



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Staatssekretariat für Wirtschaft SECO
Direktion für Wirtschaftspolitik
Regulierungsanalyse und -politik

Der Nutzen der Regulierung

Ein methodischer Anhang zum RFA - Handbuch

Bern, 11. Februar 2019

Staatssekretariat für Wirtschaft SECO
Ueli Löffel
Holzikofenweg 36, 3003 Bern
Tel. +41 58 460 81 63, Fax +41 58 463 18 94
ueli.loeffel@seco.admin.ch
www.seco.admin.ch

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Überblick	3
3	Identifikation und Bewertung des Nutzens	5
3.1	Identifikation der Auswirkungen.....	6
3.2	Anzahl Betroffene.....	8
3.3	Qualitative Darstellung der Ergebnisse.....	9
3.4	Quantitative Bewertung	10
3.5	Risikoveränderung	13
4	Monetäre Bewertung	15
4.1	Marktgüter vs. Nicht - Marktgüter	15
4.2	Bewertung von Nicht - Marktgütern	16
4.2.1	Vermiedene Kosten.....	16
4.2.2	Erhobene Präferenzen (<i>revealed preferences</i>).....	19
4.2.3	Geäußerte Präferenzen (<i>stated preferences</i>).....	23
4.2.4	Andere Ansätze.....	25
5	Methoden zur Evaluation von Handlungsoptionen	30
5.1	Kosten-Wirksamkeits-Analyse	32
5.2	Kosten-Nutzen-Analyse.....	34
5.3	Multikriterien-Analyse	36
5.3.1	Vergleichswert – Analyse (VWA).....	36
5.3.2	Nutzwert-Analyse (NWA)	37
5.4	Analyse im Kontext der Unsicherheit.....	39
5.4.1	Sensitivitätsanalysen.....	39
5.4.2	Entscheidungsregeln unter Unsicherheit.....	40
6	Literaturverzeichnis	43
7	Anhang	48
7.1	Methoden zur monetären Bewertung - Anwendungsbereiche	48

1 Einleitung

Dieses methodische Papier versteht sich als Anhang zum Handbuch Regulierungsfolgenabschätzung (RFA). Es soll dazu dienen, den Nutzen einer Regulierung innerhalb einer RFA besser zu identifizieren und einzuschätzen. Es soll Fachstellen unterstützen, welche selber eine RFA durchführen oder eine solche extern vergeben. Je nach Ausgestaltung der RFA kann es hilfreich sein, den vorliegenden Anhang als Ergänzung zu konsultieren.

Während für die Kostenseite, zumindest für die direkten Kosten, ein standardisiertes Verfahren entwickelt wurde¹, fehlt ein solches für die Nutzenseite. Die Abschätzung der Regulierungsfolgen auf der Kosten -und Nutzenseite ist wichtig, um die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und ökologischen Auswirkungen möglichst umfassend zu berücksichtigen.² Im Hinblick darauf, dass der Nutzen der Regulierung zwar oft auf der Hand liegt, da reguliert wird um eine Situation zu verbessern, dieser jedoch gleichzeitig nicht immer einfach zu bemessen ist, sollen verschiedene Methoden zur Beschreibung aufgelistet und Anwendungsbeispiele gegeben werden.

Es ist nicht der Anspruch, die verschiedenen Methoden abschliessend zu beschreiben, sondern Informationen und Hilfeleistungen sowie Beispiele anzubieten. Gewisse Methoden, vor allem die Methoden zur monetären Bewertung des Nutzens oder zur Wirkungsbeurteilung der Handlungsoptionen, sind teilweise komplex und zeitaufwändig. Dies kann es erfordern, externe Studien zu vergeben. In diesem Fall bietet das Papier Informationen zu den verschiedenen Methoden und Unterstützung für Ausschreibungen.

2 Überblick

Zuerst werden die positiven Auswirkungen einer Regulierung (Gesetze, Verordnungen,...) identifiziert (welcher Nutzen und für wen?) und die Anzahl Betroffene ermittelt. Die Ergebnisse sind qualitativ festzuhalten. Anschliessend wird der Nutzen in physischen Einheiten dargestellt (bspw. verhindert eine Massnahme im Hygienebereich jährlich eine bestimmte Anzahl Krankheitsfälle). Oft dient die Darstellung in physischen Einheiten zudem als Ausgangspunkt für eine monetäre Bewertung (die verhinderten Krankheitsfälle einer Hygienemassnahme werden monetär bewertet) (vgl. dazu [Kapitel 3](#)).

Der Nutzen kann, sofern das Gut auf einem Markt gehandelt wird, direkt über Marktergebnisse monetär bewertet werden. Wenn das Gut hingegen nicht auf einem Markt gehandelt wird, stehen verschiedene Methoden zur monetären Bewertung zur Verfügung (vgl. [Kapitel 4](#)).

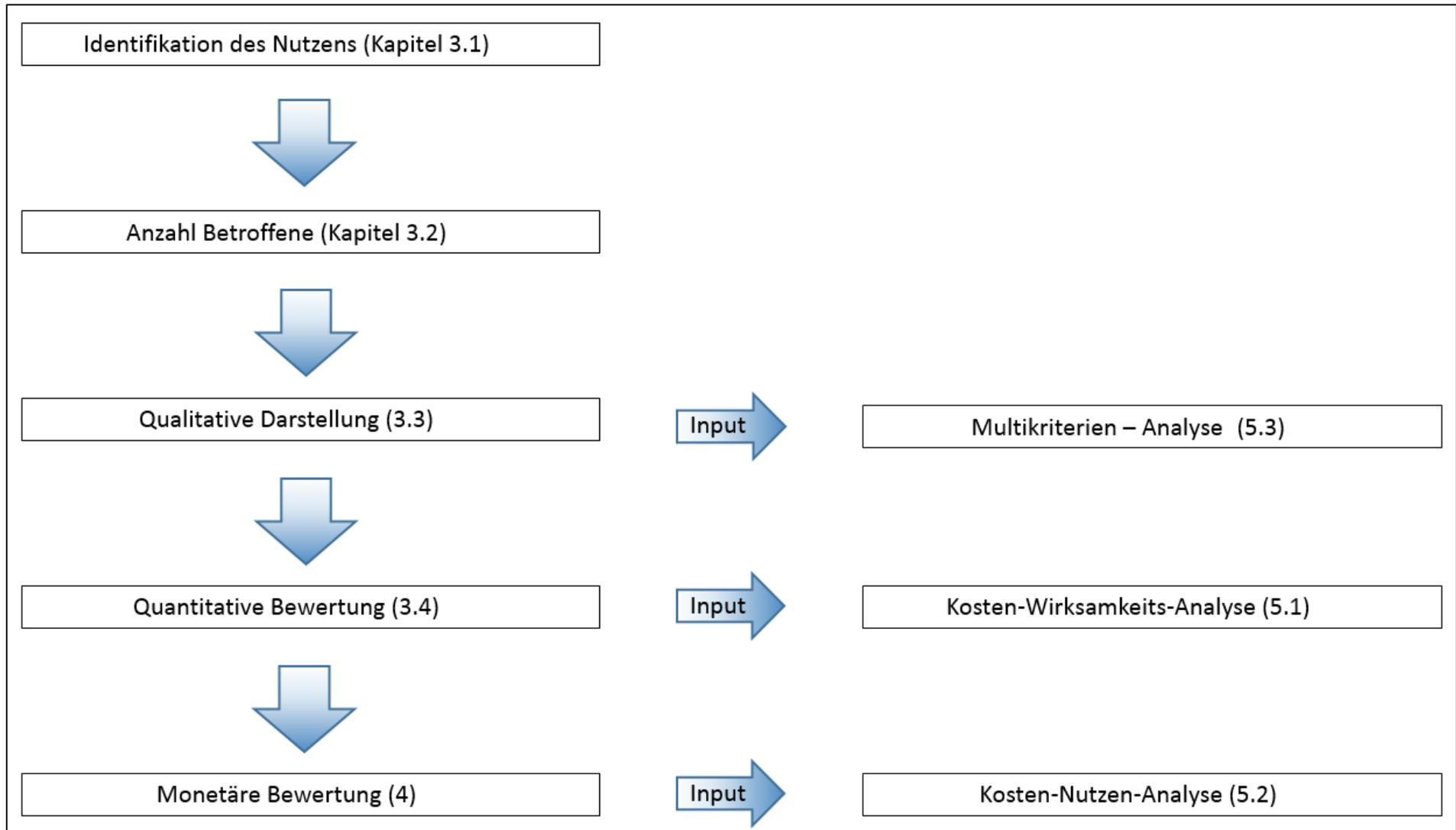
Schliesslich werden die positiven und negativen Auswirkungen einer Massnahme evaluiert, indem die Kosten den Nutzen gegenübergestellt werden. Die qualitativ, quantitativ oder monetär dargestellten Nutzen dienen dabei als Input für die Evaluation.

Bei der [Kosten-Wirksamkeits-Analyse](#) stehen den monetären Kosten Nutzen in physischen Einheiten gegenüber, bei der [Kosten-Nutzen-Analyse](#) werden Kosten und Nutzen monetär bewertet, bei der [Multikriterien-Analyse](#) können qualitative, quantitative und monetäre Elemente verwendet werden (vgl. [Kapitel 5](#)).

¹ Vgl. Handbuch „Regulierungs-Checkup“, Kosten einer Regulierung für Unternehmen (SECO, 2011)

² Vgl. Empfehlungen des Rates zu Regulierungspolitik und Governance (OECD, 2012)

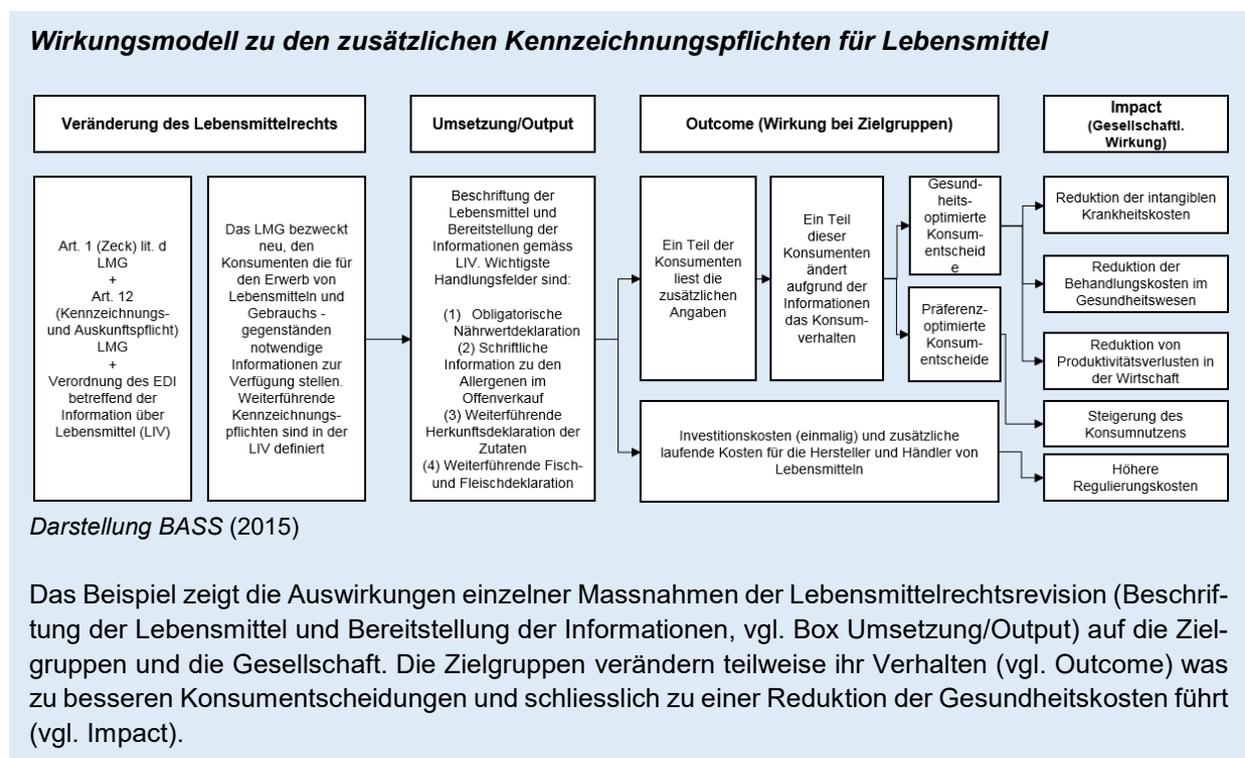
Überblick - Analyse und Bewertung des Nutzens



3 Identifikation und Bewertung des Nutzens

Dieser Abschnitt soll es erleichtern, den Nutzen zu identifizieren, die Anzahl Nutzniesser festzustellen und die Ergebnisse qualitativ darzustellen. Diese Schritte entsprechen dem Prüfpunkt "Auswirkungen auf die einzelnen gesellschaftlichen Gruppen" bzw. "Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft" der RFA-Checkliste.

Um einen Überblick über die **Wirkungsmechanismen** der verschiedenen Massnahmen einer Vorlage zu erhalten, können die Auswirkungen in einem **Wirkungsmodell** in verbaler, graphischer oder tabellarischer Form dargestellt werden. Die einzelnen Massnahmen werden dazu über Kausalverbindungen mit den Auswirkungen verbunden. Hilfsmittel zur Systematik eines Wirkungsmodells und zur Darstellung der Ergebnisse finden sich im Handbuch Regulatorfolgenabschätzung (RFA), detailliertere Vorgehensweisen in den Erläuterungen zum Handbuch.³



Zur **Identifikation** der Nutzen wird eine Liste der möglichen Arten positiver Auswirkungen⁴ auf die Gesamtwirtschaft und die betroffenen Gruppen erstellt. Die Auswirkungen können zusätzlich in Haupt- und Nebenwirkungen⁵ gruppiert werden. Anschliessend kann die Anzahl der Betroffenen geschätzt werden. Die Nutzen können in einem ersten Schritt qualitativ oder in physischen Einheiten (bspw. Anzahl gewonnene Lebensjahre) dargestellt und anschliessend mit verschiedenen Methoden monetär bewertet werden.

³ Vgl. Handbuch RFA (WBF, 2013), Erläuterungen zum Handbuch (SECO, 2014)

⁴ Für die Klassifizierung der verschiedenen Auswirkungen von Massnahmen, vgl. Erläuterungen zum Handbuch (SECO, 2014). Es gibt keine allgemeine Einteilung positiver Auswirkungen. Gängig sind Grobeinteilungen in ökonomischen/nicht ökonomischen Nutzen (U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 2010), (HM Treasury, 2011) oder in Markt- und Nichtmarkt-güter und auch Gebrauchs- oder Nichtgebrauchswert der Güter („use, non use value“) (Freeman III, Herriges, & Kling, 2014)

⁵ Eine alternative Bezeichnung sind direkte und indirekte Auswirkungen

3.1 Identifikation der Auswirkungen

Die Arten von Auswirkungen und betroffene Gruppen können mit dem Prüfpunkt "Auswirkungen auf die einzelnen gesellschaftlichen Gruppen" sowie dem Prüfpunkt "Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft" der RFA-Checkliste (siehe Box) identifiziert werden. Die betroffenen Gruppen umfassen die Unternehmen, Haushalte, den Staat, die Regionen, Organisationen und das Ausland.⁶ Die betroffenen Gruppen lassen sich bspw. durch Informationen aus der Literatur, Befragungen und Experteninterviews ermitteln.

AUSWIRKUNGEN AUF DIE GESAMTWIRTSCHAFT (vgl. RFA-Checkliste)

Auswirkungen auf Märkte, Produktionsfaktoren und Infrastruktur

3.1 Märkte: Welche Auswirkungen sind auf die *Produktmärkte* (Funktionieren der Märkte, intakter Preismechanismus), auf den *Arbeitsmarkt* (insb. auf die Arbeitsmarktflexibilität und -partizipation) und auf die *Finanzmärkte* (insb. auf das Funktionieren und die Stabilität der Märkte) zu erwarten?

3.2 Sachkapital und Infrastruktur: Welche Auswirkungen sind zu erwarten auf das *Sachkapital* (Maschinen, Anlagen, gewerbliche Bauten) sowie auf die *Infrastruktur* in den Bereichen Verkehr, Kommunikation, Energie, Versorgung und Entsorgung?

3.3 Wissen und Technologie: Welche Auswirkungen sind zu erwarten auf das *Humankapital* (insb. Entwicklung und Nutzung des Fachkräftepotentials), auf *Forschung und Entwicklung* (Grundlagenforschung, angewandte Forschung, Entwicklung neuer Technologien und Produkte), auf *Innovation und Diffusion* (Markteinführung und Verbreitung neuer Technologien und Produkte) sowie auf die Schaffung und Nutzung von *geistigem Eigentum*?

Auswirkungen auf Wachstum, Wettbewerb und Standort

3.4 Wirtschaftswachstum und -entwicklung: Welche Auswirkungen hat die Vorlage auf die *Produktivität* der Produktionsfaktoren (einschliesslich Ressourceneffizienz), auf das reale *BIP-Wachstum* (pro Person), auf *Investitionen, Beschäftigung und Preise*, auf die *Konjunktur* (insb. Stabilität der konjunkturellen Entwicklung) und auf die *Wirtschaftsstruktur* (insb. Nachhaltigkeit der strukturellen Entwicklung)?

3.5 Wettbewerb und internationale Öffnung: Welche Auswirkungen hat die Vorlage auf *Markteintrittsbarrieren und die Begrenzung der Anzahl Konkurrenten* (z.B. durch Exklusivrechte, Bewilligungen, erhöhte Markteintrittskosten), auf *wettbewerbshemmende Regelungen* (z.B. durch Preisvorschriften, Qualitätsstandards, Werbebeschränkungen), auf *wettbewerbshemmendes Verhalten der Anbieter* (z.B. durch Marktmacht, Absprachen, Selbstregulierung), auf *wettbewerbsfördernde Information und Wahlmöglichkeit für Kunden* (z.B. durch Markttransparenz, Wahlfreiheit, Kundenmobilität) sowie auf *Handelshemmnisse für ausländische Konkurrenten* (z.B. durch technische Vorschriften)?

3.6 Wirtschaftsstandort: Welche Auswirkungen hat die Vorlage auf den *Marktzugang* zu internationalen Märkten, auf die *Wettbewerbsfähigkeit* der Schweizer Unternehmen, auf die *Standortattraktivität* der Schweiz für Unternehmen und Privatpersonen im Verhältnis zu anderen Ländern sowie auf die *internationale Akzeptanz der Regulierung*?

Auswirkungen auf Gesellschaft und Umwelt

3.7 Gesellschaft: Welche Auswirkungen sind zu erwarten auf die *Gesundheit und Sicherheit* der Menschen, auf *Bildung und individuelle Entfaltung*, auf *Kultur* sowie auf *gesellschaftliche Werte und Ressourcen (Sozialkapital)*, auf *Gleichberechtigung und Gleichstellung* (insbesondere von Frau und Mann) sowie auf die *Solidarität innerhalb und zwischen Generationen*?

3.8 Umwelt: Welche Auswirkungen sind zu erwarten auf *Landschaften und Artenvielfalt* (inkl. auf Ökosysteme, Biodiversität und genetische Ressourcen), auf den *Verbrauch erneuerbarer Ressourcen* (z.B. erneuerbare Energien, Biomasse, Wasser), auf den *Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen* (z.B. nicht erneuerbare Energien und Rohstoffe sowie Boden), auf die *Umweltbelastung durch Schadstoffe* (inkl. CO₂-Emissionen und andere Treibhausgasemissionen) sowie auf *Risiken durch Umweltkatastrophen*?

⁶ Checkliste RFA (WBF, 2013), detailliertere Informationen finden sich im Kapitel 5.2 in den Erläuterungen zum Handbuch (SECO, 2014). Eine weitere Übersicht über Auswirkungen in verschiedenen Bereichen sind in der EU Better Regulation „Toolbox“ zu finden, Kapitel 3 „How to identify impacts in impact assessments, evaluations and fitness checks“ (European Commission, 2016).

Die relevanten Auswirkungen und betroffenen Gruppen werden aufgelistet und die Auswirkungen den einzelnen Handlungsoptionen und Massnahmen⁷ zugeteilt. Als Darstellungsform eignen sich Tabellen, ergänzt von verbalen Erläuterungen.

Abgrenzung Nutzen/Umverteilung

Transfers müssen von Nutzen unterschieden werden. Sie sollen gesondert aufgeführt werden und in der Analyse nicht bewertungswirksam sein. Bei den Verteilungswirkungen von Transfers sollen sowohl die veränderte gesamtgesellschaftliche Einkommensverteilung⁸, als auch Verteilungswirkungen zwischen einzelnen gesellschaftlichen Gruppen oder Wirtschaftssektoren betrachtet werden.

Gruppierung der Auswirkung: Hauptwirkung (entsprechend dem Ziel der Vorlage)

Ein Ausgangspunkt für die Identifikation der Auswirkungen kann der Regulierungsgrund⁹ des Gesetzes oder der Verordnung bieten. Die beabsichtigten positiven Hauptwirkungen (direkte Nutzen) entsprechen meist der Zielsetzung der Vorlage. Diese können ökonomischer Natur sein, wie bspw. die Verbesserung der Markteffizienz, durch eine bessere Allokation, Kosteneinsparungen, eine verbesserte Information oder ein besseres Angebot.

