

Was sind wir wert?

Acht Fragen und Antworten zum Thema der „Wert“ des Menschen aus ökonomischer Sicht

Magdalena Flatscher-Thöni, Andrea M. Leiter und Hannes Winner

Abstract

Beschäftigen sich Ökonomen mit dem Wert des menschlichen Lebens, so passiert dies meist vor dem Hintergrund einer effizienten (öffentlichen) Entscheidungsfindung und den damit verbundenen Kosten und Nutzen der (öffentlichen) Investition, wie beispielsweise einer Impfmaßnahme. Dabei ist es für das Instrument der Kosten-Nutzen-Analyse unerlässlich, dass monetäre Werte sowohl für die relevanten Kosten- als auch Nutzkomponenten der Investition integriert werden. Während dabei meist klare Vorstellungen bezüglich der Kosten existieren, liegen größtenteils kaum Informationen über den monetären Nutzen für die Betroffenen einer Maßnahme vor. Als Nutzen können in Bezug auf die Gesundheit beispielhaft eine verbesserte Lebensqualität oder auch der Schutz menschlichen Lebens, d.h. eine Reduktion des Sterberisikos, genannt werden. Wie kann also menschliches Leben monetär bewertet werden?

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit den ökonomischen Methoden, die das Ziel verfolgen, menschliches Leben zu „monetarisieren“. Damit wird einerseits ein grundlegendes methodisches Verständnis vermittelt, andererseits ein Eindruck gegeben, in welchen Dimensionen und innerhalb welcher Bandbreiten sich derartige Werte bewegen und wozu sie konkret verwendet werden können.

Einleitung

Die Ökonomisierung des menschlichen Lebens, also die monetäre Bewertung des Menschen, des menschlichen Lebens oder einzelner Körperteile findet sich nicht mehr ausschließlich in den Randbereichen der Gesellschaft (wie beispielsweise Schwarzmärkten für Organe), sondern wird immer offensichtlicherer Teil unserer Lebenswirklichkeit und damit alltäglicher Entscheidungen, die wir selbst oder andere für uns treffen. So werden auf legalen Märkten in den USA für weibliche Eizellen bis zu US\$ 50.000 bezahlt, wobei der tatsächliche Preis für diese menschliche Zellen signifikant von den physischen und sozio-ökonomischen Eigenschaften der Spenderinnen abhängt (Kossoudji 2005, ASRM 2007). Auch gerichtliche bzw. außergerichtliche Entscheidungen bewerten Menschenleben bzw. Lebensqualität. Hinterbliebene der Opfer des Costa Concordia Schiffsunglücks erhielten als außergerichtliche Kompensation für den verlorenen Angehörigen rund € 11.000 (Scharf 2014), im Vergleich dazu sprach die Feinberg Kommission (auch außergerichtlich) den Hinterbliebenen der Opfer des 9. September 2011 basierend auf deren Alter, Verdienstentgang und erlittenen Leiden zwischen US\$ 250.000 und US\$ 7,5 Mio. zu (Feinberg 2012). Die Spannweite dieser Zahlungen bzw. Bewertungen spie-

gelt den sozio-ökonomischen Status der Opfer wider: Während das Leben eines Tellerwäschers mit dem Minimumbetrag bewertet wurde, wurde das Leben eines Investmentbankers mit dem höchsten Wert kompensiert. Neben diesen absoluten Werten für Körperteile bzw. Menschenleben lässt sich allerdings auch eine Entwicklung beobachten, die darauf abzielt, Lebensqualität und damit gesundspezifische Faktoren zu bewerten. Krankenkassen und Versicherungen entwickeln Apps, um Körperdaten ihrer Kunden zu sammeln. Dieses „Quantified Self“ kann Aufschluss über den Gesundheitszustand der Versicherten geben und abhängig vom zugrundeliegenden Versicherungsvertrag zu Bonuszahlungen bzw. -leistungen führen. Mit anderen Worten kommt es zu einer Umrechnung von potentiell verbesserten Gesundheitsfaktoren in monetäre Einheiten.

Auch auf staatlicher Ebene kommt es zu einer Bewertung des menschlichen Lebens, vor allem wenn öffentliche Entscheidungsträger über knappe finanzielle Ressourcen befinden. Angesprochen sind hier u.a. Investitionsentscheidungen hinsichtlich risikoreduzierender Schutzmaßnahmen für die Gesellschaft, wie beispielsweise der Schutz gegen Naturgefahren (Lawinen, Steinschlag, Muren etc.), öffentliche Impfmaßnahmen oder die Reduktion von Luftverschmutzung.

Der vorliegende Beitrag knüpft an diesen öffentlichen Entscheidungen an und diskutiert anhand von acht Fragen die aus wissenschaftlicher Sicht relevantesten Ansätze und Aspekte zum Thema „ökonomische Bewertung des menschlichen Lebens“.

1. Warum wird menschliches Leben monetär bewertet?

Planungsbereiche der öffentlichen Hand, wie beispielsweise die Gesundheits- oder Umweltpolitik, kämpfen mit dem Problem knapper (finanzieller) Ressourcen und damit verbunden mit den immanenten Fragen, wieviel für entsprechende Maßnahmen ausgegeben werden kann bzw. in welche der möglichen, sich oft gegenseitig ausschließenden Maßnahmen investiert werden soll. In der Praxis führt dies u.a. zu Diskussionen darüber, welchen Patienten eine Behandlung zukommen und in welchem Ausmaß diese durch die öffentliche Hand geleistet werden soll oder welcher Bereich des Landes durch öffentlich finanzierte Lawinenverbauungen geschützt werden soll.

Entscheiden Ökonomen darüber, ob und in welchem Ausmaß öffentliche Güter und Leistungen bereitgestellt werden, so kommt es zu einer Gegenüberstellung von monetären Kosten und Nutzen (z.B. durch *Kosten-Nutzen-Analysen* – KNA¹). Geleitet wird diese Abwägung wiederum durch das Effizienzkriterium, welches vorsieht, dass ein öffentliches Projekt dann umgesetzt wird, wenn der Nettonutzen (Nutzen abzüglich Kosten) aus der Maßnahme positiv ist. Je

¹ Die Kosten-Nutzen-Analyse gibt keine Auskunft über Verteilungsfragen, also beispielsweise wie viele Gesundheitsleistungen welcher Person zukommen sollen oder wie diese Leistungen finanziert werden sollen. Für eine weitere Diskussion siehe Schleining und Blöchliger (2006).

höher dieser Nettonutzen ist, desto eher wird eine staatliche Maßnahme umgesetzt (Leiter, Thöni und Winner 2010).

