einer Maßnahme über die Zeit** hinweg berechnet und diskontiert. Aus der Summe ergibt sich der sogenannte **Nettobarwert**, der zeigt, ob eine Maßnahme insgesamt vorteilhaft ist. Dieser Wert dient als Entscheidungshilfe, wenn zwischen mehreren Projekten gewählt werden muss, die sich gegenseitig ausschließen (Ürge-Vorsatz et al. 2014).

Die CBA geht über reine Kostenbetrachtungen hinaus, da sie sowohl Kosten als auch Nutzen monetär bewertet (Hutton 2008). Während die Bewertung bei klar identifizierbaren Märkten relativ unkompliziert ist, stellt die **Monetarisierung nicht marktfähiger Güter** wie Gesundheitsverbesserungen oder Umweltleistungen eine methodische Herausforderung dar. Hier kommen alternative Verfahren wie kontingente Bewertung, Humankapitalansatz oder hedonische Preisbildung zum Einsatz (Hutton 2008).

Damit eine Analyse als vollständig und belastbar gelten kann, ist es erforderlich, möglichst viele realisierbare und relevante Handlungsalternativen zu identifizieren, einschließlich eines Nullszenarios bzw. Business-as-usual-Szenarios. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass sämtliche Optionen berücksichtigt werden. Die Bedeutung der CBA liegt nicht allein in ihrem Ergebnis, dem Gesamtwert, sondern ebenso darin, dass sie dazu verpflichtet, die **potenziellen Konsequenzen der untersuchten Maßnahmen gründlich zu erfassen** und systematisch zu bewerten (Ürge-Vorsatz et al. 2014).

Neben den allgemeinen Herausforderungen ökonomischer Bewertungen, die auch für CEA gelten, muss die CBA, die den Nutzen in Geldwerten ausdrückt, mit den spezifischen Problemen und **ethischen Fragestellungen monetärer Bewertungsgrößen** umgehen. Besonders kontrovers ist die Bewertung von Mortalitätsreduktionen, da hierfür ein monetärer Wert pro Lebensjahr oder pro gerettetem Leben angesetzt werden muss (Markandya et al. 2009b) (siehe Kapitel 3.3). Neben den methodischen Schwierigkeiten bei der Monetarisierung nicht marktfähiger Güter wie Gesundheitsverbesserungen oder Umweltleistungen weist die CBA auch erhebliche Einschränkungen in der Identifikation und Darstellung von Verteilungswirkungen auf. Zwar lässt sich der Nettobarwert berechnen, doch spiegelt er nicht wider, wer von einer Maßnahme profitiert und wer Nachteile erleidet. Die Annahme, dass jene, die durch eine Maßnahme Vorteile haben, jene, die durch diese Maßnahme Nachteile tragen, kompensieren könnten, bleibt in der Praxis meist unerfüllt, sodass Projekte mit einem günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis dennoch erhebliche soziale Ungleichheiten erzeugen können (Markandya et al. 2009b).

Anwendungsbeispiel im Praxisfeld Klima und Gesundheit

In einer Studie von Gössling et al. (2019) wird eine CBA im Verkehrssektor umgesetzt. Bewertet werden **Mobilitätsformen in der EU** (Automobilität, öffentlicher Verkehr, aktive Mobilität) aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive. Die Bewertung erfolgt szenariobasiert durch den Vergleich eines Business-as-Usual-Szenarios mit alternativen Mobilitätsszenarien, insbesondere solchen mit einem höheren Anteil aktiver und öffentlicher Mobilität, wobei die Differenzen in Kosten und Nutzen zwischen den Szenarien die Grundlage der Entscheidung bilden. Die Studie erfasst dazu **mehrere Wirkungsketten** (Emissionen/Lärm/Bewegung/Unfälle → Gesundheit & Umwelt). Diese Wirkungen werden unter anderem **über VSL, VLY, DALY, CO₂-Preise, Unfallfolgekosten und Zeitaufwandskosten quantifiziert und monetarisiert**. Als Entscheidungskriterium dienen der Nettobarwert (NPV) und ergänzend Nutzen-Kosten-Verhältnisse, wobei Maßnahmen als gesamtgesellschaftlich vorteilhaft gelten, wenn der diskontierte monetäre Gesamtnutzen die Gesamtkosten übersteigt ($NPV > 0$). Die Analyse zeigt, dass Automobilität in der EU hohe externe Kosten verursacht, während aktive Mobilitätsformen (Zu-Fuß-Gehen/Radfahren) aufgrund deutlicher Gesundheits- und Umweltnutzen in der Gesamtbewertung häufig überlegen abschneiden (Details siehe Kapitel 2.3).

3.1.3 Multikriterielle Analyse (MCA)

Kontext Co-Benefits Klima und Gesundheit

Die MCA ist besonders geeignet, **multidimensionale Co-Benefits von Klima und Gesundheit integriert und transparent zu bewerten**, wenn mehrere Gesundheitswirkungen, Nicht-Marktgüter und qualitative Kriterien gleichzeitig berücksichtigt werden sollen. Sie vereint Stärken von CEA (Strukturierung von Wirkungspfaden) und CBA (Einbindung ökonomischer Kriterien) ohne Monetarisierungszwang und erlaubt die **explizite Gewichtung gesellschaftlich relevanter Ziele** (z. B. Equity, Vulnerabilität, Resilienz, Machbarkeit). Voraussetzung für belastbare Ergebnisse sind offengelegte Annahmen, ein partizipativer Prozess, methodische Standards bei Gewichtung sowie systematische Sensitivitätsanalysen (Ürge-Vorsatz et al. 2014; WHO 2023b).

Die multikriterielle Analyse (Multi-Criteria Analysis, **MCA**) ermöglicht einen alternativen Zugang, indem sie monetäre und nicht monetäre Kriterien integriert und damit über die Möglichkeiten

der CEA und CBA hinausgeht. Sie eignet sich für **komplexe Entscheidungen mit mehreren Zielen und Stakeholdern**. Die MCA bewertet anhand verschiedener Kriterien, etwa Gesundheitsnutzen, ökologischer Effekte oder sozialer Dimensionen. **Neben quantitativen Daten können auch qualitative Aspekte berücksichtigt** werden, die sich nicht in monetären Größen ausdrücken lassen oder für die keine Referenzwerte existieren. Den **Kriterien wird jeweils ein Gewicht zugewiesen**, um einen **Gesamtscore** zu berechnen (Ürge-Vorsatz et al. 2014; WHO 2023b).

Darüber hinaus eröffnet die Methode die Möglichkeit, die **Präferenzen verschiedener Interessengruppen** systematisch einzubeziehen. Gerade bei Maßnahmen, in denen Wertvorstellungen stark variieren, schafft die multikriterielle Analyse einen transparenten Prozess der Zielgewichtung, der unterschiedliche Perspektiven sichtbar macht und in die Entscheidungsfindung integriert. Wird die **Dringlichkeit und Relevanz** des zu lösenden Problems **in die Bewertung einbezogen**, vereint die MCA die Stärken von CBA und CEA in einem umfassenden Bewertungsrahmen (Ürge-Vorsatz et al. 2014).

Die **Berücksichtigung subjektiver Werte und Gewichtungen** bildet einen zentralen Bestandteil der Methode. Sie wird damit gerechtfertigt, dass der Ansatz implizite Gewichtungen explizit sichtbar macht (Ürge-Vorsatz et al. 2014). Auch die Standardisierung der Bewertungen, z. B. durch eine 0–1-Skala, kann relevante Informationen verzerren oder reduzieren. Um diese Methode methodisch sauber umzusetzen, ist ein begleitender partizipativer Prozess erforderlich, der Diskussionen und Entscheidungen darlegt (Annahmen, Quellen und Meinungen) (Ürge-Vorsatz et al. 2014). Da eine Einigung über Kriterien und deren Priorisierung oft schwierig ist, wird eine Sensitivitätsanalyse empfohlen, um die Stabilität und Aussagekraft der ermittelten Rangfolge zu überprüfen (WHO 2023b).