Revision Stromversorgungsgesetz, Ziel verbesserter Wettbewerb

Das Ziel der Revision des Stromversorgungsgesetzes war es, mit verschiedenen Massnahmen den Wettbewerb und dadurch die Kosteneffizienz zu verbessern sowie eine bessere Netznutzung zu erreichen.

Regulierungsfolgenabschätzung zur Revision des Stromversorgungsgesetzes, INFRAS/BG Ingenieure und Berater AG (2015)

Hauptauswirkungen können jedoch auch Schutzziele umfassen, wie eine saubere Umwelt, Gesundheit und Sicherheit. Im Umweltbereich bspw. eine Reduktion der Emissionen, eine bessere Abfallverwertung, Qualität von Wasser und Luft, Schutz des Bodens und Erhaltung der Artenvielfalt.¹⁰ Im Gesundheitsbereich bspw. eine Reduktion der Sterblichkeitsrate (z.B. durch Sicherheitsgurtenpflicht in Autos), eine höhere Lebenserwartung oder eine Verminderung von Krankheitsjahren.

Strategie e-Health

Mit der Einführung des elektronischen Patientendossiers innerhalb der Strategie e-Health sollte etwa die Qualität der Behandlungsprozesse verbessert, die Patientensicherheit erhöht und die Effizienz des Gesundheitssystems gesteigert werden.

Strategie e-Health, BAG (2007), RFA zur Umsetzung der «Strategie eHealth Schweiz» (Dobrev, Rissi, Marti, & Stroetmann, 2011)

⁷ *Handlungsoptionen* widerspiegeln Varianten mit welchen das Regulierungsziel erreicht werden kann. Darunter befindet sich in der Regel auch eine Basisoption die den Status Quo umfasst. Unter *Massnahmen* werden die einzelnen Schritte einer Handlungsoption bezeichnet. Siehe dazu Kapitel 4 im Handbuch Regulierungsfolgenabschätzung (WBF, 2013)

⁸ Bspw. anhand verschiedener Indizes: Gini-Index, Atkinson-Mass, Kakwani-Index u.a.

⁹ Handlungsbedarf besteht bei *überwiegendem öffentlichen Interesse, bei Markt -oder Regulierungsversagen* (Prüfpunkt 1, RFA Checkliste)

¹⁰ Vgl. Revision Raumplanungsgesetz: Nachhaltigkeitsbeurteilung (NHB) und Regulierungsfolgenabschätzung (RFA) zur 2. Revision des Raumplanungsgesetzes (RPG) (Ecoplan, 2015)

Gruppierung der Auswirkungen: Nebenwirkungen (ausserhalb der Zielsetzung der Vorlage)

Positive Nebenwirkungen (indirekte Nutzen) können breitere makroökonomische Effekte, wie Wachstum, eine höhere Produktivität und eine tiefere Arbeitslosigkeit umfassen. Aber auch nicht monetären Nutzen, wie die Einhaltung fundamentaler Rechte, den sozialen Zusammenhalt oder nationale und internationale Stabilität.

2. Revision des Raumplanungsgesetzes

Eine wirksame und vorausschauende Raumplanung im Rahmen der Teilrevision des Raumplanungsgesetzes (RPG2) führt zu Planungs- und Investitionssicherheit, was sich längerfristig positiv auf die Gesamtwirtschaft auswirken kann. Weiter werden durch eine Besserstellung der Landwirtschaft, betrachtet man diese als Teil der Schweizer Identität, auch kulturelle und gesellschaftliche Werte gefördert.

Nachhaltigkeitsbeurteilung (NHB) und Regulierungsfolgenabschätzung (RFA) zur 2. Revision des Raumplanungsgesetzes (RPG) (Ecoplan, 2015)

3.2 Anzahl Betroffene

Die Anzahl Betroffene einer Regulierung lässt sich von den identifizierten betroffenen Gruppen ableiten, grob unterteilt in Haushalte (Konsumenten, Arbeitnehmende, Eigentümer...), Staat (Bund, Kantone, Gemeinden), Unternehmen, Organisationen, Regionen und das Ausland.¹¹ Davon ausgehend kann die Anzahl Betroffene hochgerechnet werden. Hilfeleistungen für die Hochrechnung können offizielle Statistiken, Fachstudien, Befragungen und Experteninterviews bieten. Zur Ermittlung der Fallzahlen kann auch die Methodik des Handbuchs Regulierungs-Checkup¹² herangezogen werden.

RFA Chemikalienrecht (B,S,S. , 2016), Abschnitt 4.2.1, Betroffene Akteure (gekürzte Tabelle)

Akteur	Anmeldepflicht alte Stoffe	Anmeldepflicht Nanomaterialien	Meldepflicht Zwischenprodukte	Datenbeschaffung
Bund	BAG, BAFU, SECO			
Kt. Vollzugsbehörden	26 Kantone (zum Teil fusionierte Konkordatsbetriebe)			-
Hersteller/Importeure	Hochrechnung gemäss Unternehmensbefragung: rund 200 Firmen	Keine Hochrechnung gemäss Unternehmensbefragung (da geringer Rücklauf bei dieser Massnahme)	Hochrechnung gemäss Unternehmensbefragung: ca. 150 Firmen	ca. 3 Firmen pro Jahr (Angabe BAG)
Arbeitnehmende der Unternehmen*	Ca. 2000-9000 Arbeitnehmende			Abhängig von Firmen-grösse
*Anzahl betroffene Firmen (Spannweite von 50 bis 200 Firmen) multipliziert mit der durchschnittlichen Anzahl Mitarbeiter von 45 (Branche Herstellung chemischer Erzeugnisse, STATENT BFS 2013), Zu beachten: Wahrscheinlich kommen nicht alle Mitarbeitenden mit den betroffenen Stoffen direkt in Kontakt.				

Die Vorgehensweise dieses Beispiels basiert auf Fachgesprächen, Fallstudien, Unternehmensbefragung sowie Informationen aus der Literatur.

¹¹ Vgl. Prüfpunkt 2 der RFA-Checkliste - Auswirkungen auf die einzelnen gesellschaftlichen Gruppen.

¹² Vgl. SECO (2011)

3.3 Qualitative Darstellung der Ergebnisse

Mit der qualitativen Darstellung können alle positiven Auswirkungen¹³ vollständig beschrieben werden. Sie dient als Ausgangspunkt für eine weitergehende quantitative und monetäre Bewertung, als Input für Multikriterien-Analysen und als Ergänzung zur Kosten-Nutzen-Analyse. Innerhalb der RFA kann sie als qualitative Analyse auch eigenständig verwendet werden, wenn eine weitergehende Analyse nicht möglich, technisch aufwändig oder nicht erwünscht ist. Schwierigkeiten können beispielsweise entstehen, wenn es keinen Markt für ein bestimmtes Gut gibt und eine Quantifizierung oder Monetarisierung dadurch nicht möglich oder zu zeit- oder ressourcenintensiv ist. Gründe können auch ethische Bedenken sein.¹⁴

Die Systematik der RFA bietet eine mögliche Vorgehensweise zur Darstellung der qualitativen Auswirkungen. Dabei werden die verschiedenen Arten von identifizierten Auswirkungen mittels der Grobanalyse dargestellt und eingeordnet.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt vorzugsweise in tabellarischer Form mit Erläuterungen in Textform. Als Standarddarstellung ist es sinnvoll, die Auswirkungen nach *Handlungsoptionen* und *Massnahmen* anzuordnen. Wenn zweckmässig kann auch eine Darstellung nach betroffenen Gruppen oder Art der Auswirkung in Betracht gezogen werden. Die Tabelle kann stichwortartige Tendenzaussagen (z.B. „sehr positive Auswirkungen“) oder entsprechende Symbole enthalten (z.B. „+++“).

Zusätzlich zur Tabelle sollen die einzelnen positiven Auswirkungen beschrieben werden. Neben der Richtung der Veränderung (Zunahme, Abnahme) soll die Wirkung nach folgenden Kriterien beschrieben werden:

- **Intensität:** Wie stark ist die positive Auswirkung? (sehr stark / stark / mittel / schwach / sehr schwach)
- **Zeitpunkt:** Ab wann treten die positiven Auswirkungen auf? (kurz- / mittel- / langfristig)
- **Zeitraum:** Für wie lange treten die Auswirkungen auf? (für kurzen / mittleren / langen / unbegrenzten Zeitraum)
- **Frequenz:** Wie oft treten die Auswirkungen auf? (einmalige / mehrmalige / konstante Wirkung)
- **Wahrscheinlichkeit / Risiko:** Wie hoch ist die Eintrittswahrscheinlichkeit der Auswirkung? (sehr hohe / hohe / mittlere / geringe / sehr geringe Wahrscheinlichkeit)
- **Unsicherheit:** Wie hoch ist die Unsicherheit hinsichtlich der Auswirkung? (sehr hohe / mittlere / geringe / sehr geringe Unsicherheit)

Weiter soll der Umfang der betroffenen Gruppe und Anreizwirkungen auf die betroffene Gruppe beschrieben werden.

¹³ Innerhalb der Grobanalyse der RFA werden sowohl Kosten als auch Nutzen abgeschätzt, hier wird nur auf die Bewertung der Nutzenseite eingegangen.

¹⁴ Darf man eine Handlung nur nach den Konsequenzen/Auswirkungen beurteilen und ihr einen Wert zuschreiben? Soll der Wert von intakten Grundrechten quantifiziert werden? Mit diesen Fragen befasst sich u.a. die philosophische Disziplin der Ethik. Wobei die deontologische Ethik im Gegensatz zu utilitaristischen davon ausgeht, dass Handlungen einen intrinsischen Wert unabhängig der Konsequenzen haben. Ein Leben zu retten ist bspw. immer wünschenswert unabhängig der Kosten (Alexander & Moore, 2015).

Beispiel einer tabellarischen Übersicht : RFA zu den geplanten Massnahmen zur Durchsetzung der Lohngleichheit (INFRAS, 2015), S.84, Tabelle 7

Tabelle 7: Abschätzung der Auswirkungen der in der RFA untersuchten Handlungsoptionen im Vergleich zum Status quo

Optionen/ Massnahmen	Auswirkungen											
	Zielerreichung (Nutzen): Verringerung der Lohndis- kriminierung	Umsetzungsaufwand (Kosten)			Weitere Wirkungen							
		Unter- nehmen	Prüfstellen	Behörden	Wirkungen auf Unternehmen		Wirkungen auf Beschäftigte		Wirkungen auf Arbeitsmarkt		Wirkungen auf Gesamtwirtschaft	
				positiv	negativ	positiv	negativ	positiv	negativ	positiv	negativ	
Option A												
A1. Obligatori- sche Lohnleich- heitsanalyse mit Informations- pflicht	●●	●●	●	●●	●●	0	●●	0	?	?	●●	0
A2. Obligatori- sche Lohnleich- heitsanalyse mit Meldepflicht und Sanktionen	●●●	●●	●	●●●	●●●	●	●●●	0	?	?	●●●	0
Option B												
Zusätzliche staat- liche Fördermass- nahmen für Lohnleichheits- analysen auf freiwilliger Basis	●	●	0	●	●	0	●	0	0	0	●	0

Lesehilfe: ●●●: Starke Wirkung erwartet. ●●: mittlere bis starke Auswirkungen erwartet ●: mittlere bis geringe Auswirkungen erwartet. 0 keine Auswirkung. ? Unsichere Auswirkung.

Die Tabelle beschreibt die Wirkung verschiedener Massnahmen zur Durchsetzung der Lohngleichheit im Vergleich zum Status quo. In der ersten Spalte werden die verschiedenen Handlungsoptionen (A/B) beschrieben, es folgen die Nutzen bezüglich der Zielerreichung sowie die Kosten der Umsetzung. Unter „weitere Wirkung“ werden die positiven und negativen Auswirkungen auf verschiedene Gruppen dargestellt.

Weitere Beispiele: RFA zur Revision des Versicherungsvertragsgesetzes (Gehrig & Lucien, 2010): qualitative Grobanalyse (Abschnitt 1.4, Tabelle 3, Seite 31), nach Massnahmen (1.4.1), nach Versicherungsbranchen (1.4.2), nach gesellschaftlichen Gruppen (1.4.3), nach Arten gesamtwirtschaftlicher Auswirkungen (Abschnitt 1.4.4).

3.4 Quantitative Bewertung

Die quantitative Darstellung erlaubt eine detaillierte Übersicht über die verschiedenen Auswirkungen. Verwendbar sind Daten zur Bevölkerung, zur Gesundheit, Wirtschaft, Umwelt, Energie, sozialen Sicherheit usw. Beispiele dazu finden sich in der folgenden Tabelle.

Auswirkungen	Metrische Darstellung (Beispiele)
Umwelt	
Landschaften und Artenvielfalt (z.B. Ökosysteme / Biodiversität, genetische Vielfalt)	Vielfalt und Anzahl an Arten und Lebensräumen, Verschiedene Indizes,...
Erneuerbare Ressourcen (z.B. erneuerbare Energien und Rohstoffe, Biomasse, Wasser)	Ausbeutung der Ressource, Anteil Erneuerbarer an produzierter Energie (kW/h),...
Nicht erneuerbare Ressourcen (z.B. nicht erneuerbare Energien und Rohstoffe, Boden)	Rohstoffverbrauch, Bodenversiegelung in m ² , ...
Schadstoffbelastung (inkl. CO ₂ -Emissionen und andere Treibhausgasemissionen)	Treibhausgasemissionen (t), Schadstoffkonzentration (bspw. NO ₂ Konzentration in der Luft usw.), Altlasten,...
Umweltkatastrophen-Risiken	Betroffene Fläche (km ²) oder Population durch Unfall,...
Gesellschaft	
Gesundheit und Sicherheit	Lebensjahre (QALY, DALY, HLY), Mortalität, Morbidität, Anzahl Unfälle, Geburtenrate,...
Bildung und individuelle Entfaltung	Bildungsgrad, Analphabetenquote,...
Kultur sowie gesellschaftliche Werte und Ressourcen (Sozialkapital)	Anzahl Museen, Freiwilligenarbeit, Anzahl Vereine usw.,...
Gleichberechtigung und Gleichstellung (insb. von Frau und Mann)	Erwerbsquote, Erwerbstätigenquote nach Geschlecht, Arbeitszeitaufteilung,...
Solidarität innerhalb und zwischen Generationen	Verteilung (Gini Index) Stunden an Freiwilligenarbeit,...

Anwendungsgebiete

Häufige Anwendungsgebiete der Methode sind der Gesundheits-, der Sicherheits- und der Umweltbereich. Die Auswirkungen werden je nach Anwendungsgebiet unterschiedlich gemessen. Im Gesundheitsbereich werden u.a. die Anzahl verhinderter Krankheitsfälle oder Unfälle und geretteter Leben oder gewonnener Lebensjahre gemessen. Um dem Umstand Rechnung zu tragen, dass die Qualität der zusätzlichen Lebensjahre entscheidend ist, werden Lebensjahre mit der gesundheitsbezogenen Lebensqualität gewichtet. Auswirkungen werden in *Quality adjusted life years* (QALY), bei welcher die Lebenserwartung mit einem Index zur Lebenszufriedenheit (normiert zwischen 0 und 1) gewichtet wird, oder *Disability adjusted life years* (DALY) gemessen, die mit Behinderung gelebte und durch frühzeitigen Tod verlorene Lebenszeit. Sowie *Healthy Life Years* (HLY), die erwartete Anzahl Lebensjahre ohne Behinderungen.¹⁵

Im Umweltbereich können bspw. die emittierten Tonnen an CO₂¹⁶, Lärmemissionen oder die Schadstoffkonzentration in Luft¹⁷ und Wasser und deren Folgen auf die Gesundheit¹⁸ und die Biodiversität gemessen werden. Die Auswirkungen auf die Biodiversität lassen sich mit verschiedenen Indikatoren messen, welche die Vielfalt und Anzahl an Arten und Lebensräumen

¹⁵ Vgl. EU Toolkit (European Commission, 2016)

¹⁶ RFA zur Energiestrategie 2050, Teil I, Abschnitte C2 (SECO, 2012)

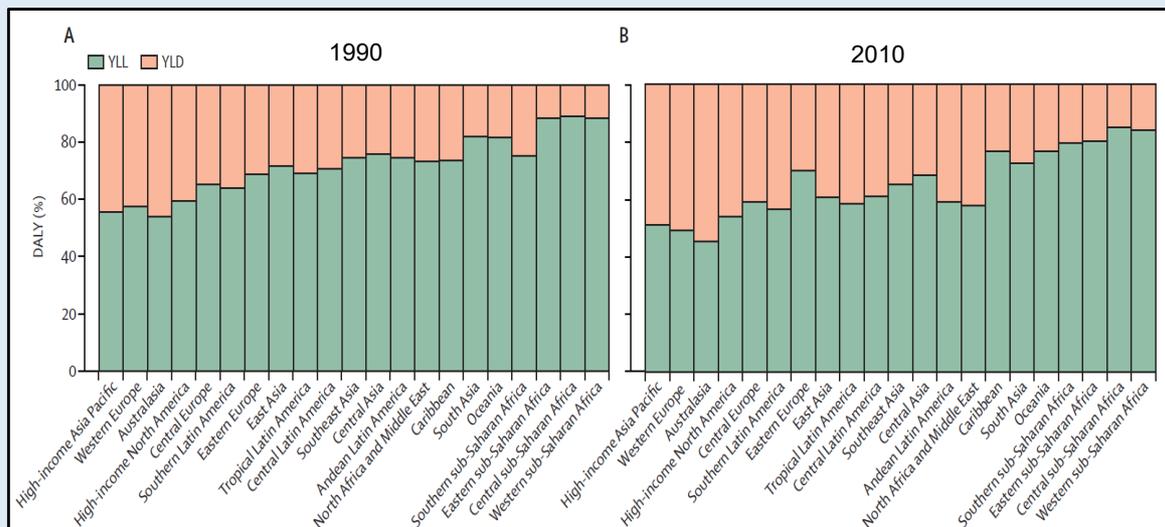
¹⁷ Bspw. Analyse der Kosteneffektivität von urbanen Wäldern zur Verbesserung der Luftqualität in Santiago de Chile (Escobedo, et al., 2008).

¹⁸ Für das Beispiel einer Studie zur Kindersterblichkeit und Umwelteinflüssen vgl. Trasande & Brown (2015)

berücksichtigen.¹⁹

Anwendung im Gesundheitsbereich: *Global Burden of Disease Study*

In der systematischen Analyse zur *Global Burden of Disease Study* 2010 (Murray, et al., 2013) wurden die DALYs für 291 Krankheiten und Verletzungen in 21 Regionen zwischen 1990 und 2010 berechnet. DALYs setzen sich aus der Summe verlorener Lebensjahre aufgrund frühzeitigem Tod *Years of life lost* (YLLs) - aufgeschlüsselt nach alters-, geschlechts-, länderspezifischen Gründen - und den mit Behinderung gelebten Lebensjahren *Years lived with disability* (YDLs) zusammen.



Quelle: Murray et al. (2013), A; 1990, B; 2010, Zusammensetzung DALY (YLL (Years of Life Lost), YDL (Years lived with disability)).

Die Zusammensetzung der DALYs, aus YLLs und YDLs, zeigt eine Verschiebung von frühzeitigem Tod, hin zu mit Behinderung gelebten Jahren über den beobachteten Zeitraum (siehe obenstehende Grafik). Weiter ist gemäss Studie eine Verschiebung von übertragbaren hin zu nicht übertragbaren Krankheiten zu beobachten. Die Ausprägung und das Vorkommen der verschiedenen Krankheiten sind gemäss Studie zwar regional verschieden, immer bedeutender werden jedoch psychische Erkrankungen, Verhaltensstörungen, Störungen des Bewegungsapparats sowie Diabetes.

Vor- und Nachteile

Die Methode erlaubt eine objektive und leicht zu verstehende Darstellung der Auswirkungen. Es lassen sich Aussagen über die Wirksamkeit einer Massnahme treffen, ohne die Auswirkungen zu monetarisieren. Es lässt sich bspw. aussagen, dass mit einer Regulierung im Lebensmittelbereich eine gewisse Anzahl Todesfälle verhindert werden kann, ohne diese explizit bewerten zu müssen. Die Verwendung von Indizes (bspw. DALY, QALY usw.) kann aber problematisch sein. Zum einen basieren die Werte auf vereinfachten Umfragen zur Lebensqualität, die subjektiv und deswegen nicht unbedingt vergleichbar sind, zum anderen ist das QALY-Konzept linear und es wird davon ausgegangen, dass eine Steigerung der Lebensqualität immer gleich viel wert ist.²⁰

¹⁹ Bspw. „Kernindikator Vielfalt von Artengemeinschaften in Wiesen und Weiden“, „Swiss Bird Index“, „Rote Liste“ u.a., zu finden mit weiteren Indikatoren zur Biodiversität auf der Seite des BAFU: <http://www.bafu.admin.ch/umwelt/indikatoren/index.html?lang=de>.