Werden KNA in der Praxis als Entscheidungsgrundlage für die öffentliche Hand verwendet, so kann dies mit Herausforderungen hinsichtlich der Bewertung einzelner Kategorien in der KNA verbunden sein. Während typischerweise die Kostenseite über Marktpreise, wie beispielsweise Planungs-, Erstellungs- oder Erhaltungskosten, abgedeckt wird, werden die Nutzen öffentlicher Projekte oftmals nicht monetär bewertet. Denkt man beispielweise an die staatliche Bekämpfung einer Pandemie, so sind Informationen bezüglich der direkten Kosten über bestehende Märkte abrufbar (z.B. Kosten des Impfstoffes, Arztkosten), während gerettete Menschenleben bzw. verhinderte Ansteckungsfälle als Nutzenkategorien erst monetär zu bewerten sind. Die ökonomische Bewertung des menschlichen Lebens verfolgt die Zielsetzung, einen wichtigen und relevanten Baustein einer ökonomischen Entscheidungsgrundlage für öffentliche Investitionsmaßnahmen zur Reduktion von Sterberisiken bzw. zur Verlängerung des menschlichen Lebens zu liefern.

Wird das Menschenleben, die menschliche Gesundheit in ökonomischen Gegenüberstellungen wie der KNA nicht monetär bewertet bzw. nicht integriert, kann die Entscheidung über die Bereitstellung einer öffentlichen Leistung verzerrt werden und eine ineffiziente Ressourcenallokation zur Folge haben. Die Bewertung des menschlichen Lebens ist daher eine unabdingbare Voraussetzung einer aussagefähigen KNA und damit eines rationalen, nachvollziehbaren und verschwendungsfreien Einsatzes von knappen Ressourcen in einer Volkswirtschaft (Leiter und Pruckner 2007a, S. 110 sowie Leiter, Thöni und Winner 2010, S. 2).

2. Ist es ethisch vertretbar, menschliches Leben monetär zu bewerten?

Der Mensch ist und bleibt einzigartig und soll in seiner Individualität auch nicht eine ökonomische Bewertung erfahren. Der wissenschaftliche Diskurs zum Thema ökonomische Bewertung des menschlichen Lebens und die entsprechenden methodischen Ansätze zielen nicht darauf ab, eine einzelne Person im Sinne eines bestimmten Individuums zu bewerten, sondern vielmehr den Wert eines statistischen Menschenlebens darzustellen.

Wenn wir über den statistischen Wert eines Menschenlebens sprechen, so bewerten wir eigentlich den Verlust oder die Verlängerung eines Menschenlebens in Geldeinheiten und beziehen uns daher gedanklich auf die Bewertung einer Risikoabwägung. Soll also beispielsweise eine gefährliche Straßenkreuzung durch eine Ampelanlage gesichert werden, wenn dadurch erwartet werden kann, dass eine bestimmte Anzahl an Todesfällen verhindert werden kann? Oder soll von der Gesundheitsbehörde in eine Impfmaßnahme investiert werden, wenn erwartet werden kann, dass dadurch in einer bestimmten Bevölkerungsgruppe das Leben verlängert bzw. verbessert werden kann? Diese Risikoabwägungen berufen sich typischerweise nicht auf bekannte oder identifizierbare Individuen, sondern beziehen sich tatsächlich auf ein statistisches, anonymisiertes Menschenleben.

Ausgehend von diesen (auch gesellschaftlich) akzeptierten Risikoabwägungen stellt sich also weniger die Frage, ob das (statistische) Menschenleben bewertet werden soll, sondern vielmehr wie es bewertet werden kann. Eine Bewertung kann dabei grundsätzlich implizit oder explizit durchgeführt werden. Implizite Bewertungen können widersprüchlich, oft zufällig, auf jeden Fall aber nicht transparent und damit auch nicht demokratisch kontrollierbar sein (Schleininger und Blöchliger 2006, S. 4). Will man den Wert des statistischen Menschenlebens als politische Entscheidungsgrundlage verwenden, so erscheint es sinnvoll, explizite Ansätze zu wählen, die sowohl demokratisch nachvollziehbar als auch methodisch und inhaltlich transparent sind.

3. Wie kann menschliches Leben monetär bewertet werden?

Für Ökonomen besteht die naheliegende Antwort darin, auf Märkte und den damit verbundenen Preismechanismus zurückzugreifen. Dies ist im Fall des menschlichen Lebens – zumindest in (rechtlich) entwickelten Ländern und im legalen Raum – unmöglich, sodass wissenschaftliche Methoden heranzuziehen sind, die derartige Preise umfassend und möglichst genau ersetzen. Bislang existieren grundsätzlich zwei methodische Ansätze, das menschliche Leben zu bewerten: die Humankapital- und die Zahlungsbereitschaftsmethode (Schleininger und Blöchliger 2006).

Der *Humankapitalansatz* bestimmt den Wert des Menschen anhand seiner Produktivität und errechnet den konkreten Wert des Lebens aus dem Restlebensinkommen eines Individuums. Die Anwendung dieses Bewertungsansatzes führt zu Werten von beispielweise US\$ 460.511 (Rice und Cooper 1967), US\$ 2.079.796 (Landefeld und Seskin 1982) oder CHF 1.425.864 (Fuchs et al. 2007).

