



Modifizierte Kosten-Wirksamkeits-Analyse in der Altlastensanierung

Handbuch für Variantenstudien



lebensministerium.at

MODIFIZIERTE KOSTEN-WIRKSAMKEITS-ANALYSE IN DER ATTLASTENSANIERUNG

HANDBUCH ZUR ANWENDUNG IM RAHMEN VON VARIANTENSTUDIEN

Moritz Ortmann

Werner Frühwirth

Gernot Döberl

PERSPEKTIVEN FÜR
UMWELT & GESELLSCHAFT **umwelt**bundesamt^U



Wien, 2011

Projektleitung

Gernot Döberl, Umweltbundesamt

Autoren

Moritz Ortmann, Kommunalkredit Public Consulting

Werner Frühwirth, denkstatt

Gernot Döberl, Umweltbundesamt

Layout

Umweltbundesamt

Umschlagbild

© Umweltbundesamt / Manuela Kaitna

Diese Publikation wurde im Auftrag des Lebensministeriums, Abteilung VI/3 erstellt.

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber: Kommunalkredit Public Consulting GmbH

Türkenstraße 9, 1092 Wien / Österreich

© Umweltbundesamt GmbH, Kommunalkredit Public Consulting GmbH, denkstatt GmbH, Wien 2011
Alle Rechte vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	3
1.1	Ausgangssituation und Motivation zur Implementierung eines standardisierten Bewertungsinstruments.....	3
1.2	Anwendungsbereich der mKWA Altlasten	3
2	METHODISCHE GRUNDLAGEN DER MODIFIZIERTEN KOSTEN-WIRKSAMKEITS-ANALYSE	5
2.1	Grundlegendes zur Methodik.....	5
2.2	Die Skalierung der Werteskala.....	7
2.3	Der Wirksamkeitswert.....	8
2.3.1	Die Systemgrenzen.....	9
2.4	Was kann die mKWA nicht leisten?	9
3	PRAKTISCHE ANWENDUNG DER MKWA	10
3.1	Überblick.....	10
3.2	Definition des Sanierungsziels	10
3.3	Definition und Vorauswahl geeigneter Varianten.....	11
3.4	Festlegung von Systemgrenzen zur Variantenbewertung	12
3.4.1	Allgemeine Grundsätze bei der Festlegung der Systemgrenzen	12
3.4.2	Räumliche Systemgrenze	12
3.4.3	Zeitliche Systemgrenze.....	13
3.5	Festlegung von Zielkriterien und deren Gewichtung.....	13
3.6	Bewertung der Varianten nach dem Zielsystem (Wirksamkeitsanalyse).....	13
3.7	Ermittlung des Kostenwertes	13
3.8	Darstellung und Interpretation der Ergebnisse.....	14
4	ERLÄUTERUNGEN ZUM ZIELSYSTEM	16
4.1	Allgemeines.....	16
4.2	Oberziele – Erläuterungen und Gewichtung.....	16
4.2.1	Oberziel 1: Ökologie.....	16
4.2.2	Oberziel 2: Flächenentwicklung	17
4.2.3	Oberziel 3: Projektstabilität	18
4.3	Teilziele – Erläuterungen und Gewichtung.....	19

4.3.1	Allgemeines	19
4.3.2	Oberziel 1: Ökologie.....	19
4.3.3	Oberziel 2: Flächenentwicklung	27
4.3.4	Oberziel 3: Projektstabilität	31
5	ZIELKRITERIEN UND BEWERTUNGSMABSTAB	38
5.1	Allgemeines.....	38
5.2	Exemplarische Zielkriterien	39
6	BEDIENUNGSANLEITUNG EDV–TOOL ZUR MKWA.....	61
6.1	Voraussetzungen	61
6.2	Download und Verwendung.....	61
6.3	Dateneingabe	63
6.3.1	Eingabetool	63
6.3.2	Direkteingabe in Tabelle	70
6.4	Eingabe des Kostenwerts	74
6.5	Ergebnisse.....	74
6.6	Bedienungsanleitung EDV–Tool zur Ermittlung des Kostenwertes.....	76
6.6.1	Voraussetzungen	76
6.6.2	Download und Struktur.....	76
6.6.3	Zusammensetzung der Kosten	76
6.6.4	Eingabe der Daten	77
6.6.5	Ergebnis.....	78