²⁰ vgl. Widrig & Tag (2013)

Datenquellen

Indikatoren und Daten in den verschiedenen Bereichen (Gesundheit, Gesellschaft/Demografie und Umwelt) finden sich auf der Seite des Bundesamts für Statistik oder bei den verschiedenen Ämtern²¹, bei Universitäten, Forschungsanstalten oder internationalen Organisationen. Manchmal ist es möglich, Resultate aus bestehenden Studien und Berichten zu übertragen, der Kontext der Studien sollte dabei allerdings berücksichtigt werden.

3.5 Risikoveränderung

Risiken spielen bei der Gesetzgebung eine entscheidende Rolle. So wird oft reguliert, um ein Risiko zu vermindern (Beispielsweise kann die Verminderung einer länger andauernden Exposition mit chemischen Stoffen zu einer Reduktion des Krebsrisikos führen). Um Risiken in verschiedenen Regulierungsbereichen, wie der Gesundheit, Arbeits- oder Konsumentensicherheit oder Umwelt einschätzen zu können, kann folgendermassen vorgegangen werden. In einem ersten Schritt werden a) die Risiken evaluiert, b) die Risikoveränderung durch die Regulierung beschrieben und c) die Veränderung quantifiziert und monetarisiert.

a) Risikoevaluation (Abschätzen der Auftretenswahrscheinlichkeit)

Um die Auftretenswahrscheinlichkeit oder das Risiko, das von einem Produkt ausgeht, abschätzen zu können, kann auf Resultate aus wissenschaftlichen Studien oder Expertenbefragungen zurückgegriffen werden. Bei den Studien spielt insbesondere die Qualität der Forschungshypothesen und die Methodenwahl eine entscheidende Rolle. Die Resultate lassen sich oft von andere Länder übertragen.

b) Risikoveränderung durch die Regulierung (Risk-Risk Analyse)

Die Risikoveränderung einer Regulierung, bspw. Einführung von Sicherheitsgurten in Autos, mit einer einhergehenden Reduktion der Unfallgefahr, soll geschätzt werden. Nicht zu vernachlässigen sind dabei die Risiken, die durch die Regulierung selbst entstehen.

Regulierungen die in einem bestimmten Bereich das Auftretensrisiko einer bestimmten Krankheit oder eines Unfalles reduzieren sollen, können sich auch auf Risiken in anderen Bereichen auswirken. Beispielsweise kann die Helmtragepflicht bei Fahrradfahrern zwar das Risiko schwerwiegender Kopfverletzungen reduzieren, sich gleichzeitig aber auf das Fahrverhalten der Radfahrer auswirken und insgesamt in einer erhöhten Unfallgefahr resultieren. Die mit Helm ausgerüsteten fühlen sich sicherer, fahren deswegen schneller, was sich wiederum auf das Unfallrisiko auswirken kann. Bei der Analyse von Risiken sollten deswegen die Gesamtrisiken mit einbezogen werden.

Die Risikoveränderung aufgrund von Regulierungen kann wissenschaftlichen Studien entnommen werden. Generell gilt, dass strenge Regulierungen mit einer starken Risikoreduktion einhergehen, jedoch zu entsprechend hohen Kosten der Regulierung führen.

c) Quantifizieren oder monetarisieren der Riskoveränderung

Die Risikoveränderung kann zuerst in physischen Einheiten quantifiziert werden (eine Massnahme im Gesundheitsbereich führt bspw. zu weniger Todesfälle oder Krankentage) und anschliessend mit den in Kapitel 4 beschriebenen Methoden in monetären Einheiten bewertet werden.

²¹ BFS www.bfs.admin.ch, BAFU www.bafu.admin.ch usw.

RFA im Lebensmittelbereich: Campylobacteriose (Oesch, Gehrig, V., & Graff, 2015)

Campylobacter-Ansteckungen ziehen schwere Infektionen mit sich. Die erkrankten Personen leiden an Durchfall, Bauchschmerzen, Fieber, Übelkeit und Erbrechen, die mittlere Erkrankungsdauer beträgt 7, der Spitalaufenthalt beträgt im Durchschnitt 5.8 Tage.

Zu einer Reduktion der Fälle sollen auf Schlachthöfen bei Schlachtierkörpern quantitative Selbsttests auf Campylobacter durchgeführt werden. Von der Massnahme sind die 10 Schlachtbetriebe in der Schweiz betroffen, die jährlichen Kosten betragen mindestens 60 000 Franken (je nach Massnahme auch deutlich mehr).

Anzahl Fälle/Erkrankungsrisiko: Gemäss einem Bericht der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (2011) sind in der Schweiz 349 Fälle von Campylobacteriose auf 100 000 Menschen zu verzeichnen. Dies entspricht jährlich 28 746 Fällen (mittleres Szenario) von Campylobacteriose, wovon 2014 dem BAG 7 649 Fälle gemeldet wurden (Meldequote von 27%). Die tatsächliche Anzahl Fälle ist jedoch unklar. In der Studie wird deswegen in einem tiefen Szenario von 15 298 Fällen (Annahme 50% der Fälle werden gemeldet) und in einem hohen Szenario von 38 245 Fällen (20% der Fälle werden gemeldet) pro Jahr ausgegangen.

Es werden sowohl die direkten und indirekten Kosten berechnet. Die intangiblen Kosten werden aus bestehenden Studien übertragen, ein DALY wird mit 53 902 Franken bewertet.

Tabelle: Schätzung der Schadenslast von Campylobacteriose

Szenario	tief	mittel	hoch
Anzahl Fälle von Campylobacteriose	15 298	28 746	38 245
Direkte Kosten im Gesundheitswesen	11 966 162	13 555 012	14 677 350
Kosten in der stationären Versorgung	10 294 812	10 294 812	10 294 812
Kosten in der ambulanten Versorgung	1 671 350	3 260 200	4 382 538
Kosten der Arztkonsultation	1 556 060	3 035 311	4 080 230
Medikamentenkosten	115 290	224 889	302 308
Indirekte Gesundheitskosten	37 070 803	70 130 850	93 483 943
Erwerbstätige Erwachsene	25 103 615	47 491 224	63 05 477
- bezahlte Arbeit	14 900 346	28 188 597	37 575 207
- unbezahlte Arbeit	10 203 269	19 302 627	25 730 270
Nicht-erwerbstätige Erwachsene	6 913 506	13 079 028	17 343 255
Kinder	5 053 682	9 560 598	12 744 211
Intangible Kosten	32 158 921	60 428 278	80 397 304
Total Schadenslast Campylobacteriose	81 195 887	144 114 140	188 558 596
Schadenslast pro Fall	5308	5013	4930
Nutzen der Regulierung	4 465 774	7 926 278	10 370 723

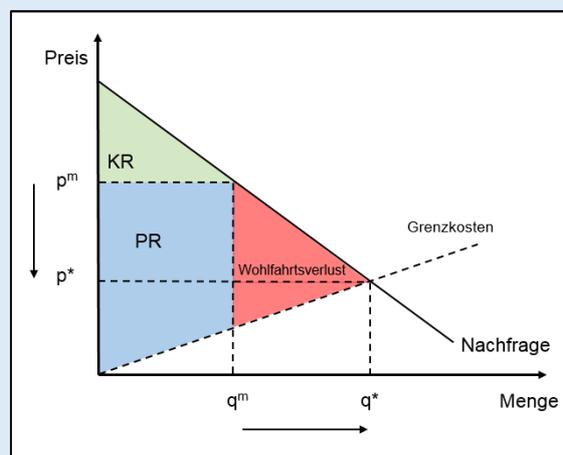
Gemäss Experten gehen in der Schweiz rund 40% der Ansteckungen mit Campylobacter auf kontaminiertes Geflügelfleisch zurück. Der Anteil der Ansteckungen durch inländische Geflügelproduktion beträgt 22% (bei einem Marktanteil inländischen Geflügels von 55 Prozent). In der Studie wird davon ausgegangen, dass mit der Einführung des Prozesshygienekriteriums rund ein Viertel der Fälle verhindert werden könnten. Die Kosten können dadurch um 5.5 Prozent (25% Risikoreduktion x 22 Prozent inländischer Produktion) gesenkt werden, was im mittleren Szenario 7 926 278 Franken entspricht.

4 Monetäre Bewertung

4.1 Marktgüter vs. Nicht - Marktgüter

Marktgüter können direkt über eine Preis- oder Mengenänderung bewertet werden. Eine verbesserte Markteffizienz umfasst eine bessere Ressourcenallokation und die Verhinderung von Markt- sowie Regulierungsversagen.²² Bei verbessertem Wettbewerb entstehen bspw. Wohlfahrtsgewinne durch einen tieferen Preis oder ein breiteres Angebot. Um den Wohlfahrtsgewinn zu berechnen, werden die Veränderung der Preise und Mengen in Konsumenten- und Produzentenrente ausgedrückt und einander gegenübergestellt. Eine bessere Regulierung kann sich auch in einer Reduktion der administrativen Kosten äussern und bspw. mit Methoden wie dem Regulierungs-Checkup²³ berechnet werden. Der Nutzen entspricht in diesem Fall den eingesparten Kosten.

Beispiel: Wettbewerbspolitische Massnahmen



Der Monopolist setzt einen Preis (p^m). Die Rente des Monopolisten entspricht dem Viereck (PR), die Rente des Konsumenten dem grünen Dreieck (KR), der Wohlfahrtsverlust im Fall des Monopols dem roten Dreieck. Wird durch eine Massnahme der Wettbewerb verbessert, setzen die Firmen den Preis (p^*) gleich ihren Grenzkosten. Sie bieten neu die Menge q^* an. Ein Teil der Produzentenrente geht in der Folge an die Konsumenten, der Wohlfahrtsgewinn wird zwischen Konsumenten und Produzenten aufgeteilt. Der Nutzengewinn durch eine wettbewerbssteigernde Reform entspricht der Konsumenten- und Produzentenrente im Fall eines Gleichgewichtspreises, abzüglich der Renten bei einem Monopol: $\pi = (KR^* + PR^*) - (KR^m + PR^m)$.

Neben der Schätzung der Konsumenten- und Produzentenrente, die je nach Nachfragefunktion sehr technisch sein kann, lassen sich Wettbewerbsverbesserungen auch mit einfacheren Methoden berechnen: Mittels Preisvergleichen zwischen Märkten mit Wettbewerb und solchen mit mangelndem Wettbewerb oder mittels Preisvergleichen von Gütern zwischen verschiedenen Ländern können die Auswirkungen von wettbewerbspolitischen Massnahmen geschätzt werden. Bei der Methode des Preisvergleiches müssen Unterschiede zwischen Produkten und Wechselkursunterschiede zwischen den Ländern beachtet werden. Weitere Möglichkeiten der Analyse sind die Übertragung von Erkenntnissen in ähnlichen Regulierungsbereichen, Fallstudien oder verhaltensökonomische Experimente.

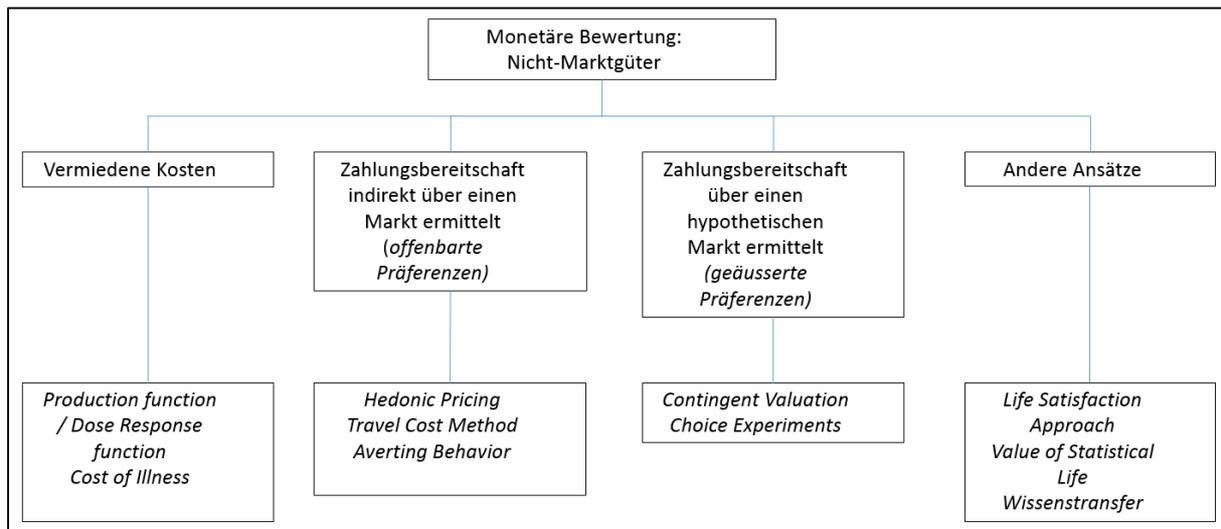
Weitere Informationen zu der Bemessung der wettbewerbspolitischen Massnahmen finden sich im *Competition Assessment Toolkit* der OECD.

²² Für die Analyse marktwirtschaftlicher Auswirkungen siehe bspw. EU Toolbox (European Commission, 2016)

²³ SECO (2011)

Nicht-Marktgüter (bspw. Umweltgüter, Wert der Gesundheit oder des Lebens) können nicht direkt ökonomisch bewertet werden, da kein Markt für diese besteht. Bei der Bewertung²⁴ der Güter können grob Methoden unterschieden werden, bei welchen (i) der Nutzen über die vermiedenen Kosten, die Ersatzkosten oder Wiederherstellungskosten erhoben wird (keine Zahlungsbereitschaft), (ii) die Zahlungsbereitschaft indirekt über das beobachtbare Verhalten auf einem existierenden Markt erhoben und (iii) über einen hypothetischen Markt untersucht werden. Andere Ansätze umfassen solche, die sich nicht eindeutig in die ersten Kategorien einteilen lassen.

Verschiedene Methoden zur monetären Bewertung von Nicht-Marktgütern²⁵



Eigene Darstellung

4.2 Bewertung von Nicht - Marktgütern

4.2.1 Vermiedene Kosten

Vermiedene Kosten sind durch die Regulierung eingesparte Kosten (bspw. durch ein geringeres Gesundheitsrisiko und dadurch vermiedene Krankheitskosten oder ein vermindertes Umweltrisiko mit vermiedenen Reparaturkosten oder Ersatzkosten bspw. bei Lawenniedergängen). Der durch die Regulierung vermiedene Schaden wird zu Marktpreisen bewertet (ein Lawenniedergang führt bspw. zu Schäden, der Wert einer Lawinnenverbauung entspricht dann dem verhinderten Schaden zu Marktpreisen abzüglich der Kosten für die Verbauung).

Die Kosten entsprechen dabei oft nur einem Mindestanteil des tatsächlichen Nutzens. Die Methode wird im Umwelt- und Gesundheitsbereich (Cost of Illness) angewendet. Mit der Methode kann keine Zahlungsbereitschaft erhoben werden.

4.2.1.1 Production Function / Dose Response Function

Mit der *Production Function* Methode wird untersucht, welchen Einfluss Umweltveränderungen auf die Wohlfahrt der Individuen (als Eigentümer von Kapital und Produktionsfaktoren) haben. Umweltgüter werden dazu als Inputfaktor zur Produktion eines Outputs definiert. Der Ansatz misst etwa den geleisteten Beitrag eines Ökosystems zur Produktion eines Gutes: Bienen produzieren bspw. nicht nur Honig, sondern bestäuben Obstbäume. Der Beitrag der Bienen zum

²⁴ Die Bewertung des Nutzens in Geldeinheiten hat vor allem praktische Gründe, da Geld das allgemein akzeptierte Tauschmittel für verschiedene Güter und Dienstleistungen darstellt.

²⁵ Eine Tabelle mit einer Übersicht über die verschiedenen Methoden und Anwendungsgebieten finden sich im Anhang.

Produktionsertrag (hier Obstertrag) wird mit einer Produktionsfunktion geschätzt und anschliessend mit Marktpreisen bewertet.²⁶

Eine Alternative ist die *Dose Response* Methode (auch *Damage function*) mit welcher gemessen wird, wie eine Veränderung des Inputs den Output unter kontrollierten Bedingungen (in wissenschaftlichen Experimenten) ändert. Die physische Schadensfunktion wird anschliessend monetär bewertet. Beispiele hierfür sind agronomische Feldversuche in welchen der Effekt von negativen Umwelteinflüssen auf das Pflanzenwachstum untersucht wird. Diese Produktionsfunktion kann anschliessend bei der Bewertung von Verlusten aufgrund von veränderten Umweltbedingungen herangezogen werden. In einem anderen Anwendungsbereich wird eine Schadensfunktion (bspw. Fassadenverschmutzungen aufgrund von Abgasen) gemessen und in Verbindung mit dem monetären Schaden bzw. den notwendigen Renovationskosten gebracht.

Biodiversitätsverluste durch Luftverschmutzung durch den Gesamtverkehr im Jahr 2010 (Ecoplan / Infrac im Auftrag des ARE (2014))

Die Ursachen des Biodiversitätsverlusts durch Luftverschmutzungen sind stickstoffhaltige Schadstoffe wie Stickoxide (NOx) und Ammoniak (NH₃), welche zu einer Düngung und Übersäuerung von Böden und Gewässern führen. Zur Berechnung der Daten in der Schweiz wurden Kostensätze von internationalen Studien übertragen. Ott et al. (2006) haben die Kostensätze für die Biodiversitätsverluste pro Tonne Luftschadstoffemissionen innerhalb des NEEDS – Projektes folgendermassen berechnet:

- In einem ersten Schritt wurde der Verlust der Artenvielfalt (anhand einer Stellvertreterpflanze) aufgrund zusätzlichem anthropogenem Eintrag an Luftschadstoffen im Vergleich zur natürlichen Hintergrundbelastung in Holland berechnet.
- In einem zweiten Schritt wurden die Verluste monetarisiert, indem die Wiederherstellungskosten in Deutschland zur Erreichung eines akzeptablen Zustands (Erhöhung der Biodiversität um mind. 20%) berechnet wurden.
- Die Kosten wurden um einen Faktor zur natürlichen Grundbelastung und der betroffenen Fläche in der Schweiz sowie um die Kaufkraftparität korrigiert, um die Daten auf die Schweiz übertragen zu können.

Für die Schweiz werden davon ausgehend die Kosten der Emissionen des Gesamtverkehrs 2010 auf 148 Mio. CHF geschätzt.

Anwendungsgebiet

Die Methode wird v. a. im Umweltbereich (Wert der Biodiversität und Bewertung von Umweltschäden) angewendet.²⁷

Vor- Nachteile

Mit der Methodik kann teilweise die Zahlungsbereitschaft ermittelt werden. Bei der *Dose Response* Methode werden die Schäden aber teilweise mit den vermiedenen Kosten (Wiederherstellungskosten, Ersatzkosten) monetär bewertet, in diesem Fall wird keine Zahlungsbereitschaft ermittelt.

Um die Methoden anwenden zu können, werden genaue Kenntnisse über die Zusammenhänge und Wirkungen von Ökosystemen vorausgesetzt, was nicht trivial ist. Viele Zusammenhänge basieren deswegen auf Annahmen und Schätzungen.

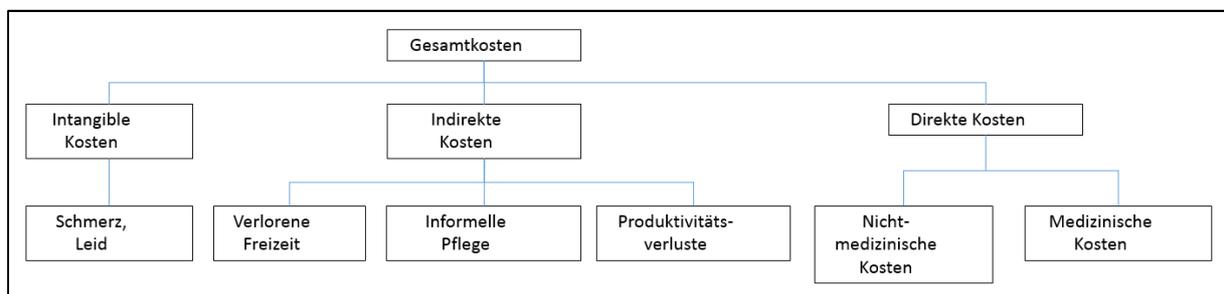
²⁶ Eine Studie über den Nutzen der Bienen in der Schweiz im Auftrag von Agroscoop beziffert den Nutzwert der Bestäubungsleistung auf 205 bis 479 Mio. CHF jährlich (Sutter, Herzog, Dietemann, Charrière, & Albrecht, 2017).