Die Verwendung des Gegenwartswerts des zukünftigen Arbeitseinkommens als Bewertungsgrundlage führt allerdings zu Problemen. Denn je älter eine Person und je geringer deren (laufendes) Einkommen ist, desto geringer ist das Restlebensinkommen und damit der Wert des Menschenlebens. Der Humankapitalansatz impliziert daher eine systematische Verzerrung in Richtung jüngerer und erwerbstätiger Menschen. Aus diesem Grund findet der Humankapitalansatz seit den 1980er Jahren kaum noch Eingang in ökonomische Studien (siehe auch Leiter, Thöni und Winner 2010, S. 4).²

Die Zahlungsbereitschaftsmethode fußt auf der Überlegung, dass etwas so viel wert ist, wie ein Individuum gegeben seiner Einkommensstruktur bereit ist, dafür zu bezahlen. Bezugnehmend auf die Bewertung des statistischen Lebens kann durch das Konzept der *Zahlungsbereitschaft* (ZB) eine individuelle Risikoabschätzung abgebildet werden, die zwischen Wohlstand (Einkommen) und einem potentiellen Risiko abwägt. Gegenstand der monetären Bewertung ist ein verändertes Sterbe- oder Gesundheitsrisiko, womit eine individuelle Antwort auf die Frage

² Der Humankapitalansatz erfährt allerdings noch eine regelmäßige Anwendung in Gerichtsverfahren, wenn es zu einer Berechnung des Einkommensverlusts und der daraus resultierenden Kompensation kommen soll.

gefunden wird, wie viel man bereit ist, für eine Risikoreduktion zu bezahlen. Stellt man sich beispielsweise ein Fußballstadion mit 50.000 Besuchern vor, denen mitgeteilt wird, dass einer von ihnen ausgelost wird und sterben soll, so würde die Anwendung der Zahlungsbereitschaftsmethode dazu führen, dass jeder einzelne im Stadion gefragt werden würde, wieviel er bereit wäre zu bezahlen, um das Risiko ausgelost zu werden und damit sterben zu müssen, auszuschließen. Da die Wahrscheinlichkeit ausgelost zu werden bei 1 zu 50.000 liegt, wären die individuellen ZBen wahrscheinlich relativ gering und könnten durchschnittlich bei € 50 liegen. Will man nun aus diesen ZBen den Wert des statistischen Menschenlebens ermitteln, müsste die Summe der ZBen durch die Sterbewahrscheinlichkeit dividiert werden. Dies führt zu einem Wert von € 2,5 Mio. Dieser Wert spiegelt den *Wert des statistischen Lebens* (WSL) für dieses Beispiel wider. Das vorliegende Zahlenbeispiel zeigt, dass der WSL eine Abwägung zwischen Wohlstand und Risiko darstellt. Der WSL gibt also jene Rate wieder, zu welcher die Individuen bereit sind, Einkommen gegen Risiko zu tauschen.

Grundlegend dafür ist eine gesellschaftliche Einschätzung (vgl. Lesser et al. 1997), die entweder auf dem hedonischen Preisansatz (basierend auf Marktbeobachtungen) oder der kontingenten Bewertungsmethode (basierend auf Personenbefragungen) fußen kann. Beide Ansätze sind gängige Verfahren zur Schätzung der ZB für eine Reduktion von spezifischen Sterbe- und Verletzungsrisiken und werden als Grundlage für die Bewertung des menschlichen Lebens verwendet (siehe auch Leiter, Thöni und Winner 2008, S. 81).

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über Studien, welche den WSL für Deutschland und Österreich berechnen (siehe Leiter und Pruckner 2007b für eine weiterführende Darstellung und Diskussion). Demnach liegt für diese beiden Länder der Wert des statistischen Lebens bei etwa € 2,5 bis 3 Mio. (im Mittel), mit einer Schwankungsbreite zwischen € 2 und 7 Mio.

Tabelle 1: Relevante WSL Studien

Studie		Land	Datenbasis/Methode	VSL ^{a)}
Autoren	Jahr			
Spengler	2004	Deutschland	Arbeitsmarktdaten (HP)	1,83 – 4,98
Spengler & Schaffner	2007	Deutschland	Arbeitsmarktdaten (HP)	1,91 – 6,20
Weiss, Maier & Gerking	1986	Österreich	Arbeitsmarktdaten (HP)	4,41 – 7,35
Maier, Gerking & Weiss	1989	Österreich	Befragungen (CV)	1,76 – 4,90
Leiter & Pruckner	2007a	Österreich	Befragungen (CV)	1,94 – 5,11

Anmerkungen: CV ... Contingen Valuation (Kontingente Bewertung); HP ... Hedonistischer Preisansatz.

^{a)} Die Österreichischen Werte wurden in 2005 Euro konvertiert, indem der heimische Verbraucherpreisindex (Statistik Austria) verwendet wurde. Zur Indexierung der deutschen VSL-Werte wurde der Europäische Verbraucherpreisindex herangezogen.

Quelle: Leiter, Thöni und Winner 2008

Eine alternative Möglichkeit, menschliches Leben zu bewerten findet sich im gesundheitsökonomischen Ansatz der *Qualitätsbereinigten Lebensjahre*, sogenannte Quality Adjusted Life Years (QALYs). QALYs berücksichtigen nicht nur die Anzahl der geschützten/geretteten Lebensjahre, sondern stellen zudem die Qualitätsverbesserungen der Gesundheit in Rechnung (Hammit 2002). Damit fassen QALYs Lebensdauer und Lebensqualität in einer Größe zusammen und setzen die verbleibenden (restlichen) Lebensjahre in Relation zur Gesundheit (Lebensqualität) (Koch und Gerber 2010).

Es handelt sich dabei um eine Methode zur Bewertung verschiedener Gesundheitszustände in Form von periodisierten Nutzenwerten. Tabelle 2 präsentiert eine Zusammenfassung über Ergebnisse aus Studien zu QALYs für Deutschland (und das benachbarte Dänemark; für Österreich sind leider keine Studien verfügbar). Dabei ist zu betonen, dass QALYs selbst noch kein monetäres Maß darstellen. Eine Möglichkeit der Transformation besteht darin, nach der individuellen ZB zu fragen, eine bestimmte Veränderung der Lebensqualität zu erlangen (Sunstein 2003). Die angeführten deutschen Studien bewerten QALYs nicht anhand der ZB der Individuen, sondern beziehen sich lediglich auf die Kosten pro QALY (Brennan et al. 2006, Greiner et al. 2006). Als Vergleich werden daher zusätzlich zwei aktuelle Studien aus anderen europäischen Ländern angeführt, die QALYs anhand der individuellen ZB monetär erfassen (für eine umfassende Darstellung siehe Theurl 2007).

Tabelle 2: Relevante QALY- Studien

Studie		Land	Datenbasis/Methode	Wert pro QALY ^{a)}
Autoren	Jahr			
Brennan et al.	2006	Deutschland	Gesundheitskosten	14.285
Greiner et al.	2006	Deutschland	Gesundheitskosten	1.045 – 1.694
Gryd-Hansen	2003	Dänemark	Befragungen	12.809
Roels et al.	2003	9 EU-Länder (inkl. Deutschland)	Annahme über Zahlungsbereitschaft	63.066

^{a)} Die Werte wurden in 2005 Euro konvertiert. Zur Indexierung der deutschen bzw. EU-Werte wurde der Europäische Verbraucherpreisindex angewandt. Als Wechselkurs für dänische Kronen wurden die Referenzkurse der EZB für 2005 verwendet.