ANLAGE: Zielsystem

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation und Motivation zur Implementierung eines standardisierten Bewertungsinstrumentes

Im Frühjahr 2010 wurde der vom Lebensministerium im Rahmen des Projektes „Altlastenmanagement 2010“ beauftragte und von Kommunalkredit Public Consulting und Umweltbundesamt verfasste Report „Umweltökonomische Bewertung von Sanierungsmaßnahmen“ veröffentlicht.

Entsprechend dem Hauptziel der Altlastensanierung ist die Auswahl von Maßnahmen an kontaminierten Flächen vor allem an ökologischen Gesichtspunkten auszurichten. Um einen optimalen Einsatz volkswirtschaftlicher Ressourcen gewährleisten zu können, sind auch wirtschaftliche Aspekte in die Abwägungen zur Auswahl von Maßnahmen einzubeziehen. Dies umso mehr, als die finanziellen Mittel zur Altlastensanierung auch künftig begrenzt sein werden, die Anzahl der Sanierungen jedoch erhöht werden soll. Die gleiche Zielsetzung geben auch wortgleich das Umweltförderungsgesetz und die Förderungsrichtlinien des Bundes für die Altlastensanierung oder –sicherung als „größtmöglichen ökologischen Nutzen unter gesamtwirtschaftlich vertretbarem Kostenaufwand“ vor. Um den finanziellen Mitteleinsatz unter den gegebenen ökologischen Anforderungen zu optimieren, ist daher ein klarer Ziel- und Entscheidungsrahmen vorzugeben, der mit entsprechenden umweltökonomischen Bewertungsinstrumenten umgesetzt werden kann.

Die umweltökonomische Bewertung von Maßnahmen mittels „Variantenstudie“ ist in der Bundesförderung der Altlastensanierung in Österreich bereits seit 20 Jahren obligatorisch verankert und gängige Praxis. Auf Grund der höchst unterschiedlichen Einzelfallsituationen bei Altlasten erfolgte die umweltökonomische Bewertung und damit das Bewertungsverfahren bisher einzelfallbezogen. Für die Zukunft wird die Anwendung eines einheitlich etablierten und standardisierten Bewertungsinstrumentes angestrebt. Im Rahmen des Projektes „Altlastenmanagement 2010“ wurden daher Grundlagen für die umweltökonomische Bewertung von Sanierungsmaßnahmen erarbeitet und Empfehlungen für geeignete standardisierte Bewertungsinstrumente abzuleiten.

Als Ergebnis wurde empfohlen, zur umweltökonomischen Bewertung von Sanierungsmaßnahmen an kontaminierten Flächen ein Bewertungsinstrument auf Basis einer modifizierten Kosten-Wirksamkeits-Analyse (mKWA) zu entwickeln. Der Vorteil dieser Methode liegt im Vergleich zu anderen in Frage kommenden Verfahren vor allem in ihrer Flexibilität hinsichtlich einer Anpassung an die spezifischen Anforderungen im Rahmen des künftigen Managements kontaminierter Flächen in Österreich begründet. Darüber hinaus zeichnet sich die Methode durch einfache Handhabung, eine grundsätzlich hohe Transparenz des Verfahrens und des Algorithmus sowie durch eine methodisch geeignete Integration des Kostenfaktors in die Bewertung aus.