Anwendungsbeispiel im Praxisfeld Klima und Gesundheit

Ein Anwendungsbeispiel für die multikriterielle Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit ist die Studie von Barfod (2018), in der unterschiedliche Optionen zur **Lösung einer Verkehrsüberlastung** in Dänemark untersucht wurden. Verglichen wurden klassische infrastrukturelle Maßnahmen wie der Bau oder Ausbau einer Brückenverbindung mit verkehrsverlagernden Alternativen, darunter eine Stadtbahn-Anbindung sowie ein System kostenfreier Shuttlebusse.

Zur Bewertung der Alternativen wird eine MCA eingesetzt. Kriterien sind u. a. **ökonomische** (Investitions-/Betriebskosten, Kosten-Nutzen), **ökologische** (Emissionen/Luftqualität), **gesundheitsbezogene** (Lärm, Exposition, Unfallrisiko), **verkehrsplanerische** (Erreichbarkeit, Kapazität) sowie **soziale und raumbezogene** Aspekte. Diese Wirkungen werden nicht monetarisiert, sondern im Rahmen der MCA qualitativ-quantitativ bewertet und gemeinsam mit anderen Kriterien aggregiert. Ergänzend fließt eine CBA als ein Kriterium in die Bewertung ein, ohne jedoch die Gesamtentscheidung zu dominieren.

Unterschiedliche **Gewichtungssets** (inkl. Stakeholder-Perspektive) zeigen, dass sich die Rangfolge der Maßnahmen deutlich verschiebt, sobald gesundheitliche und ökologische Kriterien stärker gewichtet werden. Während Infrastrukturmaßnahmen ökonomisch gut abschneiden, erzielen verkehrsverlagernde Optionen wie Shuttlebuslösungen, höhere Gesamtbewertungen, wenn Co-Benefits berücksichtigt werden. Bei ähnlichen Gesamtscores offenbarten sich **unterschiedliche Wirkungsprofile** (bessere Umwelt-/Gesundheitswirkung vs. höhere Wirtschaftlichkeit) und damit auch zu diskutierende Zielkonflikte, die die MCA sichtbar macht (Barfod 2018).

3.1.4 Integrierte Ansätze

Kontext Co-Benefits Klima und Gesundheit

Integrierte Ansätze verknüpfen sektorale Modelle und Datenquellen (z. B. aus Verkehr, Energie, Emissionen, Gesundheit und Klima) und harmonisieren Indikatoren, Annahmen und politische Zielvorgaben zu einer konsistenten Gesamtbewertung. Dadurch lassen sich Co-Benefits explizit und systematisch abbilden, einschließlich **komplexer Wechselwirkungen zwischen Sektoren**, die in Einzelverfahren häufig unberücksichtigt bleiben. Integrierte Modelle werden eingesetzt, um gesundheitliche Effekte zu bewerten und dabei monetäre, gesundheitliche und soziale Indikatoren gemeinsam zu analysieren. Die Stärke integrierter Ansätze liegt in ihrer hohen Aussagekraft aufgrund einer **systemischen Perspektive** und einer **realitätsnahen Abbildung komplexer Zusammenhänge**. Dem stehen jedoch eine hohe Modellkomplexität, eine starke Abhängigkeit von Annahmen sowie erhebliche Daten- und Ressourcenanforderungen gegenüber (Wolkinger et al. 2018; Teotónio et al. 2023).

Integrierte Ansätze sind **kein klar definierter methodischer Standard**, sondern ein **konzeptioneller Zugang**, der verschiedene Modelle und Disziplinen miteinander verknüpft. Sie sind besonders relevant, wenn klassische Einzelmethoden die komplexen **Wechselwirkungen** zwischen **Klima, Gesundheit und Gesellschaft** nicht ausreichend abbilden. Sie verknüpfen Modelle und Methoden aus verschiedenen Disziplinen wie Klimawissenschaft, Epidemiologie, Verkehrsplanung und Ökonomie, um Wechselwirkungen umfassend zu erfassen.

Solche Ansätze erfordern eine **sorgfältige Abstimmung der Modelle, Datenquellen und Annahmen**. Unterschiedliche zeitliche und räumliche Skalen müssen kompatibel gemacht werden, ebenso die Definition von Indikatoren. Zudem ist es wichtig, politische **Zielvorgaben einzubeziehen**, damit die Szenarien realistisch und anschlussfähig sind. Die Ergebnisse können so für Entscheidungsträger:innen relevanter werden, da sie nicht nur Kosten, sondern auch vermiedene Gesundheitslasten und gesamtwirtschaftliche Effekte sichtbar machen.

Empirische Arbeiten kommen dennoch zu dem Schluss, dass integrierten Ansätze eine **robustere Entscheidungsgrundlage** schaffen, auch wenn die Monetarisierung vieler Effekte schwierig bleibt und die Ergebnisse stark von den Gewichtungen und Annahmen der Entscheidungsträger:innen abhängen (Teotónio et al. 2023; Wolkinger et al. 2018). Sie ermöglichen über disziplinäre Einzelmethoden hinausgehende Erkenntnisse und sollten deshalb im Kontext von Co-Benefits Klima und Gesundheit weiter erprobt werden.

Anwendungsbeispiele im Praxisfeld Klima und Gesundheit

Teotónio et al. (2023) [ENREF 28](#) entwickelten mit dem MAGICA-Modell ein integriertes Bewertungsinstrument, das klassische Kosten-Nutzen-Analysen (CBA) mit multikriterieller Analyse (MCA) verbindet, um die ökonomische Bewertung von grüner Infrastruktur wie Dach- und Fassadenbegrünungen umfassender zu gestalten. Um die Ergebnisse des integrierten Modells zu prüfen, wurden sowohl eine CBA als auch eine zweistufige Kombination von CBA und MCA berechnet. Ihre Ergebnisse zeigen, dass gerade das integrierte Modell besonders geeignet ist, um **schwer greifbare Effekte** wie Ökosystemleistungen, Aufenthaltsqualitäten und Stressreduktion **sichtbar zu machen** und **Zielkonflikte** wie Budgetrestriktionen versus Nutzenmaximierung **transparent zu behandeln**.

Im Fall von Wolkinger et al. (2018) wurde ein integrierter Ansatz umgesetzt, der **mehrere spezialisierte Modelle miteinander verknüpft**: ein Transportmodell zur Ermittlung der Verkehrsleistung, ein Emissionsmodell für CO₂ und Luftschadstoffe, ein Ausbreitungsmodell zur räumlichen Verteilung von Schadstoffen, ein Gesundheitsmodell zur Berechnung von Mortalität und Morbidität sowie ein makroökonomisches Gleichgewichtsmodell zur Analyse der volkswirtschaftlichen Effekte. Durch diese Kombination lassen sich **nicht nur direkte Emissionsreduktionen, sondern auch gesundheitliche Co-Benefits** wie geringere Krankheitslast und vorzeitige Todesfälle sowie deren ökonomische Auswirkungen auf Kosten, Produktivität und Wohlfahrt erfassen.

Dieser Ansatz zeigt, wie die Verknüpfung mehrerer Modelle eine **umfassendere Bewertung** ermöglicht, indem Wechselwirkungen zwischen Klima, Gesundheit und Wirtschaft sichtbar gemacht werden. Die **Komplexität steigt** erheblich, weil jedes Modell eigene Annahmen, Datenformate und zeitliche sowie räumliche Skalen hat, die harmonisiert werden müssen. Wolkinger et al. (2018) betonen, dass bereits kleine Änderungen in den Eingabedaten zeitaufwendige, interdependente Modellläufe auslösen können, weil z. B. das Ausbreitungsmodell für Luftschadstoffe mehrere Wochen benötigt, um räumlich hochauflösende Konzentrationsdaten zu berechnen.