Quelle: Leiter, Thöni und Winner 2008

Wenngleich das Ziel der beiden Bewertungsmethoden unterschiedlich ist, weisen der WSL und QALYs die Gemeinsamkeit auf, dass das Individuum mittels Befragungen oder Beobachtungen des tatsächlichen Marktverhaltens in den Bewertungsprozess eingebunden wird (für eine Diskussion siehe Hammit 2002).

4. Von wem wird menschliches Leben bewertet?

Aufgabe der vorgestellten Bewertungskonzepte ist es, den individuellen Nutzen aus einer Gesundheitsmaßnahme oder Schutzleistung zu ermitteln. Entscheidend dabei ist, dass die potentiell Betroffenen selbst in den Bewertungsprozess eingebunden werden. Ist eine zukünftige, noch nicht verwirklichte Leistung zu bewerten (z.B. neuer Impfstoff, Verringerung der Schadstoffbelastung in Luft oder Wasser), wird die individuelle Wertschätzung mittels Befragungen erhoben. Existiert bereits ein Markt für Güter und Leistungen zur Risikoreduktion (z.B. Helme für Fahrrad- oder Skifahrer, Sicherheitsausrüstung bei Autos, etc.), kann das tatsächliche Marktverhalten der Individuen in Bezug auf den Geld-Risiko-Trade Off analysiert werden. Die Bewertung von verringerten Gesundheits- und/oder Sterberisiken kann sich damit entweder auf die in Befragungen geäußerten Präferenzen (*stated preferences*) oder auf die durch das Marktverhalten signalisierte Wertschätzung (*revealed preferences*) beziehen. Daraus folgt, dass sich die Bewertung menschlichen Lebens oder der QALYs nicht auf die Einschätzung Dritter (Experten, Lobbyisten, Regierungsvertreter) bezieht, sondern sich vielmehr auf die Meinung und Wertschätzung der Individuen selbst stützt.

5. Gibt es alternative Ansätze zu den bestehenden wissenschaftlichen Bewertungsmethoden?

Im Folgenden wird ein Bewertungsansatz vorgestellt, der im Gegensatz zum WSL oder zu den QALYs nicht auf individuell-subjektiven Einschätzungen beruht, sondern auf gerichtlichen Schmerzensgeldurteilen basiert. Die Grundidee dieses Bewertungsverfahrens besteht darin, Schmerzensgeldzusprüche für Körperteile zu ermitteln und diese zu einem statistischen Gesamtwert eines Menschen zu aggregieren (für eine ausführliche Vorstellung und Diskussion des Ansatzes, siehe Leiter, Thöni und Winner 2011). Da gerichtlichen Schmerzensgeldurteilen gesellschaftliche Wertungen, Einschätzungen von Spruchkörpern oder häufig auch Bewertungen von (externen) Gutachtern zugrunde liegen, ist die subjektive Komponente bei diesem Bewertungsansatz weitaus weniger gewichtig als bei den bisherigen Verfahren zur Bewertung des menschlichen Lebens.

Anhand eines Datensatzes von ca. 5.000 Schmerzensgeldurteilen aus Österreich und Deutschland kann gezeigt werden, wie sich der Wert des menschlichen Lebens anhand von Schmerzensgeldzahlungen ermitteln lässt. Zunächst werden aus den Urteilen Werte für Körperteile und -organe berechnet, welche anschließend dazu verwendet werden, einen voll funktionsfähigen Körper zusammenzusetzen (siehe Tabelle 3).

Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, dass der Wert eines Menschen im Durchschnitt ca. € 1,8 Mio. beträgt. Die Spannweite liegt dabei zwischen € 650.000 und ca. € 4,7 Mio. Vergleicht man diese Werte mit jenen der WSL-Studien aus Tabelle 1, so sind insbesondere leichte Abweichungen nach unten auffällig. In Bezug auf den Mittelwert und das Maximum sind hingegen kaum Unterschiede erkennbar.

Tabelle 3: Bewertung des menschlichen Körpers anhand von Schmerzengeldzusprüchen

Körperteil	Mittelwert	Minimum	Maximum
Beine	511.345	289.590	1.003.664
Hüften	49.891	24.348	70.348
Becken	23.484	2.913	55.000
Geschlechtsorgane	30.247	1.150	105.000
Brust/Brustkorb	18.451	1.713	47.500
Innere Organe	633.418	319.714	1.281.512
Arme	113.832	37.200	297.914
Rücken	226.445	105.950	513.481
Kopf	110.846	7.250	345.123
Gesicht	18.540	3.125	81.197
Sinnesorgane	234.149	66.400	749.038
Nervensystem	145.436	40.250	340.750
Psyche	82.373	2.450	1.170.985
Summe	1.804.603	648.969	4.732.341

Quelle: Leiter, Thöni und Winner 2008

6. Sind alle Menschen weltweit gleich viel wert oder ...

6.1. ... sind Reiche mehr wert als Arme?

Beruhet die Bewertung verringerter Sterberisiken oder der Lebensqualität auf der Zahlungsbereitschaftsmethode, hängt der ermittelte Wert von der individuellen Zahlungsfähigkeit ab. Eine offensichtliche Schlussfolgerung ist, dass die ZB für verringerte Sterberisiken mit dem Einkommen steigt, woraus für arme Menschen ein geringerer WSL als für Reiche resultiert (Sunstein 2003, Hamitt und Robinson 2011). Allerdings zeigen empirische Studien, dass die ZB und somit der WSL nicht notwendigerweise proportional mit dem Einkommen zunimmt. Für Industrieländer liegt die Einkommenselastizität in einem Bereich von 0,4 bis 0,6; d.h., dass eine Einkommenserhöhung um 1 Prozent in einer Erhöhung der ZB um durchschnittlich 0,6 Prozent resultiert (Hamitt und Robinson 2011). Die paar wenigen Zahlungsbereitschaftsanalysen (z.B.: Liu et al. 1997, Wang und Mullahy 2006, Leon und Miguel 2013), die in Entwicklungsländern durchgeführt wurden, weisen auf eine Einkommenselastizität von über 1,0 hin,

was geringere WSL-Zahlen in Entwicklungsländern impliziert (siehe Hammitt und Robinson 2011, Kapitel 2.1, für eine Illustration dieses Effektes der Einkommenselastizität auf WSL-Schätzungen).