1.2 Anwendungsbereich der mKWA Altlasten

Die mKWA soll mithilfe des entwickelten EDV-Tools im Rahmen der gemäß den Förderungsrichtlinien für die Altlastensanierung und -sicherung 2008 (FRL 2008) obligatorisch vorgesehenen Variantenuntersuchungen dazu eingesetzt werden, nach einem aus der Gefährdungsabschätzung abgeleiteten Sanierungsziel (gemäß den FRL 2008 erster Schritt der Variantenuntersuchung) und

der darauf basierenden Vorauswahl technisch und rechtlich möglicher Varianten in einem dritten Schritt die nach ökologischen, wirtschaftlichen und sonstigen Kriterien im Hinblick auf das Sanierungsziel optimale Lösung zur Sanierung oder Sicherung der Altlast auszuwählen. Das Bewertungsinstrument dient daher nicht zur Festlegung eines Sanierungszieles. Die Durchführung einer mKWA erfolgt auf Basis eines hierarchisch strukturierten Zielsystems, dessen oberste Ebenen (Ziele und Gewichtungen) weitgehend vorgegeben werden. Für die unterste Ebene (in der die Ziele durch konkret messbare Zielkriterien beschrieben werden) sollen für bestimmte Schadensarten und Sanierungsziele charakteristische und maßgebliche Zielkriterien exemplarisch vorgegeben werden. Grundsätzlich sollen jedoch die Bewertungskriterien und Gewichtungen der unteren Entscheidungsebene durch den Planer im Einzelfall definiert bzw. festgelegt werden.

2 Methodische Grundlagen der modifizierten Kosten-Wirksamkeits-Analyse

2.1 Grundlegendes zur Methodik

Die Kosten-Wirksamkeits-Analyse ist ein bedeutendes Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsanalyse im öffentlichen Sektor. Sie wurde zu dem Zweck entwickelt, aus verschiedenen Projektalternativen (z. B. Sanierungsvarianten im Sinne einer Variantenstudie) die Vorteilhafteste – d.h. im Idealfall diejenige mit den geringsten Kosten und den größten Wirkungen - herauszufiltern.

Die Kosten-Wirksamkeits-Analyse stellt die Kosten einer Projektalternative in Form von Geldeinheiten deren Wirkungen gegenüber. Letztere werden nicht monetär, sondern in physischen Größen erfasst. Damit nimmt die Kosten-Wirksamkeits-Analyse methodisch gesehen eine Mittelstellung zwischen rein „physischen“ (z.B. Ökobilanzen) und rein monetären Bewertungsinstrumenten (z.B. Kosten-Nutzen-Analysen) ein.

Die klassische Kosten-Wirksamkeits-Analyse kann zwar alle Projektwirkungen in physischen Größen darstellen und in die Analyse einbeziehen, allerdings ist keine Reihung der untersuchten Projektalternativen möglich. Es kann also keine Empfehlung gegeben werden, welches der untersuchten Projektalternativen die zu Bevorzugende ist.

Die in diesem Handbuch zur Bewertung von Variantenstudien zur Anwendung kommende „modifizierte Kosten-Wirksamkeits-Analyse (mkWA)“¹ ist eine Hybridmethode – es werden Komponenten der Kosten-Nutzen-, Nutzwert- und der klassischen Kosten-Wirksamkeits-Analyse verwendet – und vereint die Vorteile dieser drei „klassischen“ Bewertungsmethoden, ohne jedoch ihre Nachteile zu übernehmen.

Die mkWA stellt einerseits die Kosten einer Variante dar, und andererseits werden die Wirkungen hinsichtlich des Erreichens gesetzter Ziele nicht nur dargestellt sondern – ähnlich wie bei der Nutzwertanalyse – zu einer Gesamtwirksamkeit zusammengeführt. Ergebnis der Berechnungen ist das Gesamtwirksamkeitwert-Kosten-Verhältnis, anhand dessen eine Reihung der Varianten vorgenommen werden kann.

Der erste Schritt der Bewertung unterschiedlicher Varianten nach der Methode der mkWA ist die Festlegung eines Zielsystems, d.h. von Zielen und deren jeweiligem Gewicht in der Bewertung. Basis für die Festlegung der Ziele sind die Erfordernisse der Sanierungs- und Förderungsbedingungen im Rahmen der Altlastensanierung. Ausgehend von diesen wurden Oberziele, Ziele und Teilziele im Expertenkreis in Form einer Zielhierarchie festgelegt (Beschreibung des Zielsystems siehe Abschnitt 4; tabellarische Darstellung des Zielsystems (siehe Anlage).