²⁷ Für eine gute Zusammenfassung der Anwendungen siehe McConnell & Bockstael (2005)

4.2.1.2 Cost of Illness

Bei der *Cost of Illness* Methode werden die vermiedenen Krankheitskosten bewertet, der Nutzen entspricht diesen Kosten. Es werden sowohl direkte als auch indirekte Kosten bewertet. Unter die direkten Kosten fallen Kosten der Diagnose, Behandlung, Rehabilitation und Unterbringung. Indirekte Kosten ergeben sich aus der informellen Pflege und den krankheitsbedingten Produktivitäts- und Freizeitverlusten. Der Produktivitätsverlust wird mit dem *Human Capital* Ansatz gemessen. Dabei wird bewertet, welche Opportunitätskosten²⁸ die Krankheit oder der Todesfall verursacht. Der entgangene Lohn wird dabei oft als Schätzer für die Produktivität herangezogen. Auch die Freizeitverluste werden typischerweise in durch die Krankheit verlorene Stunden, bewertet mit vollem oder gewichtetem Marktstundenlohn, gemessen. Eine weitere Möglichkeit ist, die Zahlungsbereitschaft mit Umfragen und Experimenten zu erheben (vgl. Kapitel 4.2.3). Intangible Kosten (durch Erkrankung entstandener Schmerz, Leid) werden dagegen häufig nicht erhoben.

Die Gesamtkosten einer Erkrankung / eines Unfalls



Quelle: Polynomics (2011)

Anwendungsgebiete:

Die Methode wird verwendet, um die Kosten der Krankheit allgemein und für medizinische Behandlung und Produkte insbesondere zu bewerten.²⁹

Vor- und Nachteile

Ein Vorteil ist die mögliche Verwendung von marktbasierter Daten, die sich häufig von bestehenden Studien übertragen lassen. Die Ergebnisse sind leicht verständlich.

Der Haupteinwand gegen die Methode ergibt sich daraus, dass intangible Kosten wie Schmerz und Leid, oft nicht berücksichtigt werden. Zudem müssen für die korrekte Anwendung der Methode direkte und indirekte Kosten einbezogen werden können. Die Kosten müssen zudem dem tatsächlichen ökonomischen Wert der Güter und Dienstleistungen entsprechen (dies ist bei Gesundheitsgütern aufgrund imperfekter Märkte oft nicht der Fall). Mit der Methode können zwar insgesamt die Kosten der Krankheit, nicht aber die Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung der Krankheit erhoben werden. Die Anwendung innerhalb einer Kosten-Nutzen-Analyse ist deswegen teilweise umstritten.³⁰

²⁸ Opportunitätskosten bezeichnen die entgangenen Nutzen, die durch bspw. durch die Krankheit entstanden sind (Lohneinbussen)

²⁹ Beispielsweise untersuchen Fischer et al. (2014), die direkten und indirekten Kosten des Alkoholmissbrauchs in der Schweiz. Die Autoren beziffern diese im Jahr 2010 auf 4.7 Mrd. Franken, wovon 20% auf direkte und 80% auf indirekte Kosten entfallen.

³⁰ Die mit der Methode ermittelten Kosten und die mit anderen Methoden erhobene Zahlungsbereitschaft können stark voneinander abweichen (U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 2010). Gemäss Tarricone (2006) sollte die Methode eher als deskriptive Entscheidungshilfe und nicht innerhalb einer Kosten-Nutzen-Analyse verwendet werden.

Die Kosten der Demenz in der Schweiz

Kraft et al. (2010) untersuchen in ihrer Studie in der Schweiz die Kosten, die durch eine Demenz entstehen und vergleichen dabei die jährlichen anfallenden Kosten externer Betreuung in Institutionen mit privater Betreuung. Für die prävalenzbasierte Studie wurden die durch die Betreuung anfallenden direkten und indirekten Kosten (durch informelle Pflege) der Demenz im Jahr 2007 ermittelt, basierend auf Schweizer Statistiken und Umfragen, ergänzt durch internationale Erfahrungen sowie Experteninterviews.

Direkte Kosten	Stationäre Behandlung	179.8
	Institutionelle Unterbringung	2946.3
	Häusliche Pflege	302.2
	Kosten Allgemeinpraktiker	23.2
	Spezialisten	7.5
	Medikamente	27.3
Indirekte Kosten	Informelle Pflege*	2770.8
Totale Kosten		6 257.1

*Der Wert informeller Pflege wurde mittels der Ersatzbeschaffungsmethode anhand des Marktlohnes für ein Substitut (professionelle Pflege/soziale Animation) geschätzt.

Quelle: Tabelle 2, S.4 (Kraft, Marti, Werner, & Sommer, 2010)

Die berechneten Kosten für das Jahr 2007 betragen 6.3 Milliarden CHF. Die durchschnittlichen Kosten pro extern untergebrachten Patienten 68'900 CHF, diese für privat untergebrachte Patienten 55'300 CHF.

4.2.2 Erhobene Präferenzen (*revealed preferences*)

Mit diesen Methoden wird die Zahlungsbereitschaft für ein nicht gehandeltes Gut (bspw. Umweltgüt) indirekt über das beobachtbare Verhalten auf einem existierenden Markt (bspw. Immobilienmarkt) erhoben. Im Folgenden werden 3 Methoden beschrieben: *Hedonic Pricing*, *Travel Cost Method* und *Averting Behavior*.

4.2.2.1 Hedonic Pricing

Mittels statistischer Analyse wird der nicht direkt beobachtbare ökonomische Wert von Nicht-Marktgütern aus Verhalten auf einem Güter- oder Dienstleistungsmarkt abgeschätzt. Mit der Methode wird bspw. der Effekt der Umweltqualität auf den Häuserpreis aus den Unterschieden der Immobilienmarktpreise ermittelt oder die Risikoprämie für riskante Berufe aus den Lohnaufschlägen abgeleitet.

Anwendungsgebiete

Die Methode wird im Umweltbereich verwendet, um den Wert verbesserter Umweltbedingungen zu ermitteln. Im Wohnungsmarkt kann der Einfluss einer sauberen Umwelt (gute Wasser, Luft- und Bodenqualität), einer schönen Aussicht³¹ oder einer ruhigen Lage auf den Boden- oder Häuserpreis bewertet werden. Auch die Risikowahrnehmung für Umweltkatastrophen kann sich in den Häuserpreisen widerspiegeln und lässt sich über diese Methode ermitteln.³²

³¹ Vgl. Studie über die Aussicht und Häuserpreise (Baranzini & Schaerer, A sight for sore eyes: Assessing the value of view and land use in the housing market, 2011)

³² Bspw. das wahrgenommene Risiko eines AKW (Boes, Nüesch, & Wüthrich, 2015)

Ein weiterer Anwendungsbereich ist der Arbeitsmarkt, wo sich das Unfallrisiko (auch Wert eines statistischen Lebens³³) durch Lohnaufschläge für riskante Berufe bewerten lässt.³⁴

Vor- und Nachteile

Für die Methode lassen sich bestehende marktbasierende Daten verwenden, die oft relativ einfach zu beschaffen sind. Die Methode weist Mängel auf, wenn sich die Risikopräferenzen zwischen Individuen stark unterscheiden.³⁵ Insbesondere beim Berechnen des Risikoaufschlages für Löhne ist deswegen nur das Arbeitsrisiko zu berücksichtigen und sonstige individuell riskante Verhaltensweisen (bspw. Alkohol und Drogenkonsum) sind herauszurechnen.

Die Methode basiert auf der Annahme eines rationellen Konsumverhaltens und eines perfekt funktionierenden Marktes. In der Realität ist dies oft nicht der Fall, dadurch kann die errechnete Zahlungsbereitschaft verzerrt sein, da sie sich auf verzerrte Informationen stützt.

Zudem muss auf die klassischen ökonomischen Probleme (Identifikationsprobleme, fehlende Variablen, Multikollinearität) kontrolliert werden.

Die Kosten des Lärms – der Wert der Stille

Baranzini und Ramirez (2005) untersuchen in ihrer Studie die Auswirkungen von Lärm auf die Immobilienpreise in Genf. Der täglich durchschnittliche Lärm (L_{TD}) wird dabei in energieäquivalentem Dauerschallpegel Leq (mit einer Pegelkorrektur bei bestimmten stark störenden Lärmarten wie bspw. Industrielärm) in $dB(A)$ gemessen.

Ausgehend von folgender Regression werden verschiedene Variablen, die Auswirkungen auf den Mietpreis haben, einbezogen.

$$\ln Y_i = \alpha + \sum_{m=1}^M \beta_{im} Z_{im} + \lambda_1 noise_i + \mu_i$$

Wobei $\ln Y_i$ die logarithmierte Monatsmiete im Jahr 2003 der Wohnung i ; Z_{im} die strukturellen Eigenschaften ($m = 1 \dots M$) der Wohnung i ; $noise_i$ den gemessenen Lärm der Wohnung i ; und μ_i den Fehlerterm (der Einfluss der unbeobachteten Variablen) umfasst.

Auswirkungen des Lärms auf den Mietpreis ($\ln Y_i$) aus Tabelle 2,3.

<u>Lärm gemessen in $dB(A)$</u>	
σ Tageslärm (L_{TD})	-0.275*** (0.056)
σ Tageslärm (L_{TD}), Flughafen	-0.686*** (0.183)

Standardabweichung ist in Klammern

***signifikant auf dem 0.01 Level

Der Lärm eines zusätzlichen $dB(A)$ führt zu einer Mietzinsreduktion von 0.275 Prozent.

In Flughafennähe kostet ein zusätzliches $dB(A)$ eine Mietzinsreduktion von fast 0.7 Prozent, was u.a. damit zu erklären ist, dass Lärm unterschiedlich wahrgenommen wird. Die Resultate der Studie sind robust gegenüber verschiedenen Lärmdefinitionen. Lärm hat zudem einen grösseren negativen Effekt auf den Mietpreis, wenn der Grundlärmpiegel eher tief ist.

³³ Vgl. Kapitel 4.2.4.2

³⁴ Davon kann etwa die Zahlungsbereitschaft für eine Risikoreduktion abgeleitet werden (Kuhn & Ruf, 2008)

³⁵ Dies kann z.B. zu heterogenen Ergebnissen beim Berechnen des Werts des Statistischen Lebens führen. Vgl. Kapitel 4.2.4.2

4.2.2.2 Travel Cost Method

Bei der Transportkostenmethode geht man von der Hypothese aus, dass der Wert einer Landschaft (Naturpark, Erholungsgebiet...) mindestens dem Wert entspricht, den man bereit ist für die Anfahrt zum Ort auszugeben (Reisekosten, Eintrittspreise, Ausgaben vor Ort, Ausrüstungsausgaben). In den Ausgaben enthalten sind sowohl direkte Anfahrts- oder Ausrüstungskosten als auch Opportunitätskosten.³⁶ *Travel Cost* Modelle lassen sich grob in *Single Site* Modelle (die Frequentierung eines Ortes wird bewertet) und *Multiple Site* Modelle (die Auswahl des Individuums zwischen verschiedenen Orten wird untersucht) unterteilen.³⁷

Anwendungsgebiete

Die Methode wird verwendet, um den Erholungswert von Umweltgütern³⁸ (Naturparks, Naherholungsgebiete) oder den Wert kultureller Güter³⁹ für das Individuum zu schätzen.

Der Wert des Schweizer Waldes

Montanari und von Grünigen (2014) untersuchen in ihrer Studie die Zahlungsbereitschaft für den Schweizer Wald mit der Reisekostenmethode. Dabei wurde der jährliche Aufwand (Anfahrtskosten, Eintrittspreise, Opportunitätskosten) der Besucher eines Waldes mit verschiedenen Umfragen und anhand bestehender Erhebungen ermittelt.

Wert der Erholung des Schweizer Waldes			
Besuchshäufigkeit	tief	mittel	hoch
Durchschnitt pro Person und Besuch (CHF)	9	9	9
Durchschnitt pro Person und Jahr (CHF)	290	418	589
Ganze Schweiz pro Jahr (in Mio. CHF)	1907	2751	3874

Tab. 1 Wert der Erholung im Schweizer Wald. Die Durchschnitte basieren auf den Werten pro Person. Der Wert der ganzen Schweiz ergibt sich aus der Multiplikation der Durchschnittswerte mit der Schweizer Wohnbevölkerung über 18 Jahren (6 577 492 Personen). Besuchshäufigkeit (Besuche/Jahr) tief: 44.7, mittel: 63.9, hoch: 89.9.

Die Autoren fanden einen mittels der Aufwandsmethode geschätzten minimalen Erholungswert des Schweizer Waldes von durchschnittlich 290 bis 589 Franken pro Person und Jahr. Auf die Wohnbevölkerung der über 18-Jährigen hochgerechnet, ergibt dies einen jährlichen Wert von 1.9 bis 3.8 Milliarden Franken.

Vor- und Nachteile

Mit der Reisekostenmethode lassen sich die Präferenzen der Individuen, gestützt auf reales Verhalten, feststellen. Allerdings nur in einem sehr engen Anwendungsgebiet und unter bestimmten Bedingungen (bspw. muss ein Anfahrtsweg vorhanden sein). Die Datenbeschaffung ist vergleichsweise einfach, man kann sich auf bestehende Daten stützen.

Mit der Methode kann nur der Mindestwert des Nicht-Marktgutes erfasst werden, der immaterielle oder intrinsische Wert lässt sich dagegen nicht berechnen. Zudem bestehen verschiedenen methodische Schwierigkeiten:

Die Opportunitätskosten oder der Wert der Zeit müssen berechnet werden können, hier stellt sich die Frage, welcher Wert bspw. Freizeit hat. Die Opportunitätskosten können zudem individuell verschieden sein, was eine Berechnung erschwert. Weiter kann sich der Wert des Gu-

³⁶ Je nach Studie entsprechen diese einem Drittel bis dem vollständigen Stundenlohn.

³⁷ Vgl. Perman et al. (2011); weitere Informationen sowie Beispiele zur Methode finden sich auf der Seite <http://www.eco-systemvaluation.org>

³⁸ Studien zum Wert des Schweizer Waldes: Baranzini und Rochette (2008)

³⁹ Handbuch für die Bewertung kultureller Güter (Nijkamp, 2012)

tes auf die gesamte Aktivität und nicht nur auf eine Örtlichkeit oder eine bestimmten Eigenschaft derselben beziehen – bspw. ist der Besuch eines Nationalparks Teil einer grösseren Reise oder die Anfahrt Teil des Erlebnisses und stiftet einen Nutzen. In diesen Fällen entsprechen die ermittelten nicht den wahren Präferenzen.

4.2.2.3 Averting Behavior

Mit Präventionskosten werden die Kosten (Zeit, Geld) beschrieben, die von Individuen eingesetzt werden, um ein bestimmtes Risiko zu minimieren. Ein Beispiel ist der Kauf von Velohelmen oder robusteren Autos, um auf die Gefahren des Strassenverkehrs zu reagieren. Ein anderes Beispiel ist der Einbau von Doppelglasscheiben, um gestiegene Lärmemissionen erträglicher zu gestalten.

Die zugrundeliegende Idee ist, dass man aus dem risikoreduzierenden Konsumverhalten des Individuums abschätzen kann, wie ausgesetzt dieses dem Risiko und wie hoch dessen Zahlungsbereitschaft zur Gefahrenabwehr ist. Die durchschnittliche Zahlungsbereitschaft des Guts lässt sich anschliessend auf die Bevölkerung hochrechnen. Die Methode wird zudem zur Berechnung des Werts des Lebens verwendet (vgl. Kapitel [4.2.4.2](#)).

Anwendungsgebiete

Die Methode wurde zwar ursprünglich vorwiegend zur Bewertung von Umweltrisiken verwendet, mittlerweile werden jedoch auch Gesundheitsrisiken und Schäden an Ökosystemen oder Materialien damit bewertet. Diskutiert wird zudem eine Anwendung der Methode, um die Auswirkungen von Terrorismus zu messen.⁴⁰

Vor- und Nachteile

Da oft nur ein isoliertes Verhalten betrachtet werden soll, ist die Erhebung nicht sehr datenintensiv. Zudem können marktbasierende Daten verwendet werden. Bestehende Daten lassen sich zwar verwenden (Mortalität und Morbiditätsrisiko und Wert eines statistischen Lebens), beim Datentransfer sind jedoch länderspezifische Unterschiede zu berücksichtigen.⁴¹

Probleme bei dieser Berechnungsmethode ergeben sich aus den multifunktionalen Eigenschaften der Güter, die einen mehrfachen Nutzen bringen können (Doppelglas isoliert und bietet Lärmschutz). Individuen können zudem auf verschiedene Weise den Risiken ausweichen, was die isolierte Betrachtung eines einzelnen risikovermeidenden Verhaltens erschwert.

Zahlungsbereitschaft für Verkehrssicherheit

Andersson (2012) untersucht in einer Studie die Zahlungsbereitschaft für Verkehrssicherheit in Schweden mittels *Averting Behavior*. Der Gebrauch von Sicherheitsgurten und Velohelmen wurde untersucht und davon ausgehend auf den Wert der Unfallprävention geschlossen.

In einem ersten Schritt werden die Verbreitung von Velohelmen und der Gebrauch von Sicherheitsgurten untersucht, gegeben verschiedener Kontrollvariablen. In einem zweiten Schritt wurde der Wert des statistischen Lebens (VSL) aus dem Schutzverhalten berechnet. Der Autor folgt dem Ansatz entwickelt von Blomquist (1979), welcher auch in Hakes und Viscusi (2007) gut beschrieben wird.

Der Autor findet einen Wert des statistischen Lebens (VSL), ermittelt anhand des Gebrauchs von Sicherheitsgurten, von 3.42 Mio. US\$ (in 2011 US Dollars) und einen mit dem Gebrauch der Velohelme ermittelten Wert von 24.01 Mio. US\$. Dies zeigt exemplarisch, dass keine exakten Werte zu erwarten sind und sich der Wert des Lebens je nach Methode unterscheidet.

⁴⁰ Vgl. Frey & Luechinger (2003)

⁴¹ Vgl. Abschnitt 4.2.4.3 sowie Renda et al. (2013)

4.2.3 Geäusserte Präferenzen (*stated preferences*)

Mit der Methode *Contingent Valuation (CV)* wird der Wert eines Gutes, welches nicht auf einem Markt gehandelt wird, mittels Umfragen ermittelt. Eine weitere Methode sind *Choice Experiments (CE)*. Dabei werden Individuen mit einer Auswahl an Alternativen z.B. verschiedenen Umweltprojekten mit unterschiedlichen Eigenschaften (Kosten, Umweltverträglichkeit...), konfrontiert und sollen daraus die beste Variante auswählen.

4.2.3.1 Contingent Valuation

Mit der Methode wird die Zahlungsbereitschaft⁴² (Willingness to pay „WTP“) für ein nicht gehandeltes Gut ermittelt. Innerhalb der Methode gibt es unterschiedliche Ansätze:

Bei den direkten/offenen WTP Fragen wird das Individuum gebeten, die Zahlungsbereitschaft für ein bestimmtes Gut, bspw. den Wert eines Naturparks, direkt anzugeben. Eine alternative Methode sind *Bidding Games*, bei welchen der Befragte, analog einer Versteigerung, erklärt, wieviel er für ein einzelnes Projekt zu zahlen bereit ist. Alternativ werden dem Befragten verschiedene Varianten mit unterschiedlichen Eigenschaften vorgelegt wie bspw. die Kosten eines Projektes. Der Befragte entscheidet dann für eine Variante. Bei Referendumsfragen wird der Befragte schliesslich gebeten darüber abzustimmen, ob ein beschriebenes Projekt grundsätzlich eingeführt werden soll oder nicht.

Anwendungsgebiete

Die Methode lässt sich auf alle Gebiete anwenden. Insbesondere wird sie verwendet, wenn kein Marktpreis für das zu bewertende Gut vorhanden ist und sich dieser auch nicht indirekt ableiten lässt.

Zahlungsbereitschaft für Umweltgüter

Meyer und Liebe (2010) untersuchen die Zahlungsbereitschaft für öffentliche (z.B. intakte Umwelt) und allmende (z.B. CO₂ neutrale Autos) Umweltgüter. Sie untersuchen dabei insbesondere wie sich die Zahlungsbereitschaft zwischen wohlhabenden und weniger wohlhabenden Personen unterscheidet und kontrollieren auf verschiedene ökonomische, psychologische und soziologische Determinanten mit Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft (WTP).

Die Studie basiert auf Daten des Schweizer Umweltsurveys 2007 und umfasst 3369 Personen.

Für die Erhebung der Zahlungsbereitschaft für allgemeine Umweltgüter wurden u.a. folgende Fragen gestellt (weitere Fragen zum Umweltschutz und den Kontrollvariablen sind in der Studie zu finden):

- Normalerweise ist Umweltschutz nicht kostenlos. Wären Sie bereit höhere Steuern oder höhere Abgaben für eine Verbesserung des Umweltschutzes zu zahlen?
- Wieviel Schweizerfranken sind Sie bereit, pro Monat zusätzlich zu den Steuern auszugeben, um den Umweltschutz in der Schweiz zu verbessern?

Die Autoren finden, dass die Zahlungsbereitschaft für besseren Umweltschutz mit höherem Einkommen steigt, unabhängig der Art der Umweltgüter. Weitere Resultate bezüglich der Wirkung verschiedener Kontrollvariablen auf die Zahlungsbereitschaft können der Studie entnommen werden.

Vor- und Nachteile

Die Methode ist auf ein breites Gebiet anwendbar. Sie wird häufig verwendet und hat sich dadurch immer weiter verbessert.⁴³

⁴² Neben *willingness to pay (WTP)* ist es gängig, *willingness to accept (WTA)* –die Kompensationszahlung für welche Individuen bereit sind eine Verschlechterung eines Gutes (Zustandes) zu akzeptieren – zu ermitteln.