3.2 Identifikation relevanter Indikatoren

Für jedes dieser Bewertungsverfahren ist die **Auswahl geeigneter Indikatoren** entscheidend. Diese müssen quantifizierbar sein und, je nach Bewertungsansatz, auch monetarisierbar (WHO 2023b). Empirische Studien im Kontext Co-Benefits Klima und Gesundheit verwenden für ihre Bewertungen sowohl Indikatoren, die sich auf Nutzen (z. B. Gesundheitsgewinne, Emissionseinsparungen) als auch auf Kosten (z. B. Beschaffungskosten) beziehen (Jalón et al. 2019).

Der Klimawandel bedingt **vielfältige Auswirkungen auf die Gesundheit** (APCC 2018). Zur Quantifizierung werden in der Regel **Indikatorensets** benötigt, die **klimatische Einflussfaktoren, Umweltbedingungen, direkte Exposition, Vulnerabilität der Bevölkerung** sowie **Anpassungsstrategien** abbilden (ICCHIS-Modell) (Liu et al. 2021). Brugger et al. (2025) konkretisieren dieses Framework beispielsweise für den Bereich Hitze, indem sie relevante Indikatoren entlang der Kategorien des ICCHIS-Modells systematisch darstellen.

Auch international stehen Referenzrahmen zur Verfügung (Romanello et al. 2025; WHO 2025b). Auf globaler Ebene liefern der kürzlich aktualisierte Lancet Countdown (2025) oder auch der WHO-Bericht „Mapping climate change and health indicators“ (2025b) umfassende Sammlungen von Indikatoren, die die **Wechselwirkungen zwischen Klimawandel und Gesundheit** systematisch erfassen. Die parallele Berücksichtigung dieser Indikatorensammlungen ermöglicht eine konsistente und vergleichbare Bewertung, die sowohl internationale Anschlussfähigkeit als auch nationale Relevanz sicherstellt.

Durch die sektorübergreifende Natur von Co-Benefit-Maßnahmen werden neben Gesundheitsindikatoren auch andere, zum Teil sehr vielfältige, Indikatoren benötigt, die sich je nach Bewertungsrahmen und Fallbeispiel stark unterscheiden können. Diese können neben gesundheitlichen Aspekten auch Umwelt-, Mobilitäts-, soziale und ökonomische Dimensionen abbilden. Für Bewertungen von Mobilitätsmaßnahmen werden beispielsweise Indikatoren wie die Anzahl zusätzlicher Personen, die aktive Mobilitätsformen nutzen, pro Jahr, Minuten körperlicher

Aktivität pro Person pro Tag, die Veränderung der zurückgelegten Kilometer durch motorisierten Individualverkehr sowie die Lärmexposition genutzt (Wolkinger et al. 2018). Je nach Fragestellung können aber auch raumbezogene Indikatoren herangezogen werden, wie die Preisentwicklung von Immobilien im Umfeld einer Maßnahme. Solche Beispiele verdeutlichen, dass Co-Benefit-Bewertungen weit über den Gesundheitssektor hinausgehen und eine ganzheitliche Betrachtung erfordern, die sowohl direkte als auch indirekte Effekte berücksichtigt (WHO 2023b).

3.3 Bewertungsgrößen von Gesundheitswirkungen

Bewertungen gesundheitlicher Zusatznutzen von Klimaschutzmaßnahmen erfordern eine geeignete Datengrundlage und eine klare Definition der Bewertungseinheit. Im Mittelpunkt stehen Indikatoren, die gesundheitliche Effekte messbar machen wie z. B. vermiedene Krankheits- und Todesfälle oder gewonnene Lebensjahre (Markandya et al. 2009b). Diese Effekte werden in **quantitative Einheiten oder monetäre Werte transformiert**, um gesundheitliche Auswirkungen adäquat in ökonomische Analysen zu integrieren (Hutton 2008).

Die Bewertung von **Morbidität** stützt sich häufig auf direkte Kosten wie medizinische Behandlungen oder indirekte Kosten wie Produktivitäts- und Einkommensverluste. Diese Ansätze erfassen jedoch weder die gesamten monetären noch die nicht monetären Belastungen, etwa Einschränkungen der Lebensqualität für Betroffene und ihr Umfeld (Quintana et al. 2023). Bei **Mortalität** ist die methodische Herausforderung noch größer: Es gibt keine international einheitliche Methode, wie die Vermeidung von Todesfällen monetär oder in Kennzahlen, die zeigen, wie gesundheitlicher Nutzen pro eingesetztem Euro oder pro Maßnahme erzielt wird, standardisiert bewertet werden soll. Der Wert statistischen Lebens (Value of a Statistical Life, VSL) ist das am häufigsten verwendete Maß zur Quantifizierung des Nutzens vermiedener Mortalität, methodisch jedoch anspruchsvoll und wird wegen seiner ethischen und konzeptionellen Grenzen kontrovers diskutiert (MacClancy et al. 2025; Quintana et al. 2023).

Nicht monetäre Indikatoren wie DALY, QALY oder HLY erfassen gesundheitliche Auswirkungen in Form von verlorenen oder qualitätskorrigierten Lebensjahren und sind besonders im Public-Health-Bereich etabliert. Sie gelten als weniger umstritten, da sie auf Zeit- und Gesundheitsverlusten basieren, ohne einen direkten Geldwert auf menschliches Leben zu legen. **Monetäre Methoden** hingegen, wie der Value of a Statistical Life (VSL), der Value of Life Year Lost (VLY) oder die Cost of Illness (COI), ermöglichen aufgrund ihrer Monetarisierung die Integration gesundheitlicher Effekte in Verfahren wie Kosten-Nutzen-Analysen (CBA), sind jedoch ethisch sensibler und methodisch komplexer (WHO 2023b; Wolkinger et al. 2018).

Nicht monetäre Bewertungsgrößen

Die Anwendung der **Disability-Adjusted Life Years (DALY)** als standardisierte Kennzahl zur Quantifizierung gesundheitlicher Zusatznutzen ist international weit verbreitet und wird von internationalen Institutionen empfohlen (Dinh et al. 2024; WHO 2023b). Ihr Einsatz bietet zwei zentrale Vorteile, die sie für gesundheitsökonomische Bewertungen besonders geeignet machen.

Erstens vereinen DALY **sowohl Mortalität als auch Morbidität** und erfassen damit die beiden wesentlichen Dimensionen gesundheitlicher Beeinträchtigung in einer einheitlichen Maßgröße. Dabei werden sowohl die durch vorzeitigen Tod verlorenen Lebensjahre (Years of Life Lost, YLL) als auch die durch Krankheit oder Behinderung beeinträchtigten Lebensjahre (Years Lived with Disability, YLD) berücksichtigt. Diese integrative Erfassung ermöglicht eine umfassende Bewertung der Krankheitslast über verschiedene Krankheitsbilder und Bevölkerungsgruppen hinweg (Dinh et al. 2024).