Die dargestellten Unterschiede führen zur Frage, ob es ethisch vertretbar ist, unterschiedliche Werte für Arme und Reiche zu verwenden oder ob es nicht fairer wäre, für alle Personen (unabhängig von ihrem Reichtum) einen einheitlichen WSL zu verwenden. Um diese Frage im Kontext der dargestellten Bewertungsmethoden zu beantworten, ist es wichtig, sich nochmals den „Bewertungsgegenstand“ in Erinnerung zu rufen: Bewertet wird der individuelle Nutzen reduzierter Gesundheits-/Sterberisiken, der u.a. von den individuellen Risikopräferenzen und dem Einkommen abhängt. Wie Sunstein (2004a) oder Cameron (2010) ausführlich argumentieren, wäre ein einheitlicher Wert über alle Personengruppen nur dann vorteilhaft für alle, wenn der Schutz vor dem Gesundheits-/Sterberisiko mit keinerlei Kosten verbunden wäre. Sobald die Individuen jedoch selbst die Kosten der Schutzmaßnahmen in Form höherer Preise, Steuern oder geringerer Löhne zu tragen haben, würde die Verwendung eines einheitlichen WSL Armen als auch Reichen schaden. Wenn z.B. reiche Personen eine höhere ZB für eine bestimmte Risikoreduktion als ärmere Menschen signalisieren, dann würde ein einheitlicher WSL zu einem ineffizienten Ausmaß an Schutzleistungen führen: Reiche empfänden die Schutzauflagen als unzureichend und würden höhere Investition in Schutzleistungen bevorzugen. Ärmere Personen hingegen würden die auferlegten Schutzmaßnahmen als zu überzogen beurteilen und würden ihr ohnehin geringes Einkommen lieber für andere (Gesundheits-)Leistungen, die evtl. sogar zu einer für sie bedeutenderen Risikoreduktion führen, verwenden. Der Einsatz eines einheitlichen WSL ignoriert die individuellen Präferenzen für Schutzmaßnahmen und unterstellt, dass Arme und Reiche die gleichen Prioritäten hinsichtlich der Verwendung ihres (begrenzten) Einkommens haben. Daraus folgt, dass Maßnahmen zur Reduktion von gesundheitlichen Risiken, die auf einen einheitlichen WSL beruhen, zu einer Einkommensverteilung führen, die den Abstand zwischen Arm und Reich noch weiter vergrößert.

6.2. ... sind Junge mehr wert als Alte?

Zur Beantwortung dieser Frage gilt es zu untersuchen, ob junge Menschen verringerte Gesundheits- oder Sterberisiken höher schätzen als ältere Personen und ob sie diese Präferenz mit einer höheren ZB für eine Reduktion von Gesundheits-/Sterberisiken äußern. Anders als beim eindeutig positiven Einfluss von Einkommen auf die ZB, lässt sich in verschiedenen theoretischen und empirischen Studien kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Alter und Höhe der ZB feststellen.

Theoretische Arbeiten (Shepard und Zeckhauser 1984, Johansson 2002, Alberini et al. 2004) zeigen zwei zentrale, altersabhängige Komponenten auf, welche die ZB für verringerte Gesundheits-/Sterberisiken beeinflussen, nämlich die individuelle Sterbewahrscheinlichkeit und der Nutzen des Einkommens bzw. der optimale Konsumpfad. Abhängig davon, wie sich die Abwägung zwischen einer Reduktion der Sterbewahrscheinlichkeit und dem Konsumniveau während des Alterns verändert, lässt sich eine mit dem Alter steigende, sinkende oder gleichbleibende ZB theoretisch begründen. Diese unterschiedlichen Möglichkeiten spiegeln sich in

der empirischen Literatur wider. Einige Arbeiten finden eine sinkende ZB für reduzierte Sterberisiken mit zunehmendem Alter, was zur Schlussfolgerung führt, dass ältere Personen einen geringeren Nutzen aus der Reduktion von Sterberisiken ziehen (z.B. Alberini et al. 2006, Viscusi und Aldy 2007). Andere Arbeiten wiederum finden einen positiven Einfluss von Alter auf die ZB (z.B. Smith et al. 2004) oder schlussfolgern, dass das Alter keinen signifikanten Einfluss auf die ZB ausübt (z.B. Liu et al. 2005).³ Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass es unterschiedliche Empfehlungen gibt, ob bzw. wie der WSL für ältere Personen anzupassen ist. Sunstein (2004b) z.B. befürwortet einen höheren WSL für Junge als für Alte, d.h., einen geringeren WSL für die Evaluierungen von Gesundheitsprogrammen zu verwenden, von der die ältere Bevölkerung profitiert. Ein solches Vorgehen empfindet er nicht als unfair oder moralisch bedenklich, da (i) jeder Alte in jungen Jahren von einer solchen Regelung profitiert hat und (ii) vielmehr ein einheitlicher WSL zu einer Ungleichbehandlung führt, da die verbleibenden Lebensjahre der Alten wesentlich höher bewertet werden als die der Jungen. Leiter (2011) hingegen argumentiert, dass eine Altersanpassung nur in bestimmten Fällen vorgenommen werden soll, nämlich nur dann, wenn auch das der Bewertung zugrunde liegende Gesundheits-/Sterberisiko mit dem Alter variiert.

Verschiedene Institutionen (z.B. US Environmental Protection Agency, Europäische Kommission; siehe Internetquellen im Literaturverzeichnis) gehen in ihren Empfehlungen hinsichtlich der monetären Bewertung Gesundheitsrisiko reduzierender Maßnahmen ebenfalls auf die Angemessenheit eines „Altersabschlages“ für Projekte ein, von denen ältere Personengruppen profitieren.

7. Wie können unterschiedliche Werte für menschliches Leben erklärt werden?

Literaturübersichten zum WSL (z.B. Viscusi und Aldy 2003, Kochi et al. 2006, Lindhjem et al. 2011) zeigen, dass sich der WSL in einer Bandbreite zwischen € 0,1 und € 20 Mio bewegt (vgl. hierzu auch Tabelle 1 hinsichtlich der WSL Werte für Deutschland und Österreich).