⁴³ Siehe dazu die Empfehlungen der Expertengruppe NOAA (Arrow, et al., 1993) sowie Carson (2012)

Die Daten müssen im Gegensatz zu anderen Methoden immer neu erhoben werden, was ein entsprechender Aufwand bedeutet. Die Resultate der Erhebungen sind dabei nur so gut wie die angewendeten Fragemethoden. Die Qualität ist in der Regel abhängig von der Auswahl und Grösse der Stichprobe und von der in die Umfrage investierte Zeit und Ressourcen.

Fehler ergeben sich aus der Gestaltung der Fragebogen und lassen sich durch ein gutes Forschungsdesign minimieren, aber nicht verhindern. Eine Fehlerquelle stellt das sogenannte *Embedding* dar, bei welchem der Wert eines spezifischen Gutes als Teil eines anderen, generelleren Gutes angesehen wird. Die Frage zielt etwa auf die Zahlungsbereitschaft für die Erhaltung einer spezifischen Art ab, der Befragte meint in seiner Antwort jedoch den Erhalt aller gefährdeten Arten und weist den Wert zu hoch aus. Ein anderes Problem ergibt sich aus der hypothetischen Fragestellung. So wurde zur Kontrolle der Wert von Marktgütern mit der Methode erhoben, die dabei ermittelten Werte lagen oft über dem tatsächlichen Marktpreis. Problematisch sind zudem Unterschiede zwischen der ermittelten Zahlungsbereitschaft (*willingness to pay*) und der Bereitschaft eine Kompensationszahlung für einen schlechteren Zustand zu akzeptieren (*willingness to accept*). Bei stabilen Präferenzen sollten beide Ansätze theoretisch dasselbe Ergebnis liefern.⁴⁴

4.2.3.2 Choice Experiments

Individuen wird eine Auswahl an Alternativen, bspw. verschiedene Umweltprojekte, vorgelegt, aus denen die beste Variante ausgewählt werden soll. Die verschiedenen Projekte werden durch eine endliche Anzahl von Eigenschaften (bspw. Umweltverträglichkeit usw.) beschrieben, die den Kosten der Projekte gegenübergestellt werden.

Anwendungsgebiete

Das *Choice Modelling* kann, wie auch *Contingent Valuation* auf alle Bereiche angewendet werden. Hauptsächlich wird die Methode jedoch zur Bewertung von Umweltgütern verwendet.

Vor- und Nachteile

Wie bei *Contingent Valuation* ist man, im Gegensatz zu erhobenen Präferenzen, nicht auf marktbasierter Daten angewiesen. Somit lassen sich auch Güter bewerten, welche sich nicht auf einem Markt handeln lassen.

Ein Nachteil von CE gegenüber CV ist die Komplexität die durch die verschiedenen zur Wahl stehenden Varianten entsteht. Der Befragte muss zu Beginn des Experiments eingehend über die Situation aufgeklärt werden, damit er sich in diese hineinversetzen kann. Dies kann ihn jedoch dazu verleiten, in Entscheidungssituationen einfache Faustregeln zu verwenden und nicht alle für die Entscheidung relevanten Eigenschaften zu berücksichtigen, um den Aufwand zu verringern.

Das Format des Experimentes und dessen Inhalt kann das Antwortverhalten beeinflussen. Ein Beispiel dafür ist die Bezeichnung der einzelnen Varianten: ein irreführender Titel einer Alternative, bspw. „die umweltfreundliche Variante“, könnte die Wahl des Befragten entscheidend beeinflussen. Durch ein sorgfältiges Design des Experimentes und der Durchführung von Tests lassen sich solche Fehler vermindern.

⁴⁴ Für eine kritische und grundsätzliche Analyse der Methode siehe Hausman (2012)

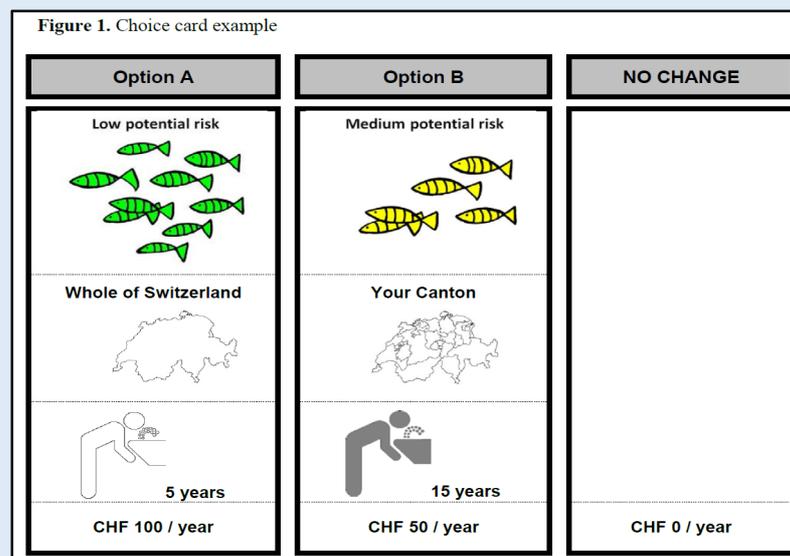
Mit *Choice Experiments* können zwar einige Schwächen von *Contingent Valuation* behoben werden, wie Fehler, die sich aus der direkten Fragestellung heraus ergeben (*Embedding* u.a.), die Hauptkritikpunkte an der Methode bleiben jedoch bestehen.

Zahlungsbereitschaft für Kläranlagen – Choice Experiment

Logar et al. (2014) untersuchen die Zahlungsbereitschaft Schweizer Haushalte für eine Aufrüstung von Kläranlagen, um Mikroverunreinigungen im Wasser zu minimieren. Mit einem online durchgeführten *Choice Experiment* wird eine Zahlungsbereitschaft von 100 CHF pro Haushalt und Jahr ermittelt.

Die 5-teilige Umfrage besteht in einem ersten Teil aus generellen Fragen zu den persönlichen Interessen an Umweltfragen und der subjektiven Bewertung der Wasserqualität. In einem zweiten Teil werden Informationen zu der Entstehung (Beitrag des Individuums zur Wasserverschmutzung) und den möglichen Auswirkungen von Mikroverunreinigungen bereitgestellt, sowie das Risikobewusstsein der Individuen erfragt, danach wird eine Gefahrenkarte der Mikroverunreinigung gezeigt.

Der dritte Teil der Studie besteht aus dem eigentlichen Choice Experiment mit auf einer Choice Karte dargestellten verschiedenen Varianten (mit unterschiedlichen Eigenschaften) und den jährlichen Kosten der Varianten. Die untenstehende Karte zeigt eine der verschiedenen Choice Karten mit einer Variante A, einer Variante B und dem Referenzszenario (no change), der oberste Teil zeigt für jede Variante das potentielle Risiko für die Umwelt, der mittlere Teil die geographische Ausdehnung der potentiellen Risikoreduktion und der untere Teil die notwendige Zeit, bis neue Erkenntnisse über den Einfluss von Mikroplastik auf die Gesundheit zu erwarten sind. Zuunterst stehen die jährlichen Kosten der Option.



Supplementary Material zu Logar, Brouwer, Maurer, & Ort (2014)

Der vierte Teil der Studie kontrolliert auf sozioökonomische Eigenschaften der befragten Individuen, der fünfte Teil enthält Kontrollfragen zum Fragebogen.

Nach einer Testphase zur Optimierung des Fragebogens wurden 4011 zufällige Personen in der Deutschschweiz online befragt. Ein Teil der Resultate ist in der Fortsetzung in Kapitel 5.2 zu finden.

4.2.4 Andere Ansätze

4.2.4.1 Life Satisfaction Approach

Der Ansatz geht auf die grundlegende Idee zurück, dass Glück und Wohlbefinden eines Menschen massgeblich für dessen Nutzen sind. In den *OECD Guidelines on Measuring Subjective*

*Well-being*⁴⁵ beinhaltet die Messung von Glück die individuelle Beurteilung der Lebensqualität, den emotionalen Zustand und den Grad an Lebenssinn bzw. guter psychischer Verfassung. Die Lebenszufriedenheit wird mit einem Indikator angegeben, der sich aus verschiedenen Daten zu den Lebensumständen zusammensetzt. Dieser wird ergänzt mit retrospektiv erhobenen Fragen zu der subjektiven Einschätzung der Lebenszufriedenheit. Auch das britische *Office of National Statistics* hat 2011 vier Fragen zu der Lebenszufriedenheit⁴⁶ in den jährlichen *Integrated Household Survey (IHS)* eingebunden.

Das statistische Amt der Europäischen Union (Eurostat) entwickelt verschiedene Indikatoren, um die Lebenszufriedenheit zu messen. Ein erstes Modul zur Messung der subjektiven Lebenszufriedenheit wurde 2013 innerhalb der Europäischen Gemeinschaftsstatistik über Einkommen und Lebensbedingungen (EU-SILC) umgesetzt und erste Resultate im Juni 2015 publiziert.⁴⁷ Das Modul enthält neben subjektiven Fragen zur Lebenszufriedenheit, objektive Indikatoren aus bestehenden Datenerhebungen und Umfragen. Die Lebenszufriedenheit, die sich durch den Konsum eines Nicht-Marktsgutes verändert, wird mit ökonomischen Methoden geschätzt. Der Effekt wird mit einem Schätzer für den Einfluss des Einkommens auf die Lebenszufriedenheit kombiniert. Dadurch kann der Veränderung der Lebenszufriedenheit ein monetärer Wert zugeschrieben werden.⁴⁸

Anwendungsgebiete

Die Methode wird vor allem angewendet, um die Zahlungsbereitschaft für Umweltgüter⁴⁹ (bspw. Luftqualität⁵⁰, Lärm, Verhinderung von Überschwemmungen⁵¹ oder Wetter- und Klimaveränderungen) zu bewerten. In einem neuen Anwendungsgebiet wird zudem versucht, die Auswirkung von Kriminalität und Terrorismus⁵² auf die Lebenszufriedenheit zu schätzen.

Die Methode eignet sich vor allem für ex-post Analysen und somit für die Evaluation von Massnahmen.

Vor- und Nachteile

Die Methode hat den Vorteil gegenüber *Stated Preference* Methoden wie *Contingent Valuation* oder *Choice Experiments*, dass der Wert des immateriellen Gutes nicht direkt, sondern indirekt über die Lebenszufriedenheit erhoben wird. Damit werden im Gegensatz zu *Choice Experiments* keine Detailkenntnisse des Befragten bezüglich einer Situation verlangt. Durch die allgemeine Fragestellung vermindert sich zudem das Problem der Beeinflussung durch das Frageformat (z.B. durch sozial erwünschte Antworten).

Ein Vorbehalt der Methode ergibt sich aus den starken Annahmen bezüglich der individuellen Präferenzen: Es wird davon ausgegangen, dass die durch Fragen erhobene Zufriedenheit ein guter Schätzer für den individuellen Nutzen ist. Zudem werden Veränderungen in der Zufriedenheit in Zahlungsbereitschaften umgerechnet. Beides ist umstritten. Hinzu kommt, dass die Lebenszufriedenheit retrospektiv und subjektiv erhoben wird. Die Befragten müssen sich an ein Ereignis erinnern und ihre damalige Zufriedenheit angeben. Da Erinnerungen subjektiv geprägt sind und u.a. von der aktuellen Stimmung beeinflusst werden, kann dies zu ungenauen Ergebnissen führen.

⁴⁵ OECD (2013)

⁴⁶ Unter anderem: Overall, how satisfied are you with your life nowadays? Overall, to what extent do you feel the things you do in your life are worthwhile? Overall, how happy did you feel yesterday? Overall, how anxious did you feel yesterday?

⁴⁷ Quality of life - Facts and views (eurostat , 2015)

⁴⁸ Die Methode wird im u.a. Green Book (HM Treasury, 2011) erwähnt; Fujiwara, D., & Campbell, R. geben u.a. einen Überblick, Anwendungsmöglichkeiten und Resultate zum Life Satisfaction Approach (2011)

⁴⁹ Für eine allgemeine Anwendung der Methode im Umweltbereich vgl. Frey, B. S. et al. (2009)

⁵⁰ Vgl. Luechinger (2009)

⁵¹ Vgl. Luechinger & Raschky (Valuing flood disasters using the life satisfaction approach, 2009)

⁵² Öffentliche Güter (Sicherheit) vgl. Frey, B. S., Luechinger, S., & Stutzer, A. (2007); Cohen M. A (2008)

Zahlungsbereitschaft für Luftqualität

A. Levinson (2012) untersucht den Einfluss der täglich variierenden Luftqualität auf die erhobene individuelle Zufriedenheit in den USA zwischen 1984-1996. Die individuelle Zufriedenheit wurde mit dem General Social Survey (GSS) erhoben. Die Antworten, mit Ort und genauem Datum der Befragung, werden vom Autor mit den Daten zur Luftqualität (P) (Daten der EPA) an diesem Ort und zu diesem Zeitpunkt verglichen. Die Ergebnisse werden auf demographische und lokale Daten (X) sowie das Einkommen (Y_i) kontrolliert und der Einfluss der verschiedenen Variablen auf die Lebenszufriedenheit (H) ökonomisch geschätzt. Die Variablen δ_j, η_t , bezeichnen örtliche und zeitliche *fixed effects*:

$$H_{ijt} = \alpha P_{jt} + \gamma \ln Y_i + X'_{ijt} \beta + \delta_j + \eta_t + \delta_j * year_t + \epsilon_{ijt}$$

Marginale Rate der Substitution zwischen Umweltverschmutzung und Einkommen:

$$dH \equiv 0 ; \frac{\partial Y}{\partial P} = Y \frac{\tilde{\alpha}}{\tilde{\gamma}}$$

Einfluss auf die Zufriedenheit (H)	
	Koeffizienten
Feinstaub (P), täglich, ($\frac{\mu g}{m^3}$)	-0.00136* (0.00065)
log(Einkommen) (γ)	-0.065* (0.010)
R ²	0.129
WTP für eine Reduktion von 1 ($\frac{\mu g}{m^3}$) für 1 Jahr	891 (446)\$
WTP für 1 std. abw. Reduktion für 1 Tag	35\$

*Statistisch signifikant auf dem 5% sign. Level.

Quelle: (Levinson, 2012), gekürzt; Table 1, baseline equation (5) S.873

Es wird ein negativer Einfluss der Konzentration an Feinstaubpartikel auf die angegebene individuelle Zufriedenheit gefunden. Dabei hatte nur die Luftverschmutzung einen direkten Einfluss, die auch als solche wahrgenommen wurde. Aus den Ergebnissen wurde zudem die marginale Substitutionsrate zwischen Verschmutzung und Einkommen berechnet. Aus der Studie geht hervor, dass die Menschen im Schnitt bereit sind 891\$ für eine 1 Jahr andauernde Feinstaubreduktion um 1 $\mu g/m^3$ zu bezahlen, die Standardabweichung ist mit 446\$ allerdings hoch.

4.2.4.2 Value of Statistical Life

Die Bewertung verschiedener Nicht-Marktgüter ist teilweise umstritten. Nirgends kommt dies besser zum Ausdruck als beim Wert des statistischen Lebens. Zum einen besteht die Frage, ob ein Leben überhaupt quantifiziert werden soll, zum anderen herrscht Uneinigkeit über den effektiven Wert eines statistischen Lebens. Der Wert statistischen Lebens (VOSL) kann mit der Methode des *Averting Behavior, Cost of Illness oder Hedonic Pricing* sowie *stated preference* erhoben werden. Je nach Methode wird der Wert unterschiedlich ausgewiesen.

Bewertung eines gewichteten Lebensjahres (QALY)

Bei der Bewertung eines mit der Lebensqualität gewichteten Lebensjahres hatte sich in der internationalen Praxis in der Vergangenheit ein Wert von 50 000\$ per QALY eingependelt, der sich in jüngster Zeit nach oben Richtung 100 000\$ verschoben hat. Wie Neumann et al. (2014) aus einer Metaanalyse schliessen, ist diese Grenze jedoch eher zufällig als Mittel und Orientierungspunkt zwischen heterogenen Werten entstanden. Sie schätzen den Wert als zu tief ein und schlagen stattdessen einen Wert zwischen 100 000 – 150 000\$ per QALY vor. Das Schweizerische Bundesgericht hat in einem Urteil von 2010 einen Schwellenwert von 100 000

CHF pro verlängertes Lebensjahr festgelegt⁵³ und bewegt sich dadurch in einem ähnlichen Rahmen.

Zu einem etwas höheren Wertebereich kommen von Wyl et al. (2015), die in einer Studie im Auftrag des schweizerischen Nationalfonds die Schweizer Zahlungsbereitschaft für eine medizinische Behandlung am Lebensende, mittels eines *Choice Experiments (geäusserte Präferenzen)* untersuchten. In einem Marktexperiment wurden 1527 Personen über 18 Jahren befragt. Sie mussten sich entscheiden, ob ein hypothetisches Krebsmedikament von der Grundversicherung der Krankenkasse übernommen werden soll, was höhere Prämien zur Folge hatte. Die Zahlungsbereitschaft für ein QALY betrug 213,465 CHF für erwachsene Personen, 255,562 CHF für Kinder und 153,590 CHF für ältere Menschen. Die Zahlungsbereitschaft unterscheidet sich in Abhängigkeit des Alters und der individuellen Betroffenheit des Patienten. Personen aus der französischen Sprachregion sind zudem bereit, mehr per QALY zu bezahlen als Deutschschweizer.⁵⁴

Value of Statistical Life

Je nach Erhebungsmethoden variiert der Wert des statistischen Lebens:

Eine Metaanalyse internationaler Studien mit geäusserten Präferenzen (OECD, 2012) findet einen mittleren Wert eines statistischen Lebens von 6 064 679\$, um Ausreisser bereinigt einen Wert von 4 959 587\$. Sie empfiehlt, für die Länder der OECD einen Wert zwischen 1.5–4.5 Mio. (in 2005-USD) und einen Basiswert von 3 Mio. \$ anzunehmen. Eine Studie von Ecoplan im Auftrag des ARE (2016) empfiehlt, auf Basis dieser Studie einen Wert von 6.2 Mio. CHF für die Schweiz anzunehmen.

In 2005 USD PPP

	Sample	Bereinigtes Sample*
Durchschnitt VSL	6 064 679	4 959 587
(Standard Abweichung)	(490 985)	(315 688)
Median	2 377 592	2 377 592
Beobachtungen	856	814

*Outliers über 97.5% unter 2.5% ausgenommen, Quelle: OECD (2012)

Viscusi (2003) findet einen mittels der Morbiditäts- und Mortalitätsrisikoprämie auf dem Arbeitsmarkt in den USA erhobenen Wert von 7 Mio. \$ im Jahr 2000.

In einer Studie für die Schweiz schätzen Barranzini & Ferro Luzzi (2001) den Wert eines statistischen Lebens (VOSL) mit der *Hedonic Pricing* Methode auf dem Schweizer Arbeitsmarkt.⁵⁵ Für einen Arbeiter mit einem durchschnittlichen jährlichen Lohn von 57 000 CHF finden sie einen Wert von 10 – 15 Mio. CHF.

Die heterogenen Werte in Studien, die den Wert statistischen Lebens mittels Methoden mit *erhobenen Präferenzen* untersuchen, sind gemäss Viscusi (2010) u. a. mit Altersunterschieden der befragten Personen zu erklären. Bei Kindern, die ihr eigenes Risiko schlecht beeinflussen können, schätzt die Gesellschaft den Wert eines statistischen Lebens viel höher ein, als bei verantwortungsfähigen Menschen. Unterschiedliche Werte lassen sich jedoch auch mit individuell verschiedenen Risikopräferenzen (ob man einen riskanten Job annimmt oder nicht) und unterschiedlichem Einkommen erklären.⁵⁶

Indem dem Leben oder einem Lebensjahr ein Wert zugeschrieben wird, können verschiedene Massnahmen im Gesundheitsbereich miteinander verglichen werden. Dies erlaubt es, knappe

⁵³ Vgl. BGE 136 V 395, abrufbar unter <https://www.bger.ch>

⁵⁴ Der Unterschied zwischen Sprachregionen verschwindet, wenn im Experiment die Medikamente individuell bezahlt werden müssen, hier beträgt die Zahlungsbereitschaft 95 943 per QALY. Die Autoren erklären den höheren Wert per QALY im Versicherungsexperiment mit Altruismus oder Solidarität.

⁵⁵ In einer ähnlichen Studie wurde ein Wert von 40 000 CHF pro verhinderter Verletzung anhand von Risikozuschlägen im Tieflohnbereich ermittelt (Kuhn & Ruf, 2008).