Die Bewertung einzelner Varianten im Rahmen der Beurteilung förderungswürdiger Sanierungsprojekte erfolgt an Hand der Zielerreichung. In Abhängigkeit unterschiedlicher Rahmenbedingun-

¹ Die mkWA in der hier beschriebenen Form wurde im Rahmen des Projekts „Bewertung abfallwirtschaftlicher Maßnahmen mit dem Ziel der nachsorgefreien Deponie – BEWEND“ entwickelt und ist in der gleichnamigen Publikation (Brunner et al., 2001: Umweltbundesamt-Monographien, Band 149, Wien) sowie in Eder & Pierrard (Tagungsband DepoTech 2002; p. 275-282) im Detail beschrieben.

gen wie beispielsweise der gegenwärtigen gesellschaftlichen Ausrichtung bezüglich gewisser Fragestellungen sind nicht alle Ziele von grundsätzlich gleicher Bedeutung. Weiters können auch zwischen den einzelnen Zielen Abhängigkeiten existieren. Um diese Aspekte in die vergleichende Bewertung zu integrieren wurde die Zielhierarchie auf den oberen Ebenen mit Gewichtungen hinterlegt. Auch diese Gewichtungen wurden für die obersten Ebenen der Zielhierarchie im Expertenkreis festgelegt.

In der untersten Ebene der Zielhierarchie sind die so genannten Zielkriterien angeordnet, d.h. Parameter und "Messgrößen", die in Abhängigkeit der vorhandenen Datenlage geeignet sind, um die Zielerreichungen in den einzelnen Varianten beurteilen zu können. In dieser Ebene können grundsätzlich sowohl einzelne, quantifizierbare Parameter wie beispielsweise Energieverbrauch (in kWh), bereits aggregierte Größen, aber auch semiquantitative oder qualitative Bewertungen angesiedelt sein.

Der grundsätzliche Ablauf der modifizierten Kosten-Wirksamkeitsanalyse ist in Abbildung 2-1 dargestellt.



Abbildung 2-1: Ablauf der mKWA (aus Ortmann & Döberl, 2010: Umweltökonomische Bewertung von Maßnahmen an kontaminierten Standorten. Umweltbundesamt (Hrsg.), Report, 159, Wien.)

Die Wirksamkeitsanalyse im engeren Sinn gliedert sich grundsätzlich in 3 Phasen:

1. Gewichtung der Wirksamkeiten
2. Berechnung der Wirksamkeitswerte für die Unterziele der Zielhierarchie
3. Berechnung der Gesamtwirksamkeit, der Kosten und des Gesamtwirksamkeitswert-Kosten-Verhältnisses für jede Variante sowie die Ableitung der Reihung der Varianten.

2.2 Die Skalierung der Werteskala

Der *Wirksamkeitswert* ist als eine dimensionslose Größe anzusehen, die den Grad der Erfüllung eines Ziels angibt. Die Transformation der Ausprägung des für ein Ziel bestimmten Kriteriums (Messwert oder semiquantitative Beurteilung) in einen Wirksamkeitswert ist die Aufgabe der Wirksamkeitsanalyse.

Um die Teilwirksamkeiten messen zu können und somit die Grade der Zielerreichung zu quantifizieren, ist es notwendig, die Positionen der Teilwirksamkeiten auf einer geeigneten Wirksamkeitsskala zu ermitteln. Grundsätzlich kommen als Skalierungsarten *Nominal-, Ordinal- oder Kardinalskalen* in Betracht.

Nominalskalen nehmen nur Klasseneinteilungen vor, die qualitativ abgrenzbar sind, z. B. nach den Kriterien ja/nein oder befriedigend/unbefriedigend. Mit Hilfe von Nominalskalen kann man rasch die einzelnen Zielkriterien nach ihren Zielerfüllungsgraden einstufen, allerdings ist auch ihre Aussagekraft relativ gering.