WSL-Werte variieren abhängig von:

- der Erhebungsform der ZB (beobachtbares Marktverhalten vs. in Befragungen geäußertes hypothetisches Verhalten),
- dem gewählten Wohlfahrtsmaß (Median vs. Mittelwert), der Art des zu vermindern- den Risikos (z.B. Arbeitsrisiken, Verkehrsrisiken, Krebsrisiken),
- dem Ausmaß der Risikoveränderung (kleine vs. große Risikoveränderung),

³ Ein Überblick über diese Diskussion hinsichtlich der Verwendung eines „Seniorabschlages“ wird in Viscusi und Aldy 2007 und Hammitt 2007 gegeben.

- der Stichprobe der Begünstigten (z.B. Reduktion von Arbeitsplatzrisiken vs. Reduktion von Verkehrsrisiken),
- dem Zeitpunkt der Befragung/Beobachtung, den gesellschaftlichen und kulturellen Gegebenheiten, dem Befragungsdesign (persönlich, telefonisch, schriftlich; Art der Fragestellungen; evtl. grafischen Darstellungen; etc.) oder
- den gewählten statistischen und ökonometrischen Schätzverfahren.

Nachstehend einige Beispiele:

a) *Unterschiede in der Erhebungsmethode*: Schutzleistungen, die Todesfälle durch Naturkatastrophen verhindern sollen, sind vorwiegend öffentlich finanzierte Großprojekte (z.B. Hochwasserschutz, Erdbeben, etc.), weshalb kein Markt existiert, über den sich eine Privatperson Schutzleistungen kaufen kann. Daraus folgt, dass die Bewertung von verhinderten Todesfällen in diesem Fall nur direkt, über Personenbefragungen, erfolgen kann. Hingegen kann der/die Einzelne das Ausmaß eines evtl. Verkehrsunfalles z.B. durch den Kauf eines Fahrzeuges, das hohe Sicherheitsstandards erfüllt, beeinflussen. In diesem Fall lässt sich der WSL aus dem Marktverhalten (Risiko-Geld-Trade-off) ermitteln. Verschiedene Studien (List & Gallet (2001), Murphy et al. (2005), Loomis (2011)) belegen, dass die durch Befragungen ermittelten WSL-Zahlen höher als die aus dem tatsächlichen Marktverhalten abgeleiteten Werte sind.

b) *Wohlfahrtsmaß*: Die Wahl des Wohlfahrtsmaßes hängt von der beabsichtigten Verwendung der Ergebnisse ab. Sollen die WSL-Werte in KNA eingebunden werden, ist der Mittelwert, der üblicherweise größer als der Median ist, das geeignete Maß (Carson 2000).

c) *Art des zu vermindernenden Risikos*: Studien (z.B. Kahneman und Tversky 1979, Slovic et al. 1982, Tversky und Kahneman 1982; Kahneman et al. 1999, Cookson 2000) zeigen, dass allein die Art des zu reduzierenden Risikos und der damit verbundenen Gefühle zu unterschiedlichen Risikowahrnehmungen und -bewertungen führen. So belegen z.B. verschiedene Arbeiten, dass die ZB für eine Reduktion von Krebsrisiken höher ist als die ZB für die Reduktion von geläufigen Risiken (Sunstein 1997, Chilton et al. 2006).

d) *Kulturelle Unterschiede*: Menschen, die davon ausgehen, dass der Tod durch das Schicksal vorherbestimmt und durch individuelles Handeln nicht beeinflussbar ist, zeigen eine geringe Bereitschaft, Gesundheits-/Sterberisiko reduzierende Maßnahmen zu unterstützen (Leon und Miguel 2013).

8. Wo finden die Ansätze zur monetären Bewertung menschlichen Lebens in der Praxis Anwendung?

Die höhere Risikowahrnehmung der Menschen bezüglich lebensbedrohlicher Gefahren aufgrund verbesserter Informationskampagnen sowie die verbesserten technischen und medizinischen Möglichkeiten, solche Risiken zu reduzieren, erhöht die individuelle Nachfrage an Schutzleistungen. Gleichzeitig erfordern die begrenzten budgetären Mittel eine sorgfältige

Abwägung zwischen den verschiedenen alternativen Gesundheitsprogrammen und Schutzmaßnahmen. Vor allem öffentliche Entscheidungsträger (nationale und internationale Behörden) verwenden bei ihren Investitionsentscheidungen vermehrt monetäre Bewertungskonzepte wie den WSL oder die QALYs. Tabelle 4 führt beispielhaft einige Institutionen an, die konkrete Empfehlungen geben, mit welchem Geldbetrag der Schutz menschlichen Lebens oder die Verbesserung der Lebensqualität in KNA zu bewerten ist.⁴

Tabelle 4: Institutionen und deren WSL- und QALY-Empfehlung

Institution	Empfohlener WSL	Bemerkung
Bundesamt für Umwelt, Department für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation	5 Mio. (2011 CHF)	
Europäische Kommission	0,65 - 2,5 Mio. (2000 Euro)	Aufschlag von +50 % empfohlen, wenn Projekt auf die Reduktion von Krebsrisiko abzielt
Environmental Protection Agency	7,4 Mio (2006 US\$)	Höhere WSL-Werte für Todesfälle durch Krebs empfohlen
U.S. Department of Transportation	5,2 – 12,9 Mio. (2012 US\$)	
Institution	QALY	Bemerkung
National Institute for Clinical Excellence (NICE)	Kritische Grenze bei £ 20.000/QALY-30.000/QALY	

⁴ Die Internetquellen sind in der Literaturliste angeführt.