Zweitens stehen durch die kontinuierliche Arbeit der WHO und des Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) **umfangreiche und regelmäßig aktualisierte DALY-Datenbanken** zur Verfügung. Diese sind differenziert nach Alter, Geschlecht, Krankheitskategorie und geografischer Region und bilden eine verlässliche Grundlage für gesundheitsökonomische Modellierungen (Dinh 2024). Trotz ihrer Stärken erfassen DALY jedoch keine ökonomischen Auswirkungen wie Produktivitätsverluste oder direkte Gesundheitskosten, was ihre Anwendung in ökonomischen Bewertungsverfahren durchaus einschränken kann. Durch eine Kombination von Bewertungsgrößen kann ein ausgewogeneres Bild entstehen, wenn auch eine doppelte Erfassung von Messgrößen rechnerisch vermieden werden muss (Ürge-Vorsatz et al. 2014).

Zur Messung von Morbidität stehen außerdem HLY und QALY zur Verfügung. HLY geben die Anzahl an Jahren an, die Menschen voraussichtlich ohne erhebliche gesundheitliche Einschränkungen leben können. Sie verbinden Lebenserwartung mit gesund verbrachten Jahren. QALY messen die Lebenszeit unter Berücksichtigung der Lebensqualität (Bogaert et al. 2018).

Monetäre Bewertungsgrößen

Ein häufig genutzter Zugang ist, vorzeitige Todesfälle mit dem Wert statistischen Lebens (VSL, Value of a Statistical Life) zu bewerten (MacClancy et al. 2025). Immer häufiger wird dem gegenübergestellt, dass Veränderungen der Lebenserwartung besser mit dem **Wert eines Lebensjahres (Value of a Life Year, VOLY)** dargestellt werden sollten. In europäischen Studien zur Bewertung der gesundheitlichen Zusatznutzen von Klimaschutzmaßnahmen wird ein VOLY auf **40.000 bis 80.000 Euro pro gewonnenem Lebensjahr** angesetzt (Wolkinger et al. 2018). Wolkinger et al. (2018) verwenden einen an den nationalen VPI angepassten Wert von 43.000 Euro, ordnen ihn aber auch als eher konservativ ein, da andere europäische Studien deutlich höhere Werte verwenden. Die Bewertung eines VOLY kann **je nach Datenbank zwischen Ländern und Regionen der Welt variieren**. Industrieländer haben höhere VOLY-Werte, was zu einer **globalen Schieflage** führt und laufend kritisch diskutiert wird. Die höheren VOLY-Werte in Industrieländern sind vor allem auf das höhere Einkommensniveau und die damit verbundene größere Zahlungsbereitschaft für zusätzliche Lebenszeit zurückzuführen. Die höheren Kosten des Gesundheitssystems spielen dabei nur eine sekundäre Rolle (Markandya et al. 2009b).

Diese Debatte trifft sowohl Kennzahlen von VSL als auch VOLY. Im Wesentlichen stehen zwei Bewertungsansätze gegenüber: Entweder werden unterschiedliche **Werte proportional zum jeweiligen Pro-Kopf-BIP** angesetzt, oder ein **einheitlicher Wert für alle Leben** verwendet. Beide Ansätze sind umstritten und werfen ethische Fragen auf. Diese Debatte wurde im IPCC-Prozess zur Erstellung des Vierten Sachstandsbericht besonders sichtbar, da die Ergebnisse in politische Entscheidungsprozesse einfließen und die Frage der globalen Gerechtigkeit in der Klimapolitik aufwarf (Markandya et al. 2009b).

Auch die **Monetarisierung von DALY und QALY** wird **diskutiert**, etwa durch Schwellenwerte oder gesellschaftliche Zahlungsbereitschaft, wobei ein Konsens in der Gesundheitstökonomie bislang fehlt. Ergänzend erfassen kostenbasierte Verfahren vermiedene Gesundheitsausgaben, während präferenzbasierte Ansätze individuelle Zahlungsbereitschaft direkt ermitteln, etwa durch kontingente Bewertungsverfahren, die jedoch kontextabhängig und anfällig für Verzerrungen sind.

Um die gesundheitlichen Zusatznutzen umfassend zu bewerten, heben Dinh et al. (2024) hervor, für Gesundheitsbewertungen **sowohl die Mortalität (VSL/VSLY/BIP etc.) als auch die Morbidität (COI/Einkommensverlust/Zahlungsbereitschaft/VSL)** im Zusammenhang mit durch den Klimawandel beeinflussten Krankheiten und Gesundheitszuständen zu **berücksichtigen** (Dinh et al. 2024).

Studien wie jene von Justin Remais et al. (2014), Hess et al. (2020), und Chang et al. (2017) empfehlen daher eine enge **Zusammenarbeit mit politischen Entscheidungsträgerinnen und -trägern sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus verschiedenen Disziplinen**, um die Vielfalt der Auswirkungen angemessen zu erfassen (WHO 2023b).

3.4 Rolle von Modellen in der Bewertung

Modelle können innerhalb des Bewertungsprozesses an mehreren Stellen zum Einsatz kommen. Sie sind zentral für die Bewertung von Co-Benefits Klima und Gesundheit, da sie komplexe Wirkungszusammenhänge simulieren und in ökonomische Größen übersetzen können (WHO 2023b).

Neben der Einteilung nach Analyseebenen (sektorale, mikro- und makroökonomische Modelle) unterscheidet die WHO funktional fünf Modelltypen entlang des Bewertungsprozesses (WHO 2023b). Diese Modellklassen werden sowohl zur Analyse der Kosten des Nichthandelns als auch zur Quantifizierung und Monetarisierung von Co-Benefits Klima und Gesundheit eingesetzt:

- **Modelle zur Abschätzung von Einflussfaktoren**
Identifizieren und quantifizieren die Treiber gesundheitlicher Wirkungen von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen (z. B. Emissions- und Expositionsänderungen, Verhaltensänderungen).
- **Modelle zur Abschätzung von Gesundheitswirkungen**
Übersetzen Einflussfaktoren in Gesundheitsoutcomes (z. B. vermiedene Hospitalisierungen, vermiedene Todesfälle).
- **Modelle zur ökonomischen Bewertung von Gesundheitsauswirkungen**
Monetarisieren gesundheitliche Zusatznutzen (z. B. vermiedene Behandlungskosten, Produktivitätsgewinne, Zahlungsbereitschaft/VSL/VOLY) oder bestimmen den Investitionsbedarf zur Nutzenrealisierung.
- **Kombinierte (verschachtelte) Modelle**
Koppeln zwei oder mehr der obigen Aufgaben, um Treiber-, Gesundheits- und Bewertungslogik konsistent über Sektoren abzubilden.
- **Integrierte Modelle**
Vereinen alle Funktionen in einem Modell mit systemischen Dynamiken (Feedbackloops, verzögerte Effekte und nichtlineare Zusammenhänge).

Da einzelne Modelle oft unterschiedliche Systemgrenzen aufweisen, empfiehlt die WHO bei komplexen Fragestellungen den Einsatz mehrerer, komplementärer Modelle, um regionale und sektorale sowie soziale, wirtschaftliche und ökologische Wechselwirkungen angemessen zu berücksichtigen (WHO 2023b). In der Kombination von Modellen ist die Art der Kopplung dieser nicht unwesentlich. Bei einer **weichen Kopplung werden verschiedene Modelle getrennt voneinander und meist sequenziell ausgeführt**. Die Ergebnisse eines Modells dienen dabei als Eingabedaten für ein nachgelagertes Modell, ohne dass eine direkte Rückkopplung erfolgt. Im Gegensatz dazu werden bei einer **harten Kopplung Modelle über eine Schnittstelle miteinander verbunden und laufen simultan**. Der Output eines Modells fließt unmittelbar in das andere ein, wobei dessen Rückwirkungen wiederum das erste Modell beeinflussen. Durch diesen iterativen Austausch werden die Ergebnisse schrittweise angepasst, bis ausreichende Stabilität erzielt wird (Krutzler et al. 2017).