⁵⁶ Vgl. dazu Viscusi (2011)

Ressourcen besser einzusetzen. Gleichzeitig muss beachtet werden, dass sich Ergebnisse je nach getroffenen Annahmen und Methoden verändern können. Bei der Verwendung der Werte innerhalb von Analysen muss darauf geachtet werden, dass ethische oder rechtliche Aspekte angemessen berücksichtigt werden. Es empfiehlt sich deswegen gesundheitsökonomische Analysen als Entscheidungshilfe und nicht als alleiniges Entscheidungskriterium zu verwenden.⁵⁷

4.2.4.3 Wissenstransfer

Beim Wissenstransfer wird die Zahlungsbereitschaft von bestehenden Studien mit ähnlichem Untersuchungsgegenstand übertragen.⁵⁸ Das Verfahren ist weit verbreitet, da auf diese Weise viele Ressourcen eingespart werden können. Am häufigsten wird der Transfer einzelner Ergebnisse (Einheiten) angewendet: entweder direkt erhoben aus einer Studie mit vergleichbaren Bedingungen, als Durchschnitt verschiedener Studien oder als offizielle Zahlen (meist von bestehenden Studien übertragen und durch Experten validiert). Oft findet ein Transfer internationaler Studienergebnisse statt.

Die Methode hat mehrere Nachteile: Es ist unwahrscheinlich, dass eine bestehende Studie exakt auf die zu untersuchende Frage passt. In diesem Fall kann ein verwendeter Durchschnitt verschiedener Studien zwar zu robusteren Ergebnissen führen, diese können jedoch immer noch verzerrt sein. Die Anzahl und Qualität der vorhandenen Studien schränkt die Möglichkeit Daten zu übertragen ein. Zudem müssen bei deren Verwendung Fortschritte in der Methodik, sowie Veränderungen der gesellschaftlichen, ökonomischen sowie ökologischen Bedingungen einbezogen werden.

⁵⁷ Vgl. Widrig & Tag (2013), die Autoren schlagen weiter vor, dass in gesundheitsökonomischen Studien als Minimal Kriterien die indirekten Kosten einbezogen werden, das Wirtschaftlichkeitskriterium nur bei gleich wirksamen Alternativen eingesetzt wird und ein Kosten-Nutzen-Schwelle von 100 000 CHF pro gerettetes Lebensjahr gewählt werden sollte.

⁵⁸ Informationen zum Wissenstransfers vgl. EPA Guideline (2010) sowie Richardson et al. (2015)

5 Methoden zur Evaluation von Handlungsoptionen

Im Folgenden werden Methoden zur Wirkungsbeurteilung von Handlungsoptionen beschrieben. Namentlich die Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA), Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) und Multikriterien-Analyse. Die Wirkungsbeurteilung entspricht der Bilanz der Auswirkungen der Regulierungsfolgenabschätzung (RFA).

Es wird nur die Nutzenseite der Methodik detailliert angeschaut, da die Kostenseite im Handbuch Regulierungs-Checkup⁵⁹ bereits behandelt wird. Die Wahl der Methode hängt neben den verfügbaren Ressourcen auch davon ab, ob und wie die Auswirkungen gemessen werden können.

Sollen die Auswirkungen innerhalb einer vertieften RFA quantifiziert werden, nachdem sie in einer Grobanalyse qualitativ beschrieben wurden, bietet sich die Kosten-Wirksamkeit-Analyse an, mit welcher die Wirkungen bereits in guter Form beschrieben werden können. Wenn eine Monetarisierung möglich und machbar ist, können Kosten-Nutzen-Analysen durchgeführt werden. Wenn innerhalb einer Analyse qualitative, physische und monetäre Auswirkungen beschrieben werden sollen, kann es sinnvoll sein, alle in eine Multikriterien-Analyse einzubeziehen.

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Vor- und Nachteile der Methoden. Bei der Kosten-Wirksamkeitsanalyse (KWA) werden monetäre Kosten Nutzen in physischen Einheiten gegenübergestellt. Bei der Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) werden monetäre Kosten und Nutzen einander gegenübergestellt. Bei der Vergleichswert-Analyse (VWA) werden die Wirkungen der verschiedenen Handlungsoptionen innerhalb einer gewählten Skala benotet und verglichen. Bei der Nutzwert-Analyse (NWA) werden die Wirkungen der verschiedenen Handlungsoptionen innerhalb einer gewählten Skala benotet, gewichtet und verglichen.

Bewertungskriterien sind der Anwendungsbereich, die Verständlichkeit des Ergebnisses, Einfachheit und Aufwand, Objektivität und Aussagekraft der Methodik.

Die RFA dient dazu, Informationen zu einer Vorlage zu liefern und die Entscheidungsgrundlagen zu verbessern. **Vor diesem Hintergrund ist es entscheidend, dass bei der Anwendung der verschiedenen Methoden die Annahmen und Berechnungen transparent gemacht werden.** Die Monetarisierung des Nutzens ist teilweise anspruchsvoll. Es gilt zu beachten, dass eine vollständig monetäre Beschreibung des Nutzens nicht immer realistisch und zweckmässig ist. Die nicht monetarisierten Nutzen sollen deswegen transparent ausgewiesen werden.

⁵⁹ Vgl. Erläuterungen zum Handbuch Regulierungsfolgenabschätzung (SECO, 2014); die Methodik zur Berechnung der Kosten wird im Handbuch Regulierungs-Checkup (SECO, 2011) eingehend erklärt.

Anforderungen					
Beurteilungsmethode	Auswirkungen	Ergebnis verständlich	Einfachheit/Aufwand der Methode	Objektivität	Aussagekraft
Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA)	Quantitativ	++ Einfach, gut verständlich.	- Physische Daten können direkt den Kosten gegenübergestellt werden. Der Aufwand ist abhängig von der Verfügbarkeit der Daten.	++ Keine Verzerrung durch subjektive Werturteile. Werturteil verbleibt beim Leser bzw. Entscheidungsträger. Zielkonflikte sind transparent.	+ Optionen lassen sich bezüglich eines Kriteriums klar ordnen. Eine abschliessende Rangierung ist nicht möglich.
Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)	Monetär	++ Die Ergebnisse einer KNA sind leicht verständlich, beschränken sich aber auf die monetarisierbaren Indikatoren.	-- Monetarisierung von Nicht-Marktgütern ist anspruchsvoll und setzt Methodenwissen voraus. Der Aufwand ist erheblich, insbesondere durch die Monetarisierung von Kosten und Nutzen.	+ Die Methode ist objektiv, wenn die Annahmen transparent dargestellt und nicht monetarisierbare Nutzen offengelegt werden. Das Resultat lässt sich über die Hypothesenwahl beeinflussen.	++ Eindeutige Rangierung verschiedener Projekte möglich (wenn die wichtigsten Auswirkungen monetarisierbar sind). Die Aussagekraft hängt von der Qualität der Daten ab.
Multikriterien-Analysen					
Vergleichswert-Analyse (VWA)	Qualitativ Multidimensional	+ Die verwendeten Ordinalskalen (z.B. -3 bis +3 oder sehr schlecht bis sehr gut) sind leicht verständlich aber nicht aggregierbar.	+ Die Wahl verschiedener Kriterien und die Benotung sind vergleichsweise einfach und wenig aufwändig	+ Benotung oder Wahl der Kriterien ist anfällig für subjektive Verzerrungen. Die Verknüpfung der Indikatorwerte mit der Ordinalskala ist gut zu begründen und offen zu legen, ansonsten wird die Beurteilung intransparent.	- Eine Rangierung ist nur innerhalb der einzelnen Kriterien, aber nicht bezüglich der Gesamtwirkung möglich.
Nutzwert-Analyse (NWA)	Qualitativ Multidimensional	- Interpretation der Nutzwertpunkte nur schwer verständlich. Auch die Spezifikation der Nutzwertfunktionen ist eher schwer zugänglich.	- Die Bewertung nach verschiedenen Kriterien, die Spezifikation der Nutzwertfunktion und die Gewichtung sind eher komplex. Insgesamt ist die Methode aufwändiger als die Vergleichswertanalyse.	- Aggregation führt zu Intransparenz. Das Resultat ist theoretisch nachvollziehbar, wenn auch die Aggregationsregeln und die Gewichte offen gelegt werden.	+ Erlaubt eine eindeutige Rangierung der verschiedenen Optionen. Aber keine Vergleiche mit Projekten in anderen Regelungsbereichen.

Farblegende: Stark vorteilhaft (+ + , dunkelgrün), Eher vorteilhaft (+ , hellgrün), Eher nachteilig (- , gelb), Stark nachteilig (-- , orange). Quelle: VOBULEitfaden (2013), Register 2, Anhang 1 (überarbeitet und gekürzt).

5.1 Kosten-Wirksamkeits-Analyse

Mit der Kosten-Wirksamkeits-Analyse werden Handlungsoptionen (Massnahmen), die zu einem angestrebten Regulierungsziel führen, in Beziehung zu den Kosten gesetzt, um die kostengünstigste Option zu identifiziert. Die Wirkungen werden in physischen Einheiten quantifiziert (z.B. Reduktion CO₂-Ausstoss in Tonnen) und den Kosten (in Franken) gegenübergestellt. Als Entscheidungskriterium können entweder die Kosten, gegeben eines bestimmten Ziels (bspw. eine Reduktion der CO₂ Emissionen gegenüber 1990 um 20% bis 2020⁶⁰) minimiert oder die Wirkung, gegeben eines bestimmten Mitteleinsatzes, maximiert werden.

Das Ergebnis der Kosten-Wirksamkeits-Analyse hängt von der verwendeten Definition der Kosten ab. Um eine umfassende Kosten-Wirksamkeits-Analyse durchzuführen sollten sowohl direkte als auch indirekte Kosten mit einbezogen werden.

Zur Illustration der Anwendung der Kosten-Wirksamkeits-Analyse dient ein einfaches Beispiel von Massnahmen im Energiebereich.

Kosteneffektivität dreier ausgewählter Massnahmen zur Reduktion von CO₂⁶¹

<i>Programm</i>	<i>Preis pro Tonne CO₂</i>
CO ₂ - Abgabe auf Brennstoffe	84-240 CHF*
Emissionshandelssystem EHS	11-93 CHF**
Gebäudeprogramm	Tendenz. >150 CHF

*abhängig von Brennstoffemissionen, **Prognose unsicher

In der Tabelle wird die Wirkung verschiedener Massnahmen zur Reduktion des CO₂ Ausstosses dargestellt. Am Kosteneffektivsten ist die Mengensteuerung mit der Einführung eines Emissionshandelssystems (Preis von 11-93 CHF pro Tonne CO₂).

Anwendung

Die Methode lässt sich immer dann anwenden, wenn die Auswirkungen in physischen Einheiten geschätzt werden können und mehrere Optionen zur Auswahl stehen. Sie ist eine Alternative zur Kosten-Nutzen-Analyse, wenn eine Monetarisierung der Auswirkungen nicht möglich oder nicht zweckmässig ist.

Typische Anwendungsbereiche sind der Umwelt-⁶², der Gesundheits-⁶³ und der Bildungsbereich⁶⁴. Die OECD bewertet die Kosten-Wirksamkeits-Analyse grundsätzlich als eine adäquate

⁶⁰ Siehe Emissionsziel für 2013–2020, www.bafu.admin.ch

⁶¹ Synthesebericht: Volkswirtschaftliche Beurteilung der Klimapolitischen Massnahmen, Tabelle 3 (gekürzt), S.72, (BAFU, 2016)

⁶² Studien zur Energieeffizienz: vgl. Tuominen et al. (2015); Sigrist & Kessler (2016). Guidelines: EPA Guide (National Action Plan for Energy Efficiency, 2008); Biodiversität: vgl. Robinson et al. (2014)

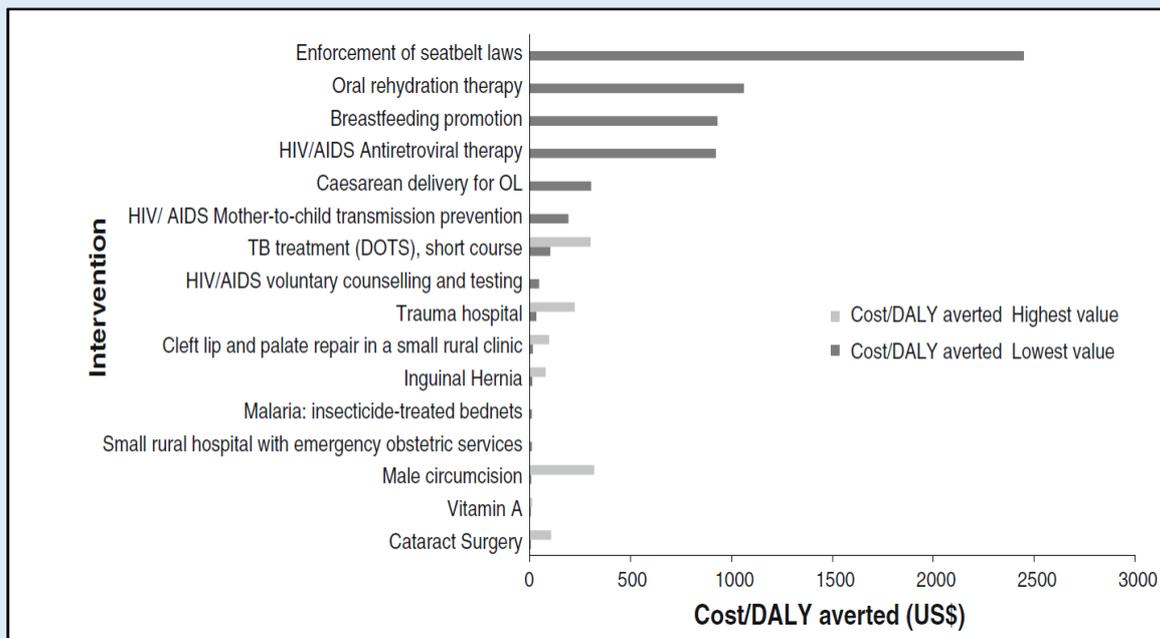
⁶³ Im Gesundheitsbereich wird den Kosten ein bestimmter Index gegenübergestellt (auch Cost-Utility-Analysis), die Herangehensweise ist gleich wie bei der Kosten Wirksamkeitsanalyse. Verschiedene Studien im Gesundheitsbereich: Auswirkungen von Alkohol (Anderson, Chisholm, & Fuhr, 2009); Allgemeine Gesundheitsmassnahmen (Tengs, et al., 1995); Allgemeine Empfehlungen: Panel über Kosten-Wirksamkeitsanalysen im Gesundheitsbereich (Weinstein, Siegel, Gold, Kamlet, & Russell, 1996); WHO Guide (Edejer, et al., 2003);

⁶⁴ Massnahmen im Bildungsbereich in den USA z.B. Hollands et al. (2013)

Methode für Regulierungsfolgenabschätzungen, schätzt diese jedoch aus theoretischer Perspektive als der Kosten-Nutzen-Analyse untergeordnet ein.⁶⁵

Kosten – Wirksamkeit einfacher lebensrettender Eingriffe

C. E. Grimes et al. (2013) untersuchen in ihrer Studie die Kosteneffektivität von einfachen, lebensrettenden chirurgische Eingriffen in Entwicklungs- und Schwellenländern. Dazu wurden die Erkenntnisse aus 27 bestehenden Publikationen zusammengetragen. Den Kosten des Eingriffs werden die gewonnenen *Disability adjusted life years* (DALY) gegenübergestellt und mit anderen Unfallpräventionsmassnahmen verglichen. Die Kosten sind in kaufkraftbereinigten US Dollars ausgewiesen, um die Vergleichbarkeit zu erleichtern. Die Effektivität eines Eingriffes wird in Kosten per DALY gemessen.



Grafik: C. E. Grimes et al. (2013)

Kleine chirurgische Eingriffe, wie sie in kleinen Spitälern durchgeführt werden können, erweisen sich gemäss Studie als kosteneffektiv. Gemäss obenstehender Grafik, welche die verschiedenen Eingriffe(y-Achse), dem Kosten-Wirksamkeitsverhältnis (x-Achse) gegenüberstellt, schneiden die kleinen chirurgischen Eingriffe (z.B. Behebung eines Leistenbruches) gegenüber allgemeinen Präventionsmassnahmen (z.B. Gurtenpflicht, HIV/AIDS- Therapie u.a.) gut ab.

Praxisbeispiele: RFA zur Energiestrategie 2050 (Teil II, SECO 2012b, Abschnitte F.1 „Kostenwirksamkeit aus wirtschaftlicher Sicht“) G2.2, G2.3, G2.5, G6, G13, G14, G17, G21)

RFA zum Bundesgesetz über die Unternehmens-Identifikationsnummer (Iseli / BFH 2010, Abschnitt 5)

Vor und Nachteile

Mit der Kosten-Wirksamkeits-Analyse kann unter verschiedenen Handlungsoptionen die Kostengünstigste oder Wirksamste ausgewählt werden. Die Methode lässt sich breit anwenden und erlaubt es, die Kosten und die Wirksamkeit in verschiedenen Bereichen zu vergleichen. Sie ist nicht sehr aufwändig und die Ergebnisse sind leicht verständlich.

Im Gegensatz zu der Kosten-Nutzen-Analyse müssen keine umstrittenen Annahmen getroffen werden. Damit können Probleme, die bei der Bewertung von Nicht-Marktsgütern (Wert eines statistischen Lebens, Umweltqualität, Biodiversität...) entstehen, umgangen werden.

⁶⁵ OECD Reviews of Regulatory Reform: Regulatory impact analysis (Bounds, 2009)

Die Methode hat, wie verschiedene Analysemethoden, abgesehen von der Kosten-Nutzen-Analyse, den Nachteil, dass sich keine Aussagen über den absoluten Nutzen der Handlungsoptionen treffen lassen. Es lässt sich folglich nicht ermitteln, wie das Ziel einer Regulierung insgesamt zu bewerten ist und ob überhaupt reguliert werden soll.

Handlungsoptionen können nur bezüglich eines Kriteriums verglichen werden, da der absolute Wert der Erfüllung eines Ziels nicht berechnet werden kann. Eine abschliessende Rangierung der Handlungsoptionen bezüglich verschiedener Kriterien ist nicht möglich.

Wie bei der Kosten-Nutzen-Analyse ist es sinnvoll [Sensitivitätsanalysen](#) durchzuführen.

5.2 Kosten-Nutzen-Analyse

Innerhalb der Kosten-Nutzen-Analyse werden die positiven- und negativen Auswirkungen einer Massnahme in Geldeinheiten ermittelt, diskontiert und aufsummiert. Die positiven Auswirkungen entsprechen dabei den Nutzen, die negativen Auswirkungen den Kosten. Berücksichtigt werden sowohl die Haupt- als auch die Nebenwirkungen. Für die Schätzung der (direkten) Kosten der Unternehmen liegt mit dem Handbuch Regulierungs-Checkup eine Methode vor.⁶⁶ Die Monetarisierung der Nutzen stützt sich auf verschiedene Annahmen und kann mit technischen Schwierigkeiten verbunden sein. Die Wahl der Methodik richtet sich nach dem Untersuchungsgebiet. Die verschiedenen Methoden zur Monetarisierung des Nutzens finden sich in Kapitel 4.

Bei der Kosten-Nutzen-Analyse werden die jährlich erwarteten diskontierten Nutzen den diskontierten Kosten gegenübergestellt und aufsummiert. Das Projekt sollte nur realisiert werden, wenn das Ergebnis (der Nettobarwert des Projektes) positiv ist.⁶⁷ **Der empfohlene Diskontsatz für die Schweiz beträgt dabei 2%**⁶⁸.

Anwendung

Die Kosten-Nutzen-Analyse wird in den meisten Guidelines zur Regulierungsfolgenabschätzung als Methode erster Wahl gesehen.⁶⁹ Sie lässt sich theoretisch in allen Bereichen anwenden (Umweltbereich⁷⁰, Gesundheitsbereich⁷¹). Die OECD⁷² weist darauf hin, dass die Kosten-Nutzen-Analyse zwar der breiteste methodische Ansatz ist, zur Umsetzung jedoch verschiedene Annahmen aufgrund von Unsicherheit und unvollständigen Informationen getroffen werden müssen.

Bei der Anwendung der Kosten-Nutzen-Analyse müssen die wichtigsten Kosten und Nutzen (ökonomische, soziale und wirtschaftliche Auswirkungen) monetarisiert werden. Ob dies gelingt hängt einerseits von der Datenlage sowie der Monetarisierbarkeit des Nutzens und andererseits von der Erwünschtheit und Vertretbarkeit der Darstellung des Nutzens in Geldeinheiten ab. Die Kosten-Nutzen-Analyse ist ressourcen- und zeitintensiv. Sie sollte deswegen eher bei einer umfangreichen RFA in Betracht gezogen werden.

⁶⁶ SECO (2011)

⁶⁷ $NBW = \sum_{t=1}^{t=T} \frac{Nt - Kt}{(1+r)^t}$, Projekt soll nur durchgeführt werden, wenn $NBW > 0$, wobei N : Nutzen, K : Kosten, r = Zinssatz (Diskontsatz)

⁶⁸ Siehe (WBF, 2013), Zum Gebrauch der Diskontraten innerhalb der Sensitivitätsanalyse siehe EU Toolbox Tool #54 (European Commission, 2016)

⁶⁹ Die Verwendung von flächendeckenden Kosten-Nutzen-Analysen wird teilweise kritisch bewertet. Vgl. die Debatte pro: Hahn & Sunstein (2002), oder kontra: Sen (2000)

⁷⁰ Atkinson, G. and S. Mourato (2015)

⁷¹ Value of Statistical Life, Wieviel ist ein Leben oder ein zusätzliches Lebensjahr wert? Vgl. [4.2.4.2](#)

⁷² OECD Regulatory Impact Analysis – A tool for policy coherence (2009)

Kosten und Nutzen von Kläranlagen

In der Tabelle finden sich Resultate der Kosten-Nutzen-Analyse von Logar et al. (2014 – siehe oben unter [4.2.3.2](#) Choice experiment), die in der Studie die Zahlungsbereitschaft von Schweizer Haushalten für eine Aufrüstung von Kläranlagen, um Mikroverunreinigungen im Wasser zu minimieren, untersuchen. Mit einem online durchgeführten Choice Experiment wurde dabei die jährliche Zahlungsbereitschaft ermittelt. Diese wurde aufsummiert und den jährlichen Kosten gegenübergestellt.