Resümee

Im vorliegenden Beitrag wurde anhand acht relevanter Fragen und entsprechender Antworten das Thema „Was sind wir wert?“ diskutiert. Es konnte gezeigt werden, dass die monetäre Bewertung des menschlichen Lebens aus ökonomischer Sicht unerlässlich ist. Im Detail lassen sich aus der Diskussion die folgenden Aussagen ableiten:

- Die monetäre Bewertung des Schutzes menschlichen Lebens und der Gesundheit ist eine Grundvoraussetzung, um eine sorgfältige und effiziente Auswahl aus den zur Verfügung stehenden Schutzmaßnahmen zu gewährleisten.
- Die individuelle Risiko-Geld-Abwägung bildet die Grundlage der monetären Bewertung.
- Die Methode der „Qualitätsbereinigten Lebensjahre“ sowie das Konzept der „Zahlungsbereitschaft“ sind zwei gängige Verfahren, um die Individuen selbst in den Bewertungsprozess einzubinden.
- Die Verwendung von gerichtlichen Schmerzensgeldzusprüchen für Körperteile kann als alternativer Ansatz zur Bewertung menschlichen Lebens und der Gesundheit gesehen werden.
- Die Präferenzen für Schutzmaßnahmen können sich für bestimmte Personengruppen (z.B. Alte vs. Junge, Reiche vs. Arme) unterscheiden, was sich in unterschiedlichen monetären Werten für „statistisches“ Leben niederschlägt.
- Die große Bandbreite des in der einschlägigen Literatur zitierten „Wertes des statistischen Lebens“ lässt sich durch Unterschiede in der Erhebungsform, dem gewählten Wohlfahrtsmaß, dem Ausmaß der Risikoveränderung, der Stichprobe der Begünstigten, dem Zeitpunkt der Befragung/Beobachtung oder den gewählten statistischen und ökonomischen Schätzverfahren erklären.
- Aufgrund begrenzter budgetärer Mittel werden monetäre Bewertungskonzepte von öffentlichen Entscheidungsträgern vermehrt verwendet, um eine sorgfältige Abwägung zwischen den verschiedenen alternativen Gesundheitsprogrammen und Schutzmaßnahmen treffen zu können.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass die Verwendung des Werts des statistischen Menschenlebens als politische Entscheidungsgrundlage dann sinnvoll erscheint, wenn explizite Ansätze, wie die in diesem Beitrag ausführlich diskutierten wissenschaftlichen Verfahren, gewählt werden, da diese sowohl demokratisch nachvollziehbar als auch methodisch und inhaltlich transparent sind.

Literatur

- Alberini, A.; Cropper, M.; Krupnick, A. & Simon, N.B. (2004): Does the value of a statistical life vary with age and health status? Evidence from the US and Canada, *Journal of Environmental Economics and Management* 48, 769–792.
- Alberini, A.; Scasny, M.; Kohlova, MB. & Melichar, J. (2006): The value of a statistical life in the Czech Republic: Evidence from a contingent valuation study. In: Menne, B., Ebi, K. (Hg.). *Climate Change Adaptation Strategies for Europe*, Springer.
- ASRM (American Society for Reproductive Medicine) (2007): Financial compensation of oocyte donors, *Fertility and Sterility* 88, 305-309.
- Brennan, A.; Ara, R.; Sterz R.; Matiba, B. & Bergemann, R. (2006): Assessment of clinical and economic benefits of weight management with sibutramine in general practice in Germany, *European Journal of Health Economics* 7, 276-284.
- Cameron, T. A. (2010): Euthanizing the value of a statistical life. *Review of Environmental Economics and Policy*, 4(2), 161-178.
- Carson, R.T. (2000): Contingent valuation: A user's guide. *Environmental Science & Technology* 34: 1413-1418.
- Chilton, S.; Jones-Lee, M.; Kiraly, F.; Metcalf, H. & Pang, W. (2006): Dread risks. *Journal of Risk and Uncertainty*, 33(3), 165-182.
- Cookson, R. (2000): Incorporating psycho-social considerations into health valuation: an experimental study, *Journal of Health Economics* 19, 369-401.
- Feinberg, K. (2012). *Who Gets What: Fair Compensation after Tragedy and Financial Upheaval*. New York City: PublicAffairs. ISBN 9781586489779.
- Fuchs, S.; Thöni, M.; Mac Alpin, M.C.; Gruber, U. & Bruendl, M. (2007): Avalanche hazard mitigation strategies assessed by cost effectiveness analyses and cost benefit analyses – evidence from Davos, Switzerland, *Natural Hazards*, 41(1), 113-129.
- Greiner, W.; Lehmann, K.; Earnshaw, S.; Bug, C.; Sabatowski, R. (2006): Economic evaluation of Durogesic in moderate to severe, nonmalignant, chronic pain in Germany, *European Journal of Health Economics* 7, 290-296.
- Johansson, P.-O. (2002): On the definition and age-dependency of the value of a statistical life, *Journal of Risk and Uncertainty* 25, 251–263.
- Hammitt, J. K. (2002): QALYs versus WTP, *Risk Analysis* 22, 985-1001.
- Hammitt, J. K. & Robinson, L. A. (2011): The income elasticity of the value per statistical life: transferring estimates between high and low income populations. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 2(01), 1-29.

- Kahneman, D.; Ritov, I & Schkade, D. (1999): Economic Preferences or Attitude Expressions?: An Analysis of Dollar Responses to Public Issues, *Journal of Risk and Uncertainty* 19 (1-3), 203-235.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979): Prospect theory: an analysis of decision under risk, *Econometrica* 47 (2), 263-291.
- Koch, K. & Gerber, A. (2010): QALYs in der Kosten-Nutzen-Bewertung. Rechnen in drei Dimensionen, *BARMER GEK Gesundheitswesen aktuell*, 32-48.
- Kossoudji, S. A. (2005): The Economics of Assisted Reproduction, *IZA Discussion Paper* No. 1458. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=648057>.
- Kochi, I.; Hubbell, B. & Kramer, R. (2006): An empirical Bayes approach to combining and comparing estimates of the value of a statistical life for environmental policy analysis. *Environmental & Resource Economics*, 34(3), 385-406.
- Landefeld, JS & Seskin, E.P. (1982): The economic value of life: linking theory to practice. *American Journal of Public Health*, 72(6): 555-66.
- Leiter, A. M. (2011): Age effects in monetary valuation of reduced mortality risks: the relevance of age-specific hazard rates. *The European Journal of Health Economics*, 12(4), 331-344.
- Leiter, A. M & Pruckner, G. J. (2007a): Ökonomie und der Wert des Lebens, in: A. Exenberger, J. Nussbaumer (Hg.), *Von Menschenhandel und Menschenpreisen – Wert und Bewertung von Menschen im Spiegel der Zeit*, Innsbruck University Press: Innsbruck, 109-130.
- Leiter, A. M & Pruckner, G. J. (2007b): Dying in an avalanche: Current risks and valuation, Working Paper, Institut für Volkswirtschaftslehre, Universität Linz.
- Leiter, A.M.; Thöni, M. & Winner, H. (2008): Menschliche Körperteile und der Wert des menschlichen Lebens. Eine monetäre Bewertung mittels Schmerzensgeldentscheidungen, in Andreas Exenberger und Josef Nussbaumer (Hg.), *Von Körpermärkten*, Innsbruck University Press: Innsbruck, 79-97.
- Leiter, A.M.; Thöni, M. & Winner, H. (2010): Der "Wert" des Menschen. Eine ökonomische Betrachtung, In M. Fischer, A. Cesana and K. Seelmann (editors), *Subjekt und Kulturalität*, Band 2, 2010, Frankfurt a.M.: Peter Lang Verlag.
- Leiter, A.M.; Thöni, M. & Winner, H. (2011): Evaluating Human Life Using Court Decisions on Damages for Pain and Suffering, *International Review of Law and Economics*, 32 (1), 119-128.
- León, G., & Miguel, E. (2013): Transportation choices and the value of statistical life. National Bureau of Economic Research (NBER) Working paper No. w19494