Die Verfügbarkeit der vom IPCC eingeführten **Klima-, Emissions- und Bevölkerungsszenarien** (RCPs und SSPs) hat die Anwendung sektoraler Modelle sowie die Umsetzung einer weichen Kopplung wesentlich vereinfacht. Die Szenarien stellen ein konsistentes Set von Annahmen bereit, die eine harmonisierte Modellierung über verschiedene Disziplinen hinweg ermöglicht und das Risiko inkonsistenter Annahmen zwischen Modellen reduziert (WHO 2023b). ÖKS15 nutzt diese internationalen Szenarien (RCP4.5 und RCP8.5) und stellt hochaufgelöste regionale Projektionen für Österreich bereit (Chimani et al. 2016). Damit können nationale Analysen eine wichtige Ergänzung zu internationalen Szenarien liefern.

Insgesamt zeigt Kapitel 3, dass die Wahl des ökonomischen Bewertungsansatzes maßgeblich von **Zielsetzung, Datenverfügbarkeit und ethischen Erwägungen** abhängt und kein Bewertungsansatz für sich allein alle relevanten Dimensionen abbilden kann. Ein **methodenpluralistischer Zugang**, der sowohl **monetäre als auch nicht monetäre Verfahren** integriert, erscheint daher besonders geeignet, um die gesundheitlichen Co-Benefits von Klimaschutzmaßnahmen ganzheitlich zu erfassen. Die damit einhergehende höhere methodische Komplexität sollte dabei bewusst in Kauf genommen werden, da sie eine differenziertere und normativ ausgewogenere Entscheidungsgrundlage schafft.

4 Schlussfolgerungen

Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen wirken gleichzeitig auf **soziale, räumliche und gesundheitliche Systeme**. Dadurch entstehen Effekte, die über die unmittelbaren klimapolitischen Zielsetzungen hinausgehen und die gesundheitlichen Lebensbedingungen breiter Bevölkerungsgruppen beeinflussen (WHO 2025a). Umgekehrt zeigen auch Public-Health-Maßnahmen ebenfalls relevante Klima- und Umweltwirkungen. Diese **Wechselwirkungen systematisch zu erfassen**, ist zentral, um Synergien gezielt zu nutzen und gesamtgesellschaftliche Vorteile sichtbar zu machen.

Ökonomische Bewertungsverfahren können zur Strukturierung solcher komplexen Zusammenhänge beitragen, indem sie Nutzen, Kosten und Zielkonflikte sichtbar machen und Entscheidungsprozesse dadurch nachvollziehbarer gestalten (WHO 2023b). Im Bereich Klima und Gesundheit besteht dabei die Herausforderung, langfristige und kumulative Wirkungen sowie qualitative Aspekte angemessen zu berücksichtigen und nicht auf kurzfristig monetarisierbare Effekte zu verengen (Markandya et al. 2009b).

Gesundheit und Klima als miteinander verknüpfte Zielgrößen

Gesundheitsbezogene Zusatzwirkungen sind in einzelnen Bereichen bereits vergleichsweise gut dokumentiert (Dinh et al. 2024; MacClancy et al. 2025). Insbesondere **im Verkehrs- und Mobilitätssektor** wurden Co-Benefits von Klima und Gesundheit **wiederholt identifiziert** und in ökonomischen Analysen berücksichtigt. Internationale, europäische und österreichische Beispiele belegen, dass gesundheitliche Zusatznutzen von Klimaschutzmaßnahmen, etwa durch erhöhte körperliche Aktivität, reduzierte Luftschadstoffe oder geringere Lärmbelastung, systematisch erfasst und monetarisiert werden können (Barfod 2018; BMIMI 2025; Gössling et al. 2019; Wolkin-ger et al. 2018). So beziffern Gössling et al. (2019) beispielsweise den gesamtgesellschaftlichen Vorteil aktiver Mobilität mit bis zu rund 0,37 Euro pro zurückgelegtem Kilometer. **Instrumente wie das HEAT-Tool der WHO** belegen, dass entsprechende Bewertungsansätze **praxiserprobt und methodisch gefestigt** sind (WHO 2024). Diese Arbeiten liefern wichtige methodische Grundlagen und anschlussfähige Bewertungslogiken.

Co-Benefits Klima und Gesundheit werden außerdem **in der Analyse von Klimaanpassungsmaßnahmen adressiert**, wenn meist auch nur **indirekt, punktuell und nicht explizit** ausgewiesen (Alves et al. 2018; Haque 2016; Helgeson et al. 2025; Meerow 2017). Die explizite Verankerung von Wechselwirkungen von Klima und Gesundheit als eigenständige Zielgröße eröffnet jedoch die Möglichkeit, den Nutzen klimabezogener Maßnahmen umfassender darzustellen, und macht zugleich deutlich, dass hier ein bislang weitgehend ungenutztes Potenzial liegt, um den Beitrag dieser Maßnahmen zum gesellschaftlichen Wohlergehen sichtbar zu machen. Tools wie **CLIMAQ-H, das gesundheitliche und ökonomische Co-Benefits systematisch quantifiziert**, können dieses Potenzial heben und eine transparentere sowie evidenzbasierte Bewertung von Klima- und Anpassungsmaßnahmen unterstützen (WHO 2023a).

Maßstab, Kontext und Übertragbarkeit von Ergebnissen

Ökonomische Bewertungen von Co-Benefits Klima und Gesundheit sind maßstabs- und kontextabhängig. Auf **Projektebene** ist die **Kontextabhängigkeit hoch**, weshalb beim Wunsch nach konkreten Aussagen eher projektspezifische Analysen notwendig sind. Auf **regionaler und nationaler Ebene werden Wirkungen stärker aggregiert**: Die **Übertragbarkeit** einzelner Parameter **nimmt zwar zu**, zugleich prägen Annahmen (zur sozioökonomischen Entwicklung, Anpassungsfähigkeit und Diskontierung) die Ergebnisse und erhöhen deren Streuung.

Je länger die Wirkungsketten und je höher die Kontextabhängigkeit, desto geringer die direkte Übertragbarkeit. Bewertungsrahmen sollten deshalb modular aufgebaut sein und robuste Transferparameter (z. B. etablierte Dosis-Wirkungs-Funktionen) mit lokal kalibrierten Annahmen kombinieren. Internationale Studien zeigen, dass Transfers prinzipiell möglich sind, verlangen aber kritische Prüfung und transparente Dokumentation (Akbar et al. 2014; Gössling et al. 2019). Langfristige Klimaschutzwirkungen lassen sich häufig nur aggregiert abbilden und wirken dadurch breiter gültig. Sie hängen jedoch stark von Vulnerabilität, Anpassungsfähigkeit und Diskontierung ab. Einfache Übertragungen sind daher oft nicht plausibel.

Braucht es Analysen für jede einzelne Maßnahme?

Nicht jedes Vorhaben erfordert eine maßgeschneiderte Analyse. **Standardisierte, wiederkehrende Projekte** wie standardtypische Radinfrastruktur **können auf validierte Transferwerte oder Tools zurückgreifen**, sofern Gültigkeitsgrenzen dokumentiert und Kontext-Checks durchgeführt werden. Große, neuartige, risikoreiche oder kontextsensitive Projekte benötigen hingegen projektspezifische CBA/MCA/integrierte Analysen sowie eine verbindliche Ex-post-Evaluation.

Wahl des Bewertungsverfahrens: Fragestellung vor Thema

Im Klima- und Gesundheitsbereich sind Auswirkungen vielschichtig und langfristig, betreffen verschiedene Sektoren und sind sozial ungleich verteilt. Die Wahl der Methode ist daher Teil eines bewussten Bewertungsprozesses und nicht nur eine technische Entscheidung. Dabei spielen auch Einschränkungen durch verfügbare Daten und passende Skalen eine Rolle. Normative Annahmen (z. B. zur Diskontierung oder zur Gewichtung von Gerechtigkeit) sollten transparent gemacht und vorab festgehalten werden, um versteckte Einflussnahmen auf die Ergebnisse zu vermeiden.