Parameter	Jährliche Nutzen (Mio. CHF)	Jährliche Kosten (Mio. CHF)	Diskontierte Nutzen (Mrd. CHF)	Diskontierte Kosten (Mrd. CHF)	NPV (Mrd. CHF)	Kosten/Nutzen Verhältnis
Basisszenario	155	133	3.72	3.32	0.4	1.12
Technologie						
100% Aktivkohle	155	171	3.72	4.27	-0.55	0.87
100% Ozonisierung	155	87	3.72	2.17	1.55	1.71
Diskontrate (Basisszenario) 2%						
r = 1%	155	133	4.35	3.86	0.49	1.13
r = 4%	155	133	2.82	2.55	0.27	1.11

Gekürzte Tabelle aus Logar et al. (2014), (Tabelle 2)

Das Basisszenario entspricht dem aktuellen Erkenntnisstand und den Bedingungen bezüglich der Erforschung der Auswirkungen von Mikroplastik in der Schweiz, ohne zusätzlichen Mehrinvestitionen in diesen Bereich. Insgesamt würden 123 Kläranlagen aufgerüstet. Der diskontierte Nettonutzen würde 400 Millionen CHF über die ganze Betriebsdauer von geschätzten 33 Jahren der Kläranlagen betragen und einem Kosten/Nutzen Verhältnis von 1.12 entsprechen. Der positive Nettonutzen (NPV) würde eine Aufrüstung nahelegen.

Der Parameter Technologie entspricht dem Szenario, bei welchem nur eine bestimmte Technologie verwendet wird, um die Anlagen aufzurüsten. Die Ozonisierung scheint dabei kostengünstiger zu sein, als die Filterung mit Aktivkohle.

Die Diskontrate des Basisszenarios beträgt **2%**. Es werden Sensitivitätsanalysen durchgeführt und auf Veränderung der Diskontrate kontrolliert. Die Diskontrate spiegelt dabei die Zeitpräferenz wieder oder wie man heutigen Kosten, Nutzen in der Zukunft gegenüberstellt. Ein hoher Zinssatz bedeutet in diesem Zusammenhang, dass man heutige Kosten höher gewichtet als zukünftigen Nutzen. Je höher die Diskontrate, desto tiefer ist entsprechend der Nettonutzen.

Beispiele in RFA:

Berechnung der Kosten und Nutzen für verschiedene Massnahmen: RFA zum neuen Lebensmittelrecht (Büro BASS/Küng Biotech & Umwelt, 2015)

Vor- und Nachteile

Mit der Kosten-Nutzen-Analyse lassen sich unterschiedliche Handlungsoptionen bewerten, durch die einheitliche Messskala vergleichen und in eine eindeutige Reihenfolge bringen. Die Methode basiert auf der Zahlungsbereitschaft. Insgesamt ist sie die Aussagekräftigste.

Die Methode ist gleichzeitig die anspruchsvollste, datenintensivste und aufwändigste, da theoretisch alle, in der Praxis möglichst viele Auswirkungen monetarisiert werden sollten. Die Bewertung von Nicht-Marktgütern ist zudem oft nur mit starken Annahmen und entsprechenden

Methodenkenntnissen möglich. Nicht oder schwer bewertbare Auswirkungen vollständig wegzulassen und sich auf das Machbare zu beschränken, ist keine Option, da wichtige Aspekte einer Variante vernachlässigt und das Ergebnis entsprechend verzerrt würde. Aus diesen Gründen sollen die nicht monetarisierbaren Aspekte der Kosten-Nutzen-Analyse zumindest qualitativ oder auch quantitativ beschrieben werden.⁷³

Die Aussagekraft und Qualität der Kosten-Nutzen-Analyse hängt sowohl von der Qualität der Daten als auch von den getroffenen Annahmen ab. Weiter sind die Ergebnisse oft unsicher, es müssen dadurch innerhalb einer Sensitivitätsanalyse verschiedene Szenarien in Betracht gezogen werden

5.3 Multikriterien-Analyse

In der Multikriterien-Analyse werden ausgewählte Handlungsoptionen bezüglich ihrer Wirksamkeit, ein bestimmtes Ziel zu erreichen, mit verschiedenen Beurteilungskriterien analysiert. In einem ersten Schritt werden verschiedene Beurteilungskriterien festgelegt und deren Erreichung mit einer Punkteskala (z.B. von 0 bis 5) bewertet, um die Werte der verschiedenen Kriterien vergleichbar zu machen. Weiter werden die Beurteilungskriterien gewichtet, um ihren Einfluss auf die Entscheidung festzulegen. Für eine abschliessende Beurteilung der Handlungsoptionen werden die Werte aggregiert und verglichen.

Die Wahl der Handlungsoptionen, die zu erreichenden Ziele, die Beurteilungskriterien und Gewichtung müssen von Entscheidungsträgern⁷⁴ ausgewählt und festgelegt werden. Die Kriterien sollen konkret, messbar, akzeptiert, realistisch und zeitabhängig sein.⁷⁵ **Der Wahl der Beurteilungskriterien unterliegen Präferenzen und Werturteile, sie müssen deswegen transparent gemacht werden.** Sensitivitätsanalysen helfen Unterschiede in den Resultaten durch veränderte Skalen bei der Benotung und einer anderen Gewichtung sichtbar zu machen. Innerhalb der Multikriterien-Analyse können sowohl qualitative, als auch quantitative Auswirkungen integriert und bewertet werden. Somit können verschiedenen Aspekte und auch Zielkonflikte in die Analyse eingebunden werden.

Es gibt verschiedene Multikriterien-Analyse Methoden⁷⁶, die sich im Entscheidungsprozess unterscheiden. Sie können verwendet werden, um eine einzelne beste Variante zu identifizieren, verschiedene Optionen zu rangieren, eine Anzahl an Optionen auszuwählen, die weiter untersucht werden müssen, oder wählbare von nicht wählbaren Optionen abzugrenzen.

Im Folgenden werden zwei Ansätze von Multikriterien-Analysen beschrieben: Bei der Vergleichswert-Analyse werden die Handlungsoptionen im Hinblick auf jeweils ein Beurteilungskriterium rangiert. Sie eignet sich gut, um qualitative Auswirkungen darzustellen. Mit der Nutzwert-Analyse lassen sich darüber hinaus verschiedene Handlungsoptionen durch Benotung, Gewichtung und Addition der verschiedenen Kriterien rangieren.

5.3.1 Vergleichswert – Analyse (VWA)

Die Wirkungen der verschiedenen Handlungsoptionen werden innerhalb einer gewählten Skala benotet. Die einzelnen Beurteilungskriterien werden dabei nicht gewichtet.

⁷³ Vgl. Studie über die Interaktion der Politik und der Kosten-Nutzen Analyse (Shapiro & Morrall III, 2012); Baldwin et al. (2012)

⁷⁴ Es können auch Experten beigezogen werden.

⁷⁵ Multi-criteria analysis: a manual (Dodgson, Spackman, Pearman, & Phillips, 2009)

⁷⁶ Eine Einteilung schlagen Dodgson et al. in „Multi-Criteria Analysis: a manual“ Abschnitt 4.4 vor (2009) Ein Beispiel mit einer Outranking-Entscheidungsregel findet sich zudem: Toolbox Tool #57: Multi-Criteria Analysis (European Commission, 2016)

Anwendung

Die Methode lässt sich anwenden, um Auswirkungen, die qualitativ beschrieben werden einzubinden und übersichtlich darzustellen.

Vor- und Nachteile

Die Datenvielfalt wird reduziert, was die Entscheidungsgrundlage vereinfacht und Auswirkungen der Handlungsoptionen sichtbar und unter Vorbehalten vergleichbar macht. Der Entscheidungsprozess wird dadurch strukturiert, dies ist ein Vorteil gegenüber einer unstrukturierten Debatte über die Vor- und Nachteile einer Vorlage. Mit der Methode können sowohl qualitative, quantitative als auch monetäre Beurteilungskriterien einbezogen werden. Die Methode ist relativ einfach anzuwenden, der Aufwand verhältnismässig bescheiden und die Ergebnisse gut verständlich.

Die Benotung ist subjektiv und deswegen anfällig für Verzerrungen, die Wahl der Skala und Benotung ist deswegen offenzulegen. Handlungsoptionen mit verschiedenen Massnahmen lassen sich jeweils nur bezüglich eines Kriteriums einordnen. Damit lässt sich keine systematische Aussage darüber treffen, welche Handlungsoption bezüglich verschiedener Kriterien am besten abschneidet und verschiedene Handlungsoptionen in keine eindeutige Rangfolge setzen.

RFA zu den geplanten Massnahmen zur Durchsetzung der Lohngleichheit (INFRAS, 2015), S.84, Tabelle 7 - Vergleichswertanalyse

Tabelle 7: Abschätzung der Auswirkungen der in der RFA untersuchten Handlungsoptionen im Vergleich zum Status quo												
Optionen/ Massnahmen	Auswirkungen											
	Zielerreichung (Nutzen): Verringerung der Lohndiskriminierung	Umsetzungsaufwand (Kosten)			Weitere Wirkungen							
		Unternehmen	Prüfstellen	Behörden	Wirkungen auf Unternehmen		Wirkungen auf Beschäftigte		Wirkungen auf Arbeitsmarkt		Wirkungen auf Gesamtwirtschaft	
				positiv	negativ	positiv	negativ	positiv	negativ	positiv	negativ	
Option A												
A1. Obligatorische Lohngleichheitsanalyse mit Informationspflicht	●●	●●	●	●●	●●	0	●●	0	?	?	●●	0
A2. Obligatorische Lohngleichheitsanalyse mit Meldepflicht und Sanktionen	●●●	●●	●	●●●	●●●	●	●●●	0	?	?	●●●	0
Option B												
Zusätzliche staatliche Fördermassnahmen für Lohngleichheitsanalysen auf freiwilliger Basis	●	●	0	●	●	0	●	0	0	0	●	0

Legende: ●●●: Starke Wirkung erwartet. ●●: mittlere bis starke Auswirkungen erwartet. ●: mittlere bis geringe Auswirkungen erwartet. 0 keine Auswirkung. ? Unsichere Auswirkung.

Die Tabelle beschreibt die Wirkung verschiedener Massnahmen zur Durchsetzung der Lohngleichheit im Vergleich zum Status quo. Die Wirkung wird nach verschiedenen Kriterien bewertet wie Zielerreichung, Umsetzungsaufwand bei den verschiedenen Stellen, die Wirkung auf gesellschaftliche Gruppen und auf die Gesamtwirtschaft. Der Bewertungsstabsstab reicht von unsicherer Auswirkung bis hin zu starker erwarteter Wirkung. Die Option A2 schneidet zwar bei verschiedenen Kriterien am besten ab, weist jedoch den höchsten Umsetzungsaufwand auf. Eine eindeutige Rangierung ist deswegen nicht möglich.

5.3.2 Nutzwert-Analyse (NWA)

Mit der Nutzwert-Analyse werden die verschiedenen Handlungsoptionen bezüglich ihrer Wirksamkeit, ein bestimmtes Beurteilungskriterium zu erreichen, mit einer einheitlichen Skala benotet (z.B. auf einer Skala von 0 bis 100). Anschliessend werden die verschiedenen Auswirkungen untereinander gewichtet und zu einer Gesamtbenotung addiert. Die Gesamtbenotung

erlaubt es die einzelnen Handlungsoptionen zu rangieren und geht dadurch über die Vergleichswert-Analyse hinaus.

Anwendung

Die Nutzwert-Analyse kann als Ergänzung oder Alternative zu der Kosten-Nutzen-Analyse oder Kosten-Wirksamkeitsanalyse verwendet werden.

Vor- und Nachteile

Es lassen sich sowohl quantitative und monetäre als auch qualitative Aspekte einbeziehen. Im Gegensatz zur Vergleichswert-Analyse ist eine Rangierung bezüglich der verschiedenen Kriterien möglich.

Die Festlegung der Skala erfolgt arbiträr. Das Bilden der Nutzwertfunktion sowie die Gewichtung der verschiedenen Kriterien sind subjektiv und teilweise schwer verständlich. Die NWA suggeriert Neutralität in der Entscheidung. Dies ist jedoch nicht der Fall, da sowohl die Auswahl der Kriterien als auch die Zuordnung zu numerischen Werten und die Gewichtung gewissen Präferenzen und Zielen unterliegen.⁷⁷ Abhängig von der Gewichtung könnten Varianten den Vorzug gegeben werden, bei welchen die Kosten höher als der Nutzen sind und somit keine ökonomische Verbesserung umfassen.

Im Unterschied zur Kosten-Nutzen-Analyse erlaubt sie keine quantitativen Aussagen in allgemein gültigen Wertmassstäben (z.B. Nettonutzen in Franken und entsprechende Vergleiche mit Projekten in anderen Regelungsbereichen, die nicht Gegenstand der entsprechenden Analyse sind).

Beispiel einer Nutzwert-Analyse

Leistungs/Nutzenkriterium	Gewicht ($\Sigma = 25$)	Handlungsvarianten (Szenarien)			
		1 – ohne Massnahme A		2 – mit Massnahme A	
		Note (1-6)	Note x Gew.	Note (1-6)	Note x Gew.
L1	7	2	14	6	42
L2	3	4	12	4	12
L3	2	4	8	3	6
L4	3	5	15	4	12
L5	3	4	12	3	9
L6	4	6	24	5	20
L7	3	4	12	6	18
Summe des qualitativ beurteilten Nutzens			97		119

In der obenstehenden Tabelle werden die Handlungsvarianten (1- ohne Massnahme A und 2 – mit Massnahme A) bezüglich der verschiedenen Nutzenkriterien (L1 – L7) benotet und gewichtet. Die gewichtete Benotung wird aufsummiert. So können die beiden Handlungsvarianten einander gegenübergestellt werden.

Das Beispiel ist eine Anlehnung an die RFA zum Bundesgesetz über die Unternehmens-Identifikationsnummer (Iseli+Iseli Partner/BFH, 2010), Abschnitt 5.3

⁷⁷ Dodgson et al. (2009)

5.4 Analyse im Kontext der Unsicherheit⁷⁸

Regulierungsfolgenabschätzungen untersuchen die ex-ante Auswirkung einer Regulierung, die Resultate können je nach Ausgangslage und Untersuchungshypothesen variieren. Bei Entscheidungen unter Unsicherheit ist nicht bekannt, welche Auftretenswahrscheinlichkeit die verschiedenen Ergebnisse haben.⁷⁹ Mit Sensitivitätsanalysen wird analysiert, wie robust die Resultate unter Unsicherheit sind. Um zwischen den verschiedenen möglichen Ergebnissen zu entscheiden, können Entscheidungsregeln unter Unsicherheit dienen.

5.4.1 Sensitivitätsanalysen

Mit einer Sensitivitätsanalyse wird untersucht, wie stark die Ergebnisse der Analyse auf Veränderungen der Parameter reagieren oder wie robust diese sind. Eine Sensitivitätsanalyse sollte immer dann durchgeführt werden, wenn Unsicherheit bezüglich des Werts eines Parameters besteht und wenn eine Veränderung des Parameters einen grossen Einfluss auf das Resultat hat. Beispielsweise kann der Diskontfaktor variiert werden, um die Robustheit des Resultates gegenüber veränderten intertemporalen Präferenzen oder einem anderen Zinsumfeld darzustellen.⁸⁰ Weiter kann auf übliche Fehler bei der Durchführung der Analysen, wie z.B. Doppelzählungen und die Robustheit der wichtigsten Variablen getestet werden.⁸¹ Eine weitere Möglichkeit mit möglichen Veränderungen bspw. des politischen Umfeldes in der Zukunft umzugehen ist das Verwenden verschiedener Szenarien.

⁷⁸ Vgl. Brent (1997); Perman et al. (2011)

⁷⁹ Dieser Extremfall trifft selten zu, oft ist die exakte Auftretenswahrscheinlichkeit zwar nicht bekannt, die verschiedenen Auftretenswahrscheinlichkeiten lassen sich jedoch grob einordnen (bspw. in unwahrscheinlich, weniger wahrscheinlich etc.)

⁸⁰ Diskontfaktoren und soziale Präferenzen variieren zwischen den verschiedenen Ländern, vgl. OECD (2009)

⁸¹ Renda et al. (2013)

Fortsetzung Beispiel: Zahlungsbereitschaft für Kläranlagen – Sensitivitätsanalysen

Parameter	Jährliche Nutzen (Mio. CHF)	Jährliche Kosten (Mio. CHF)	Diskontierte Nutzen (Mrd. CHF)	Diskon- tierte Kos- ten (Mrd. CHF)	NPV (Mrd. CHF)	Kosten/Nut- zen Verhält- nis
Basisszenario	155	133	3.72	3.32	0.4	1.12
Alternative Po- litikszszenarien						
Szenario 1	372	133	8.93	3.32	5.60	2.69
Szenario 5	293	133	7.02	3.32	3.70	2.11
Szenario 7	201	133	4.82	3.32	1.50	1.45
Diskontrate (Basisszena- rio, 2%)						
$r = 1\%$	155	133	4.35	3.86	0.49	1.13
$r = 4\%$	155	133	2.82	2.55	0.27	1.11
$r = 10\%$	155	133	1.49	1.41	0.08	1.06
$r = 20\%$	155	133	0.77	0.79	-0.02	0.97

Gekürzte Tabelle aus Logar et al. (2014), (Tabelle 2)

Im Beispiel werden Sensitivitätsanalysen bezüglich der Diskontrate durchgeführt. Die Diskontrate spiegelt dabei die Zeitpräferenz wieder (wie man heutigen Kosten, Nutzen in der Zukunft gegenüberstellt). Ein hoher Zinssatz bedeutet in diesem Zusammenhang, dass man heutige Kosten höher gewichtet als zukünftigen Nutzen. Je höher die Diskontrate, desto tiefer ist entsprechend der Nettoutzen.

Die verschiedenen Szenarien entsprechen einem veränderten, politischen Umfeld mit mehr Forschungsinvestitionen im Gebiet der Mikroplastik mit neuen Erkenntnissen und einem verstärkten Bewusstsein der Bevölkerung, resultierend in einer höheren Zahlungsbereitschaft. Szenario 1 geht dabei von neuen Kenntnissen über die Schädlichkeit von Mikroplastik in den nächsten 5 Jahren aus und der Möglichkeit in der ganzen Schweiz das Risiko zu senken, Szenario 5 von neuen Erkenntnissen im gleichen Zeitraum aber keiner gesamtschweizerischen Risikoreduktion, Szenario 7 von neuen Erkenntnissen in den nächsten 15 Jahren und keiner gesamtschweizerischen Risikoreduktion. Das Basisszenario geht von neuen Erkenntnissen in den nächsten 20 Jahren aus und keiner gesamtschweizerischen Risikoreduktion. Weitere Masse für die Robustheit des Basisszenarios und für verschiedene Politikszszenarien sind der Studie zu entnehmen.

5.4.2 Entscheidungsregeln unter Unsicherheit

Verschiedene Entscheidungsregeln kommen bei Entscheidungen unter Unsicherheit in Frage und sollen die Wahl zwischen verschiedenen Szenarien mit unterschiedlichen Resultaten erleichtern. Alle im Folgenden beschriebenen Entscheidungskriterien vernachlässigen jedoch, dass die Unsicherheit meist nicht vollständig ist, sondern nur teilweise besteht. Es werden nicht alle vorhandenen Informationen mit einbezogen und nur die Ergebnisse hinsichtlich eines Kriteriums betrachtet. Eine Möglichkeit ist deswegen das Zuschreiben von subjektiven Wahrscheinlichkeiten und die Maximierung des Erwartungsnutzens.

Zur Illustration verschiedener Entscheidungsregel soll folgendes Beispiel dienen: Es besteht aus 2 Szenarien mit 3 möglichen Zuständen (C, D, E) die unterschiedliche Ergebniswerte enthalten.

<i>Mögliche Zustände (Ergebnisse)</i>			
	C	D	E
Szenario 1	120	60	20
Szenario 2	5	30	140

- Maximin Regel

Gewählt werden soll die Variante mit dem höchsten der tiefsten Ergebnisse. Obwohl diese Entscheidungsregel einleuchten mag, kann sie zu unpopulären Entscheidungen führen. Vor allem, weil nur das schlechteste Ergebnis der jeweiligen Variante einbezogen und alle anderen Informationen (wie bspw. bekannte Wahrscheinlichkeiten ausgeblendet werden. Das Kriterium spiegelt eine extreme *risikoaverse* Haltung wieder.