- Liu, Jin Tan; Hammitt, James K. & Liu, Jin Long (1997): "Estimated Hedonic Wage Function and Value of a statistical life in a Developing Country," *Economics Letters*, 57 (3): 353-358.
- Lesser, J.A.; Dodds, D.E. & Zerbe, R.O. (1997): *Environmental Economics and Policy*, Addison Wesley Longman: Reading.
- Lindhjem, H.; Navrud, S.; Braathen, N. A. & Biauxque, V. (2011): Valuing Mortality Risk Reductions from Environmental, Transport, and Health Policies: A Global Meta-Analysis of Stated Preference Studies. *Risk analysis*, 31(9), 1381-1407.
- List, J. A., & Gallet, C. A. (2001): What experimental protocol influence disparities between actual and hypothetical stated values?. *Environmental and Resource Economics*, 20(3), 241-254.
- Liu, J.T.; Hammitt, J.K.; Wang, J.D.; Tsou, M.W. (2005). Valuation of the risk of SARS in Taiwan, *Health Economics* 14, 83–91.
- Loomis, J. (2011): What's to know about hypothetical bias in stated preference valuation studies?. *Journal of Economic Surveys*, 25(2), 363-370.
- Murphy, J. J.; Allen, P. G.; Stevens, T. H., & Weatherhead, D. (2005). A meta-analysis of hypothetical bias in stated preference valuation. *Environmental and Resource Economics*, 30(3), 313-325.
- Rice, P. & Cooper, S. (1967): The economic value of human life. *American Journal of Public Health and the Nations Health*, 57 (11), 1954-1966.
- Scharf, P. (2014): *Was bin ich wert?* Dokumentarfilm.
- Schleiniger, R. & Blöchliger, J. (2006): Der Wert des Lebens aus ökonomischer Sicht: Methoden, Empirie, Anwendungen. Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie. http://som.zhaw.ch/fileadmin/user_upload/management/wig/forschung/pdf/bericht_wert_des_lebens.pdf
- Shepard, D.S. & Zeckhauser, R.J. (1984): Survival versus consumption, *Management Science* 30, 423–439.
- Slovic, P.; Fischhoff, B. & Lichtenstein, S. (1982): Facts versus fears: Understanding perceived risk, in: D. Smith, V.K., Evans, M.F., Kim, H., Taylor, D.H. Jr. (2004): Do the near-elderly value mortality risks differently?, *Review of Economics and Statistics*. 86, 423–429.
- Smith, V.K., Evans, M.F.; Kim, H.; Taylor, D.H. Jr. (2004): Do the near-elderly value mortality risks differently?, *Review of Economics and Statistics*. 86, 423–429.
- Sunstein, C.R. (1997): Bad Deaths, *Journal of Risk and Uncertainty* 14, 259-282.
- Sunstein, C.R. (2003): Lives, Life-Years, and Willingness to Pay, John M. Olin Program in *Law and Economics Working Paper*, 191.

- Sunstein, C. R. (2004a): Are poor people worth less than rich people? Disaggregating the value of statistical lives. *U Chicago Law & Economics, Olin Working Paper*, 207.
- Sunstein, C.R. (2004b): Lives, life-years, and willingness to pay, *Columbia Law Review* 104, 205–252.
- Theurl, E. (2007): QALY: Die neue Recheneinheit des Gesundheitswesens?, in: A. Exenberger, J. Nussbaumer (Hg.), *Von Menschenhandel und Menschenpreisen – Wert und Bewertung von Menschen im Spiegel der Zeit*, Innsbruck University Press: Innsbruck, 131-155.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1982): Availability: A heuristic for judging frequency and probability, in: D. Kahneman, P. Slovic, A. Tversky, (eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*, Cambridge University Press, Cambridge, 163-178.
- Wang, H., & Mullahy. J. (2006): Willingness to Pay for Reducing Fatal Risk by Improving Air Quality: A Contingent Valuation Study in Chongqing, China, *Science of the Total Environment*, 367, 50-57.
- 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), 5-76.
- Viscusi, W.K. & Aldy, J.E. (2007): Labor market estimates of the senior discount for the value of statistical life, *Journal of Environmental Economics and Management*. 53, 377–392.

Internetquellen (zuletzt abgerufen am 30.3.2015)

- Bundesamt für Umwelt, Department für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation: Formeln zur Berechnung des Risikos bei Naturgefahren, http://www.econome.admin.ch/doc/Formeln_Risiko_111221_D.pdf
- European Commission, Environment Directorate-General: Recommended Interim Values for the Value of Preventing a Fatality in DG Environment Cost Benefit Analysis, http://ec.europa.eu/environment/enveco/others/pdf/recommended_interim_values.pdf
- National Institute for Clinical Excellence (NICE). Guide to the Methods of Technology Appraisal, April 2004, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/191504/NICE_guide_to_the_methods_of_technology_appraisal.pdf
- U.S. Department of Transportation. Revised Departmental Guidance 2013: Treatment of the Value of Preventing Fatalities and Injuries in Preparing Economic Analyses, <http://www.dot.gov/regulations/economic-values-used-in-analysis>
- U.S. Environmental Protection Agency, National Center for Environmental Economics, Office of Policy (2010). Guidelines for Preparing Economic Analyses, Appendix B: Mortality Risk Valuation Estimates, [http://yosemite.epa.gov/ee/epa/eeerm.nsf/vwAN/EE-0568-22.pdf/\\$file/EE-0568-22.pdf](http://yosemite.epa.gov/ee/epa/eeerm.nsf/vwAN/EE-0568-22.pdf/$file/EE-0568-22.pdf)