Die **Wahl des Bewertungsverfahrens folgt der konkreten Fragestellung, nicht dem Sektor**. Relevante Kriterien sind unter anderem:

- Zielsetzung (Effizienzvergleich, Investitionsbegründung, Prioritätensetzung, Identifikation von Synergien und unerwarteten Nebeneffekten)
- Anzahl und Monetarisierbarkeit von Zielgrößen
- Auftreten von Wirkungen unabhängig, parallel oder in Wechselwirkung zueinander
- Anforderungen an Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Stakeholder-Einbindung

Reflexive Anwendung statt technokratischer Verkürzung

Ökonomische Bewertungen sind **Entscheidungs- und Prozessinstrumente, keine alleinigen Steuerungsmechanismen**. Ihre Anwendung erfordert eine reflexive Haltung, die Transparenz über Annahmen, Unsicherheiten und Verteilungseffekte systematisch berücksichtigt. Wo eine Monetarisierung Entscheidungen sinnvoll strukturiert, sollte sie genutzt werden; wo sie gesellschaftliche Werte verkürzt, ist sie durch pluralistische Verfahren (z.B. MCA, integrierte Ansätze) zu ergänzen. Klima und Gesundheit sind dabei nicht nur Effizienzdimensionen, sondern eigenständige gesellschaftliche Ziele. Entscheidend ist ein iteratives, stakeholderbasiertes Lernen, das Ex-ante-Bewertungen durch belastbare Ex-post-Evaluationen ergänzt und Maßnahmen laufend an neue Evidenz und Wertvorstellungen anpasst.

Die Berücksichtigung gesundheitlicher Co-Benefits kann Klimaschutz und Anpassung stärker als Teil einer gesundheitsorientierten und sozial verantwortlichen Entwicklung sichtbar machen. Voraussetzung dafür sind klare Zieldefinitionen, ausreichende Ressourcen und institutionelle Strukturen, die sektorübergreifendes Lernen ermöglichen. Ökonomische Bewertungen können in diesem Rahmen Orientierung bieten, ohne normative Entscheidungen vorwegzunehmen.

Gerade aus neoklassisch-kritischer Perspektive liegt der Wert ökonomischer Bewertungen von Co-Benefits Klima und Gesundheit weniger in der Monetarisierung selbst als in ihrer Fähigkeit, **verborgene Wechselwirkungen, Abhängigkeiten und Zielkonflikte systematisch sichtbar zu machen** und damit die Grundlage für reflektierte, gerechte und sektorenübergreifend kohärente Entscheidungen zu schaffen. Insofern ein **begleitender Lern- und Aushandlungsprozess** gestaltet wird, der den komplexen Realitäten von Klima und Gesundheit entspricht.

Literatur

- Akbar, Sameer; Kleiman, Gary; Menon, Surabi; Segafredo, Laura (2014): Climate-Smart Development. Adding up the benefits of action that help build prosperity, end poverty and combat climate change. World Bank, ClimateWorks Foundation, Washington, DC
- Alves, Alida; Gersonius, Berry; Sanchez, Arlex; Vojinovic, Zoran; Kapelan, Zoran (2018): Multi-criteria Approach for Selection of Green and Grey Infrastructure to Reduce Flood Risk and Increase CO₂-benefits. In: *Water Resources Management* 32/1:2505-2522
- APCC (2018): Österreichischer Special Report Gesundheit, Demographie und Klimawandel (ASR 18). Austrian Panel on Climate Change (APCC). Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien
- Barfod, Michael (2018): Supporting sustainable transport appraisals using stakeholder involvement and MCDA. In: *Transport* 33/4:1052-1066
- Bell, Ruth; Khan, Matluba; Romeo-Velilla, Maria; Stegeman, Ingrid; Godfrey, Alba; Taylor, Timothy; Morris, George; Staatsen, Brigit; van der Vliet, Nina; Kruize, Hanneke; Anthun, Kirsti S.; Lillefjell, Monica; Espnes, Geir A.; Chiabai, Aline; García de Jalón, Silvestre; Quiroga, Sonia; Martinez-Juarez, Pablo; Máca, Vojtěch; Zvěřinová, Iva; Ščasný, Milan; Marques, Sibila; Craveiro, Daniela; Westerink, Joyce; Spelt, Hanne; Karnaki, Pania; Strube, Rosa; Merritt, Anne-Sophie; Friberg, Marita; Bélorgey, Nathalie; Vos, Marjolijn; Gjorgjev, Dragan; Upelniece, Inese; Costongs, Caroline (2019): Ten Lessons for Good Practice for the INHERIT Triple Win: Health, Equity, and Environmental Sustainability. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16/22:4546
- BMIMI (2025): Masterplan Radfahren 2030 [online]. Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur. https://www.bmimi.gv.at/themen/mobilitaet/fuss_radverkehr/publikationen/masterplanradfahren2030.html [Zugriff am 18.12.2025]
- Bogaert, Petronille; Van Oyen, Herman; Beluche, Isabelle; Cambois, Emmanuelle; Robine, Jean-Marie (2018): The use of the global activity limitation Indicator and healthy life years by member states and the European Commission. In: *Archives of Public Health* 76/1:30
- Brugger, Katharina; Durstmüller, Felix; Delcour, Jennifer (2025): Integrierte Gesundheitsberichterstattung zu Klima und Gesundheit: Hitze. Ergebnisbericht. Gesundheit Österreich, Wien
- Chang, Kelly; Hess, Jeremy; Balbus, John; Buonocore, Jonathan; Cleveland, David; Grabow, Maggie; Neff, Roni; Saari, Rebecca; Tessum, Christopher; Wilkinson, Paul; Woodward, Alistair; Ebi, Kristie (2017): Ancillary health effects of climate mitigation scenarios as drivers of policy uptake: A review of air quality, transportation and diet co-benefits modeling studies. In: *Environmental Research Letters* 12/11:113001
- Chimani, Barbara; Heinrich, Georg; Hofstätter, Michael; Kerschbaumer, Markus; Kienberger, Stefan; Leuprecht, Armin; Lexer, Annemarie; Peßenteiner, Stefanie; Poetsch, Marco; Salzmann, Manuela; Spiekermann, Raphael; Switaneck, Matt; Truhetz, Heimo (2016): ÖKS15 - Klimaszenarien für Österreich. Daten - Methoden - Klimaanalyse Endbericht. Hg. v. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), Wegener Center für Klima und Globalen

Wandel ; der Universität Graz (WEGC), Interfakultärer Fachbereich für Geoinformatik – Z_GIS, Wien