Szenario 1 ist 2 überlegen, da der tiefste Wert (20) höher ist als der tiefste Wert (5) in Szenario 2.

- Maximax Regel

Bei dieser Regel wird die Variante mit dem absolut höchsten Ergebnis ausgewählt. Das Kriterium spiegelt eine extrem *risikofreudige* Haltung wieder und kann wie die Maximin Regel zu kontraintuitiven Ergebnissen führen.

Szenario 2 (höchster Wert 140) ist Szenario 1 (höchster Wert 120) überlegen.

- Minimax regret Regel

Bei dieser Regel soll die kostenreichste Fehlentscheidung vermieden werden. Dazu wird innerhalb eines Zustands der höchste Wert genommen und die Differenz zu den anderen möglichen Ergebnissen innerhalb des Zustands gebildet. Auf diese neuen Werte wird anschließend die Maximin Regel angewendet. In der Tabelle sind die verschiedenen Verluste abgebildet.

<i>Verlust Matrix</i>			
	C	D	E
Szenario 1	120-120 (0)	60-60 (0)	140-20 (120)
Szenario 2	120-5 (115)	60-30 (30)	140-140 (0)

Nach dem maximin Kriterium würde Szenario 2 gewählt, weil der grösste Verlust in C 115 beträgt, was kleiner ist als der grösste Wert in Szenario 1 (120).

- Subjektive Wahrscheinlichkeiten (Laplace)

Wenn keine Informationen zu den Auftretenswahrscheinlichkeiten bestehen, können alle Resultate mit der gleichen Wahrscheinlichkeit gewichtet werden. Das Szenario mit den höchsten Erwartungsnutzen wird ausgewählt.

Neben den beschriebenen Entscheidungskriterien können weitere Methoden verwendet werden:

- *Monte Carlo Analyse* ist eine simulationsbasierte Technik. mit welcher die Verteilung des Nutzens eines Projektes unter Unsicherheit methodisch modelliert werden kann. Dazu werden in der Regel auf Basis von Zufallsvariablen die Erwartungswerte der unsicheren Faktoren/Inputs ermittelt und aufgezeigt, wie diese das Ergebnis beeinflussen.

Zusätzlich kann das Auftreten von Irreversibilität (bspw. das Schmelzen der Gletscher wegen dem Klimawandel) die Entscheidung unter Unsicherheit erschweren. Folgende Prinzipien können angewendet werden:

- Bei drohenden hohen irreversiblen Auswirkungen kann zusätzlich das Prinzip des *Safe Minimum Standard* angewendet werden. Das Prinzip soll sicherstellen, dass ein Mindestschutz (bspw. beim Artenschutz) einer Ressource gewährleistet werden soll, ausser die Opportunitätskosten wären unverhältnismässig hoch.
- Das *Vorsorgeprinzip* stellt sicher, dass Projekte mit irreversiblen Konsequenzen nicht durchgeführt werden sollen, ausser der Verzicht des Projektes würde mit unverhältnismässig hohen Kosten einhergehen.

6 Literaturverzeichnis

- Alexander, L., & Moore, M. (2015). Deontological Ethics. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Abgerufen am 26. 08 2016 von <http://plato.stanford.edu/archives/spr2015/entries/ethics-deontological/>
- Anderson, P., Chisholm, D., & Fuhr, D. C. (2009). Effectiveness and cost-effectiveness of policies and programmes to reduce the harm caused by alcohol. *The Lancet*, 373(9682), S. 2234-2246.
- Andersson, H. (2012). Consistency in preferences for road safety: An analysis of precautionary and stated behavior. *Research in Transportation Economics*, 43(1), S. 41-49.
- Arrow, K., Solow, R., Portney, P. R., Leamer, E. E., Radner, R., & Schuman, H. (1993). Report of the NOAA panel on contingent valuation. *Federal Register*, 58(10), S. 4601-4614.
- Atkinson, G., & Mourato, S. (2015). Cost-Benefit Analysis and the Environment. (O. Publishing, Hrsg.) *OECD Environment Working Papers*, No. 97. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/5jrp6w76tstg-en>
- B,S,S. . (2016). *Modernisierung des Schweizer Chemikalienrechts - RFA*.
- BAFU. (2013). *VOBU: Volkswirtschaftliche Beurteilung von Umweltmassnahmen*. Bern.
- BAFU. (2016). *Synthesebericht: Volkswirtschaftliche Beurteilung der klimapolitischen Massnahmen post 2020*.
- Baldwin, R., Cave, M., & Lodge, M. (2012). *Understanding regulation: theory, strategy, and practice*. Oxford University Press.
- Baranzini, A., & Luzzi, G. F. (2001). The economic value of risks to life: evidence from the Swiss labour market. *Revue Suisse d Economie Politique et de Statistique*, 137(2), S. 149-170.
- Baranzini, A., & Ramirez, J. V. (2005). Paying for quietness: the impact of noise on Geneva rents. *Urban Studies*, 42(4), S. 633-646.
- Baranzini, A., & Rochette, D. (2008). La demande des usages récréatifs pour un parc naturel. *Economie Rurale*, 4, S. 55-70.
- Baranzini, A., & Schaerer, C. (2011). A sight for sore eyes: Assessing the value of view and land use in the housing market. *Journal of Housing Economics*, 20(3), S. 191-199.
- Blomquist, G. (1979). Value of life saving: implications of consumption activity. *The Journal of Political Economy*, S. 540-558.
- Boes, S., Nüesch, S., & Wüthrich, K. (2015). Hedonic valuation of the perceived risks of nuclear power plants. *Economics Letters*, 133, S. 109-111.
- Bounds, G. (2009). *Regulatory Impact Analysis: a tool for policy coherence*. Paris.
- Brent, R. J. (1997). *Applied Cost-Benefit Analysis*. Edward Elgar Publishing.
- Carson, R. T. (2012). Contingent valuation: A practical alternative when prices aren't available. *The Journal of Economic Perspectives*, 26(4), S. 27-42.
- Cohen, M. A. (2008). The effect of crime on life satisfaction. *The Journal of Legal Studies*, 37(2), S. 325-353.
- Dobrev, A., Rissi, C., Marti, M., & Stroetmann, K. (2011). *Regulierungsfolgenabschätzung zum Vorentwurf des Bundesgesetzes über das elektronische Patientendossier, Bericht im Auftrag von Bundesamt für Gesundheit und Staatssekretariat für Wirtschaft*. Bern/Bonn.
- Dodgson, J. S., Spackman, M., Pearman, A., & Phillips, L. D. (2009). Multi-criteria analysis: a manual.
- Ecoplan / Infras. (2014). *Externe Effekte des Verkehrs 2010 - Monetarisierung von Umwelt-, Unfall- und Gesundheitseffekten*. Bern.
- Ecoplan. (2015). *Nachhaltigkeitsbeurteilung (NHB) und Regulierungsfolgenabschätzung (RFA) zur 2. Revision des Raumplanungsgesetzes (RPG)*. Bern.
- Ecoplan. (2016). Empfehlungen zur Festlegung der Zahlungsbereitschaft für die Verminderung des Unfall- und Gesundheitsrisikos (value of statistical life).

- Edejer, T. T., Baltussen, R. M., Adam, T., Hutubessy, R., Acharya, A., Evans, D. B., & Murray, C. J. (2003). *WHO guide to cost-effectiveness analysis*. Genf: World Health Organization.
- Escobedo, F. J., Wagner, J. E., Nowak, D. J., De la Maza, C. L., Rodriguez, M., & Crane, D. E. (2008). Analyzing the cost effectiveness of Santiago, Chile's policy of using urban forests to improve air quality. *Journal of Environmental Management*, 86(1), S. 148-157.
- European Commission. (2016). Better Regulation. Abgerufen am 16. 08 2017 von Better Regulation "Toolbox": http://ec.europa.eu/smart-regulation/guidelines/toc_tool_en.htm
- eurostat . (2015). *Quality of life - Facts and views*. Publications Office of the European Union.
- Fischer, B., Telser, H., Widmer, P., & Leukert, K. (2014). Alkoholbedingte Kosten in der Schweiz.
- Freeman III, A. M., Herriges, J. A., & Kling, C. L. (2014). *The measurement of environmental and resource values: theory and methods*. Routledge.
- Frey, B. S., & Luechinger, S. (2003). Measuring terrorism. (U. o. Zurich, Hrsg.) *Working Paper Series*, 171.
- Frey, B. S., Luechinger, S., & Stutzer, A. (2007). Calculating tragedy: Assessing the costs of terrorism. *Journal of Economic Surveys*, 21(1), S. 1-24.
- Frey, B. S., Luechinger, S., & Stutzer, A. (2009). The life satisfaction approach to environmental valuation.
- Fujiwara, D. &. (2011). Valuation techniques for social cost-benefit analysis: stated preference, revealed preference and subjective well-being approaches: a discussion of the current issues. *HM Treasury*.
- Gehrig, M., & Lucien, G. (2010). *Regulierungsfolgenabschätzung zur Totalrevision des Versicherungsvertragsgesetzes*. Bern: Büro BASS.
- Grimes, C. E., Henry, J. A., Maraka, J., Mkandawire, N. C., & Cotton, M. (2013). Cost-effectiveness of surgery in low-and middle-income countries: a systematic review. *World Journal of Surgery*, 38(1), S. 252-263.
- Hahn, R. W., & Sunstein, C. R. (2002). A new executive order for improving federal regulation? Deeper and wider cost-benefit analysis. *University of Pennsylvania Law Review*, 150(5), S. 1489-1552.
- Hakes, J. K., & Viscusi, W. K. (2007). Automobile seatbelt usage and the value of statistical life. *Southern Economic Journal*, S. 659-676.
- Hausman, J. (2012). Contingent valuation: from dubious to hopeless. *The Journal of Economic Perspectives*, 26(4), S. 43-56.
- HM Treasury. (2011). *THE GREEN BOOK. Appraisal and Evaluation in Central Government*. LONDON: TSO: Treasury Guidance.
- HM Treasury. (2011). *The Magenta Book - Guidance for Evaluation* .
- Hollands, F., Bowden, A. B., Belfield, C., Levin, H. M., Cheng, H., Shand, R., . . . Hanisch-Cerda, B. (2013). Cost-Effectiveness Analysis in Practice Interventions to Improve High School Completion. *Educational Evaluation and Policy Analysis*.
- INFRAS. (2015). *Regulierungsfolgenabschätzung zu den geplanten Massnahmen zur Durchsetzung der Lohngleichheit*.
- Iseli+Iseli Partner/BFH. (2010). *Regulierungsfolgenabschätzung zum Bundesgesetz über die Unternehmens-Identifikationsnummer (UIDG)*.
- Kraft, E., Marti, M., Werner, S., & Sommer, H. (2010). Cost of dementia in Switzerland. *Swiss Medical Weekly*, 140(3), S. 36.
- Kuhn, A., & Ruf, O. (2008). The value of a statistical injury: new evidence from the Swiss labor market. *Available at SSRN 1120766*.
- Levinson, A. (2012). Valuing public goods using happiness data: The case of air quality. *Journal of Public Economics*, 96(9), S. 869-880.
- Logar, I., Brouwer, R., Maurer, M., & Ort, C. (2014). Cost-benefit analysis of the Swiss national policy on reducing micropollutants in treated wastewater. *Environmental Science & Technology*(48), S. 12500-12508.

- Luechinger, S. (2009). Valuing air quality using the life satisfaction approach. *The Economic Journal*, 119(536), S. 482-515.
- Luechinger, S., & Raschky, P. A. (2009). Valuing flood disasters using the life satisfaction approach. *Journal of Public Economics*, 93(3), S. 620-633.
- McConnell, K. E., & Bockstael, N. E. (2005). Valuing the environment as a factor of production. *Handbook of Environmental Economics*, S. 621-669.
- Meyer, R., & Liebe, U. (2010). Are the affluent prepared to pay for the planet? Explaining willingness to pay for public and quasi-private environmental goods in Switzerland. *Population and Environment*, 32(1), S. 42-65.
- Murray, C. J., Vos, T., Lozano, R., Naghavi, M., Flaxman, A. D., Michaud, C., & ... & Aboyans, V. (2013). Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380(9859), S. 2197-2223.
- National Action Plan for Energy Efficiency. (2008). Understanding Cost-Effectiveness of Energy Efficiency Programs: Best Practices, Technical Methods, and Emerging Issues for Policy-Makers. *Energy and Environmental Economics, Inc. and Regulatory Assistance Project*. Abgerufen am 13. 12 2017 von www.epa.gov/eeactionplan
- Neumann, P. J., Cohen, J. T., & Weinstein, M. C. (2014). Updating cost-effectiveness—the curious resilience of the \$50,000-per-QALY threshold. *New England Journal of Medicine*(9), S. 796-797.
- Nijkamp, P. (2012). Economic valuation of cultural heritage. *The Economics of Uniqueness*.
- Norwegian Ministry of Finance. (2012). *Cost-Benefit Analysis*. Official Norwegian Reports NOU 2012.
- OECD. (2012). *Empfehlungen des Rates zu Regulierungspolitik und Governance*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2012). Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies,. *OECD Publishing*. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264130807-en>
- OECD. (2013). *OECD Guidelines on Measuring Subjective Well-being*. OECD Publishing. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264191655-en>
- OECD. (2016). *Competition Assessment Toolkit*. Abgerufen am 13. 12 2017 von <https://www.oecd.org/competition/assessment-toolkit.htm>
- Oesch, T., Gehrig, M., V., K., & Graff, A. (2015). *Regulierungsfolgenabschätzung zum neuen Lebensmittelrecht*. Bern.
- Perman, R., Ma, Y., Common, M., Maddison, D., & McGilvray, J. (2011). *Natural Resource and Environmental Economics* (4 Ausg.). Essex: Pearson Education Limited.
- Polynomics. (2011). *Gesundheitsausgaben und Krankheitskosten*.
- Renda, A., Schrefler, L., Luchetta, G., & Zavatta, R. (2013). *Assessing the Costs and Benefits of Regulation*. Centre for European Policy Studies, Brüssel. Abgerufen am 26. 08 2016 von http://ec.europa.eu/smart-regulation/impact/commission_guidelines/docs/131210_cba_study_sg_final.pdf
- Richardson, L., Loomis, J., Kroeger, T., & Casey, F. (2015). The role of benefit transfer in ecosystem service valuation. *Ecological Economics*(115), S. 51-58.
- Robinson, C. T., Schuwirth, N., Baumgartner, S., & Stamm, C. (2014). Spatial relationships between land-use, habitat, water quality and lotic macroinvertebrates in two Swiss catchments. *Aquatic Sciences*(76), S. 375-392.
- SECO. (2011). *Regulierungs-Checkup. Handbuch zur Schätzung der Kosten von Regulierungen sowie zur Identifizierung von Potenzialen für die Vereinfachung und Kostenreduktion*.
- SECO. (2012). *Volkswirtschaftliche Massnahmenanalyse zur Energiestrategie 2050 - Teil I*. Bern: Staatssekretariat für Wirtschaft SECO.
- SECO. (2014). *Erläuterungen zum Handbuch Regulierungsfolgenabschätzung*. Bern.
- Sen, A. (2000). The discipline of cost-benefit analysis. *The Journal of Legal Studies*, S. 931-952.

- Shapiro, S., & Morrall III, J. F. (2012). The triumph of regulatory politics: Benefit–cost analysis and political salience. *Regulation & Governance*, 6(2), S. 189-206.
- Sigrist, D., & Kessler, S. (2016). *GLOBALBEITRÄGE AN DIE KANTONE NACH ART. 15 EnG. Wirkungsanalyse kantonaler Förderprogramme – Ergebnisse der Erhebung 2015*. Zürich: INFRAS.
- Stern, S.; Trageser, J.; Rügge, B.; Schultheiss, A.; Iten, R. (INFRAS). (2015). *Regulierungsfolgenabschätzung zu den geplanten Massnahmen zur Durchsetzung der Lohngleichheit - Studie im Auftrag des Bundesamts für Justiz*. Zürich.
- Sutter, L., Herzog, F., Diemann, V., Charrière, J.-D., & Albrecht, M. (2017). Nachfrage, Angebot und Wert der Insektenbestäubung. *Agrarforschung Schweiz*(9), S. 332–339.
- Szucs, T. D., Anderhub, H., & Rutishauser, M. (1999). The economic burden of asthma: direct and indirect costs in Switzerland. *European Respiratory Journal*, 13(2), S. 281-286.
- Tarricone, R. (2006). Cost-of-illness analysis: what room in health economics? *Health Policy*, 77(1), S. 51-63.
- Tengs, T. O., Adams, M. E., Pliskin, J. S., Safran, D. G., Siegel, J. E., Weinstein, M. C., & Graham, J. D. (1995). Five-hundred life-saving interventions and their cost-effectiveness. *Risk Analysis*, 15(3), S. 369-390.
- Trasande, L., & Brown, Z. (2015). Addressing environmental risks for child health. In *Promoting Health, Preventing Disease The Economic Case: The Economic Case* (S. 169).
- Tuominen, P., Reda, F., Dawoud, W., Elboshy, B., Elshafei, G., & Negm, A. (2015). Economic appraisal of energy efficiency in buildings using cost-effectiveness assessment. *Procedia Economics and Finance*(21), S. 422-430.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2010). *Guidelines for Preparing Economic Analyses*.
- Vettori, A.; Iten, R (INFRAS); Küng, L. (BG Ingenieure und Berater AG). (2015). *Regulierungsfolgenabschätzung zur Revision des Stromversorgungsgesetzes*. Zürich.
- Viscusi, W. K. (2010). The heterogeneity of the value of statistical life: Introduction and overview. *Journal of Risk and Uncertainty*, 40(1), S. 1-13.
- Viscusi, W. K. (2011). *Policy challenges of the heterogeneity of the value of statistical life*. Now Publishers Inc.
- Viscusi, W. K., & Aldy, J. E. (2003). The value of a statistical life: a critical review of market estimates throughout the world. *Journal of Risk and Uncertainty*, 27(1), S. 5-76.
- von Grünigen, S., & Montanari, D. (2014). Erholung im Schweizer Wald: monetärer Wert und Determinanten. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 165(5), S. 113-120.
- von Wyl, V., Telser, H., Weber, A., Fischer, B., & Beck, K. (2015). Cost trajectories from the final life year reveal intensity of end-of-life care and can help to guide palliative care interventions. *BMJ supportive & palliative care*.
- WBF. (2013). *Regulierungsfolgenabschätzung: Checkliste*.
- WBF. (2013). *Regulierungsfolgenabschätzung: Handbuch*. Bern.
- Weinstein, M. C., Siegel, J. E., Gold, M. R., Kamlet, M. S., & Russell, L. B. (1996). Recommendations of the Panel on Cost-effectiveness in Health and Medicine. 276(15), S. 1253-1258.
- Widrig, D., & Tag, B. (2013). Kosten-Wirksamkeits-Analysen als Grundlage für nachhaltige Versorgungsentscheide? *Bioethica Forum*, 2.

Guidelines verschiedener Länder

EU: *Impact Assessment Guideline* (European Commission, 2016)

USA: *Guidelines for Preparing Economic Analyses* (U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 2010)

UK: *THE GREEN BOOK. Appraisal and Evaluation in Central Government* (HM Treasury, 2011) sowie *The Magenta Book* (HM Treasury, 2011)

NO: *Cost benefit Analysis* (Norwegian Ministry of Finance, 2012)

7 Anhang

7.1 Methoden zur monetären Bewertung - Anwendungsbereiche

Bereich	Beispiele	Methoden
Gesundheit		
Verringerte Mortalität	Sterblichkeit bei chronischen und akute Erkrankungen	Value of Statistical Life Averting Behavior Cost of Illness Hedonic Pricing Stated Preferences
Verringerte Morbidität	Risikoreduktion: z.B. Krebs, Asthma Psychische Erkrankungen, ...,	Averting Behavior Cost of Illness Hedonic Pricing Stated Preferences
Umwelt		
Marktprodukte	Ertrag: z.B. Lebensmittel, Treibstoff, Holz	Production Function
Freizeitbeschäftigung/Schönheit der Natur	Angeln, Bootfahren, Landschaftliche Reize, ...,	Production Function Averting Behavior Hedonic Pricing Travel Cost Method Stated Preferences
Wert des Ökosystems	Reduktion Klimaerwärmung Verhindern v. Überschwemmungen/Lawinenniedergängen Bodenqualität/Fruchtbarkeit Biodiversität, Wasserqualität	Production Function Averting Behavior Stated Preferences
Nicht handelbare Güter	Wert von Spezien, Populationen und Ökosysteme	Stated Preferences
Ästhetische Verbesserung	Sicht Reduktion Gestank Reduktion von Lärm	Averting Behavior Hedonic Pricing Stated Preferences
Sicherheit		
Terrorismus/Kriminalität		Cost of Illness Value of Statistical Life Life Satisfaction Averting Behavior Hedonic Pricing Stated Preferences
Reduzierte Schäden	Reduzierte Verschmutzung Reduzierte Korrosion	Averting Behavior Dose Response Function Stated Preferences

Quelle: (U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 2010), *eigene Ergänzungen*