- Cushing, Lara; Blaustein-Rejto, Dan; Wander, Madeline; Pastor, Manuel; Sadd, James; Zhu, Allen; Morello-Frosch, Rachel (2018): Carbon trading, co-pollutants, and environmental equity: Evidence from California's cap-and-trade program (2011–2015). In: PLOS Medicine 15/7:e1002604
- Dinh, Ngan Thi Thu; Tran, Judy; Hensher, Martin (2024): Measuring and valuing the health co-benefits of climate change mitigation: a scoping review. In: The Lancet Planetary Health 8/6:e402-e409
- Gössling, Stefan; Choi, Andy; Dekker, Kaely; Metzler, Daniel (2019): The Social Cost of Automobility, Cycling and Walking in the European Union. In: Ecological Economics 158:65-74
- Goulder, Lawrence H.; Williams, Robertson C. (2012): The choice of discount rate for climate change policy evaluation. In: Climate Change Economics 3/4:1250024
- Haque, Anika (2016): Application of Multi-Criteria Analysis on Climate Adaptation Assessment in the Context of Least Developed Countries. In: Journal of Multi-Criteria Decision Analysis 23/5-6:201-224
- Helgeson, Jennifer; Al Kajbaf, Azin; Fung, Juan (2025): Co-benefits of resilience planning: a review of analysis tools and methods. In: Frontiers in Climate 7/1:1539858
- Hess, Jeremy; Ranadive, Nikhil; Boyer, Chris; Aleksandrowicz, Lukasz; Anenberg, Susan; Aunan, Kristin; Belesova, Kristine; Bell, Michaelle L.; Bickersteth, Sam; Bowen, Kathryn; Burden, Marci; Campbell-Lendrum, Diarmid; Carlton, Elizabeth; Cissé, Guéladio; Cohen., Francois; Dai, Hancheng; Dangour, Alan David; Dasgupta, Purnamita; Frumkin, Howard; Gong, Peng; Gould, Rober J.; Haines, Andy; Hales, Simon; Hamilton, Ian; Hasegawa, Tomoko; Hashizume, Masahiro; Honda, Yaushi; Horton, Daniel E.; Karambelas, Alexandra; Kim, Ho; Kim, Satbyul Estella; Kinney, Patrick L.; Kone, Inza; Knowlton, Kim; Lelieveld, Jos; Limaye, Vijay S.; Liu, Qiyong; Madaniyazi, Lina; Martinez, Micaela Elvira; Mauzerall, Denise L.; Milner, James; Neville, Tara; Nieuwenhuijsen, Mark; Pachauri, Shonali; Perera, Frederica; Pineo, Helen; Remais, Justin V.; Saari, Rebecca K.; Sampedro, Jon; Scheelbeek, Pauline; Schwartz, Joel; Shindell, Drew; Shyamsundar, Priya; Taylor, Timothy J; Tonne, Cathryn; Vuuren, Detlef Van; Wang, Can; Watts, Nicholas; West, Jason J.; Wilkinson, Paul; Wood, Stephen A.; Woodcock, James; Woodward, Alistair; Xie, Yang; Zhang, Ying; Ebi, Kristie (2020): Guidelines for Modeling and Reporting Health Effects of Climate Change Mitigation Actions. In: Environmental Health Perspectives 128/11:115001
- Horváth, Ionka; Gajar, Petra; Kichler, Rita; Zeuschner, Verena (2023): Co-Benefits von Klimaschutz und Gesundheitsförderung. Factsheet. Gesundheit Österreich, Wien
- Hutton, Guy (2008): Economic Evaluation of Environmental Health Interventions to Support Decision Making. In: Environmental Health Insights 2:137-155
- IPCC (2022): Climate Change 2022. Impacts, Adaption and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, US

- Jalón, Silvestre García de; Chiabai, Aline; Taylor, Tim; Quiroga, Sonia; Suarez, Cristina; Artaza, Naiara; Blas, Tamara; Ayala, Amaya de; Martínez, Pablo; Latorre, Cecilia; Lillefjell, Monica; Anthun, Kirsti Sarheim (2019): INHERIT. Cost-Benefit Analysis of Four INHERIT Case Studies. EuroHealthNet, Brüssel
- Jänicke, Martin; Helgenberger, Sebastian (2016): Co-Benefits als interessenbezogene Zusatznutzen der Klimapolitik. In: *Ökologisches Wirtschaften - Fachzeitschrift* 31/4:30-34
- Justin Remais; Hess, Jeremy; Ebi, Kristie; Markandya, Anil; Balbus, John M.; Wilkinson, Paul; Haines, Andy; Chalabi, Zaid (2014): Estimating the health effects of greenhouse gas mitigation strategies: addressing parametric, model, and valuation challenges. In: *Environmental Health Perspectives* 122/5:47-55
- Krutzler, Thomas; Zechmeister, Andreas; Stranner, Gudrun; Wiesenberger, Herbert; Gallauner, Thomas; Gössl, Michael; Heller, Christian; Heinfellner, Holger; Ibesich, Nikolaus; Lichtblau, Günther; Schieder, Wolfgang; Schneider, Jürgen; Schindler, Ilse; Storch, Alexander; Winter, Ralf (2017): Energie- und Treibhausgas-Szenarien im Hinblick auf 2030 und 2050. Synthesebericht. Umweltbundesamt GmbH, Wien
- Liu, Ann Y.; Trtanj, Juli M.; Lipp, Erin K.; Balbus, John M. (2021): Toward an integrated system of climate change and human health indicators: a conceptual framework. In: *Climatic Change* 166/3:49
- MacClancy, Caitlin; Oyalo, Paul; Molla, Patricia; Hussain, Hannah; Jofre-Bonet, Mireia; Briggs, Andrew; Ruiz, Francis; Whitmee, Sarah; Dasgupta, Shouro; Falconer, Jane; Cairns, John; Keogh-Brown, Marcus (2025): Methods for the Economic Evaluation of Health Impacts of Climate Action. A Scoping Review. In: *Environmental Health Perspectives* 128/11:115001
- Markandya, Anil; Armstrong, Ben G.; Hales, Simon; Chiabai, Aline; Criqui, Patrick; Mima, Silvana; Tonne, Cathryn; Wilkinson, Paul (2009a): Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: low-carbon electricity generation. In: *The Lancet* 374/9706:2006-2015
- Markandya, Anil; Chiabai, Aline (2009b): Valuing climate change impacts on human health: empirical evidence from the literature. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 6/2:759-786
- Meerow, Sara (2017): Spatial planning for multifunctional green infrastructure: Growing resilience in Detroit. In: *Landscape and Urban Planning* /159:62-75
- Quintana, Amanda V.; Foley, Lindsay; Jon Hecht; Allen, Olga Faktorovich; Cissé, Jennifer Denno (2023): ABT White Paper: A Win/Win: Driving Improved Climate and Health Outcomes Through Mainstreaming of Co-benefits Quantification. Abt Associates, Rockville, Maryland
- Romanello, Marina; Walawender, Maria; Hsu, Shih-Che; Moskeland, Annalyse; Palmeiro-Silva, Yasna; Scamman, Daniel; Smallcombe, James W.; Abdullah, Sabah; Ades, Melanie; Al-Maruf, Abdullah; Ameli, Nadia; Angelova, Denitsa; Ayeb-Karlsson, Sonja; Ballester, Joan; Basagaña, Xavier; Bechara, Hannah; Beggs, Paul J.; Cai, Wenjia; Campbell-Lendrum, Diarmid; Charnley, Gina E. C.; Courtenay, Orin; Cross, Troy J.; Dalin, Carole; Dasandi, Niheer; Dasgupta, Shouro; Davies, Michael; Eckelman, Matthew; Freyberg, Chris; Corral, Paulina Garcia; Gasparyan,

Olga; Giguere, Joseph; Gordon-Strachan, Georgiana; Gumy, Sophie; Gunther, Samuel H.; Hamilton, Ian; Hang, Yun; Hänninen, Risto; Hartinger, Stella; He, Kehan; Heidecke, Julian; Hess, Jeremy J.; Jankin, Slava; Jay, Ollie; Pantera, Dafni Kalatzi; Kelman, Ilan; Kennard, Harry; Kieseewetter, Gregor; Kinney, Patrick; Kniveton, Dominic; Koubi, Vally; Kouznetsov, Rostislav; Lampard, Pete; Lee, Jason K. W.; Lemke, Bruno; Li, Bo; Linke, Andrew; Liu, Yang; Liu, Zhao; Lowe, Rachel; Ma, Siqi; Mabhaudhi, Tafadzwanashe; Maia, Carla; Markandya, Anil; Martin, Greta; Martinez-Urtaza, Jaime; Maslin, Mark; McAllister, Lucy; McMichael, Celia; Mi, Zhifu; Milner, James; Minor, Kelton; Minx, Jan; Mohajeri, Nahid; Momen, Natalie C.; Moradi-Lakeh, Maziar; Morrisey, Karyn; Munzert, Simon; Murray, Kris A.; Obradovich, Nick; Orgen, Papa; Otto, Matthias; Owfi, Fereidoon; Pearman, Olivia L.; Pega, Frank; Pershing, Andrew J.; Pinho-Gomes, Ana-Catarina; Ponmattam, Jamie; Rabbaniha, Mahnaz; Repke, Tim; Roa, Jorge; Robinson, Elizabeth; Rocklöv, Joacim; Rojas-Rueda, David; Ruiz-Cabrejos, Jorge; Rusticucci, Matilde; Salas, Renee N.; Plana, Adrià San José; Semenza, Jan C.; Sherman, Jodi D.; Shumake-Guillemot, Joy; Singh, Pratik; Sjödin, Henrik; Smith, Matthew R.; Sofiev, Mikhail; Sorensen, Cecilia; Springmann, Marco; Stowell, Jennifer D.; Tabatabaei, Meisam; Tartarini, Federico; Taylor, Jonathon; Tonne, Cathryn; Treskova, Marina; Trinanés, Joaquin A.; Uppstu, Andreas; Valdes-Ortega, Nicolas; Wagner, Fabian; Watts, Nick; Whitcombe, Hannah; Wood, Richard; Yang, Pu; Zhang, Ying; Zhang, Shaohui; Zhang, Chi; Zhang, Shihui; Zhu, Qiao; Gong, Peng; Montgomery, Hugh; Costello, Anthony (2025): The 2025 report of the Lancet Countdown on health and climate change. Climate change action offers a lifeline. In: The Lancet 406/10521:2804-2857

Salimifard, Parichehr; Rainbolt, Marissa; Buonocore, Jonathan; Lahvis, Mahala; Sousa, Brian; Allen, Joseph (2023): A novel method for calculating the projected health and climate co-benefits of energy savings through 2050. In: Building and Environment 244/1:110618

Spash, Clive L. (2017): Social Ecological Economics. In: Routledge Handbook of Ecological Economics: Nature and Society. Hg. v. Spash, Clive L. Routledge, Abingdon and New York. S. 3-16

Stangl, Martha; Michl, Claudia (2020): Themenaufbereitung: Co-Benefits Positive Nebeneffekte von Klimaschutz und Klimawandelanpassung, Graz & Wien

Steininger, Karl W.; Bednar-Friedl, Birgit; Knittel, Nina; Kirchengast, Gottfried; Nabernegg, Stefan; Williges, Keith; Mestel, Roland; Hutter, Hans-Peter; Kenner, Lukas (2020): Klimapolitik in Österreich. Innovationschance Coronakrise und die Kosten des Nicht-Handelns. Wegener Center Research Briefs 1-2020. Wegener Center Verlag, Universität Graz, Graz

Teotónio, Inês; Oliveira Cruz, Carlos; Matos Silva, Cristina; Lopes, Rodrigo Ferreira Reis (2023): Bridging CBA and MCA for evaluating green infrastructure: Proposal of a new evaluation model (MAGICA). In: Socio-Economic Planning Sciences 85/C:101446

Ürge-Vorsatz, Diana; Herrero, Sergio Tirado; Dubash, Navroz K.; Lecocq, Franck (2014): Measuring the Co-Benefits of Climate Change Mitigation. In: Annual Review of Environment and Resources 39/1:549-582

WHO (1986): The Ottawa Charter for Health Promotion. First International Conference on Health Promotion. World Health Organization, Ottawa

- WHO (1995): Health promotion: Ottawa charter. World Health Organization, Copenhagen
- WHO (2018): Achieving Health Benefits from Carbon Reductions. Manual for CaRBonH calculation tool. World Health Organization, Copenhagen
- WHO (2023a): Achieving health benefits from carbon reductions. Manual for the climate change mitigation, air quality and health tool. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen
- WHO (2023b): A framework for the quantification and economic valuation of health outcomes originating from health and non-health climate change mitigation and adaptation action. World Health Organization, Geneva
- WHO (2024): Health economic assessment tool (HEAT) for walking and for cycling. Methods and user guide on physical activity, air pollution, road fatalities and carbon impact assessments: 2024 update. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen
- WHO (2025a): Delivering the Belém Health Action Plan. COP30 Special Report on Health and Climate Change. World Health Organization, Geneva
- WHO (2025b): Mapping climate change and health indicators. World Health Organization, Geneva
- Wolking, Brigitte; Haas, Willi; Bachner, Gabriel; Weisz, Ulli; Steininger, Karl W.; Hutter, Hans-Peter; Delcour, Jennifer; Griebler, Robert; Mittelbach, Bernhard; Maier, Philipp; Reifeltshammer, Raphael (2018): Evaluating Health Co-Benefits of Climate Change Mitigation in Urban Mobility. In: International Journal of Environmental Research and Public Health 15/5:880

Anhang

Tabelle 2: Nicht monetäre Bewertungsgrößen

Mortalität und Morbidität	
DALY – Disability-Adjusted Life Years	Misst die Krankheitslast als Summe verlorener Lebensjahre durch vorzeitigen Tod (YLL) und Jahre mit Krankheit/Behinderung. (YLD) (DALY = YLL + YLD)
Morbidität	
HLY – Healthy Life Years	Gibt die Anzahl an Jahren an, die Menschen voraussichtlich ohne erhebliche gesundheitliche Einschränkungen leben können. Sie verbinden Lebenserwartung mit gesund verbrachten Jahren.
QALY – Quality-Adjusted Life Years	Misst Lebenszeit unter Berücksichtigung der Lebensqualität. 1 Jahr in perfekter Gesundheit = 1 QALY; eingeschränkte Gesundheit wird anteilig gewichtet (z. B. 0,5)

Quelle: Dinh et al. (2024); MacClancy et al. (2025)

Tabelle 3: Monetäre Bewertungsgrößen

Mortalität	
VSL – Value of a Statistical Life	Der Geldwert, den eine Gesellschaft bereit ist, für die Verringerung des Sterberisikos bei jungen Erwachsenen zu zahlen, geschätzt von der Regierung eines Landes.
VOLY – Value of a Life Year	Der Wert eines zusätzlich gewonnen Lebensjahres (verhinderte vorzeitige Todesfälle). Datenbanken der EU-Kommission, und OECD-Empfehlungen verfügbar.
VSLY – Value of a Statistical Life Year	Der Geldwert, den eine Gesellschaft bereit ist, für ein Lebensjahr zu zahlen, geschätzt von der Regierung eines Landes.
BIP – Bruttoinlandsprodukt	Monetärer Verlust berechnet auf Basis des Bruttoinlandsprodukts.
Morbidität	
VSL – Value of a Statistical Life	Der Geldwert, den eine Gesellschaft bereit ist, für die Verringerung des Sterberisikos bei jungen Erwachsenen zu zahlen, geschätzt von der Regierung eines Landes.
COI – Cost of Illness	Kosten, die im Zusammenhang mit Krankheiten oder gesundheitlichen Beeinträchtigungen entstehen.
SCC – Social Cost of Carbon	Geschätzter gesellschaftlicher Schaden, der durch die Emission einer zusätzlichen Tonne CO ₂ entsteht.
WTP – Willingness to pay	Der Geldwert, den Menschen bereit sind zu zahlen, um das Morbiditätsrisiko zu senken, geschätzt anhand von nichtstaatlichen Quellen.

Quelle: Dinh et al. (2024); MacClancy et al. (2025)