Vergleichende Aussagen ermöglichen Maßzahlen für den Grad der Zielerreichung, die sich auf einer *Ordinalskala* abbilden lassen, wie z. B. die Bewertung von 1 bis 5 nach dem Schulnotensystem. Diese Maße kennzeichnen die Erfüllungsgrade einzelner Teilziele in einer komparativen Betrachtung mit Hilfe von Kriterien wie „höher“, „geringer“ oder „gleich als“. Da zum Zeitpunkt von Variantenstudien viele Zielkriterien nicht numerisch darstellbar bzw. manche Zielkriterien überhaupt nicht quantitativ bestimmbar sind, findet man auf der untersten Ebene der Zielhierarchie zur Bewertung von Varianten zur Altlastensanierung vergleichsweise oft diese Art der Skalierung.

Die zweifellos aussagekräftigste Form einer Skalierung stellt die Kardinalskalierung dar. Kardinalskalen erlauben im Gegensatz zu den beiden oben genannten Skalen auch die Messung des konkreten Ausmaßes der Wirksamkeitsunterschiede. Im Falle von Variantenstudien können hier als Beispiele Energieverbrauch, Emissionen und Abfallmengen genannt werden.

Die Skalierung der Wirksamkeit zwischen dem Maximalwert und dem Minimalwert kann grundsätzlich nach zwei verschiedenen Ansätzen erfolgen:

- Ansatz des *maximal beobachteten Zielkriteriums* („*relative Skalierung*“): Hier wird für das Ziel der höchste Beitrag aus allen betrachteten Varianten als Maximalwert definiert. Alle anderen Zielkriterien werden durch eine Gerade, definiert durch den Nullpunkt (entspricht dem Minimalwert aus allen Varianten) und den maximalen Zielbeitrag, skaliert. Der Vorteil dieses Ansatzes ist, dass keine Untersuchungen über das mögliche Ausmaß der Ausprägung des für ein Ziel bestimmten Kriteriums angestellt werden müssen. Dieser Ansatz eignet sich jedoch nur zum Vergleich der in einer Variantenstudie aktuell gewählten Varianten, eine Erweiterung der Anzahl der betrachteten Varianten ist nicht möglich, ohne die Ergebnisse der Wirksamkeitsanalyse zu verschieben.
- Ansatz der Vorgabe eines *maximalen Zielkriteriums* („*absolute Skalierung*“): Hier wird für jedes Zielkriterium ein Sollwert definiert, der dem maximal erreichbaren Zielkriterium entspricht. Die Ziele werden also nicht nur qualitativ sondern auch quantitativ festgelegt. Der Wirksamkeitswert wird durch eine Gerade, definiert durch den Nullpunkt und den Sollwert (maximales Zielkriterium), skaliert. Der Vorteil dieses Ansatzes ist einerseits, dass die Anzahl der betrachteten Varianten erweiterbar ist, und andererseits, dass der Wirksamkeitswert nicht auf die be-

trachteten Varianten sondern auf die tatsächlich erreichbare Ausprägung der für ein Ziel bestimmten Kriterien bezogen wird.

In der vorliegenden Bewertungsmethodik wird für einige der exemplarischen Zielkriterien – und zwar jene, für die explizit Zahlenwerte angegeben werden können wie beispielsweise Energieverbrauch, Emissionen und Abfälle - der Ansatz des *maximal beobachteten Zielkriteriums*, d.h. eine *relative Skalierung* angewendet. Dies ist damit zu begründen, dass die betrachteten Varianten grundsätzlich sehr unterschiedlich sein können. Bedingt durch diese Heterogenität erscheint es sinnvoll, die Skalierung für die Wirksamkeit, bezogen auf ein bestimmtes Zielkriterium, ausschließlich von den vorhandenen Ausprägungen dieses Zielkriteriums in den betrachteten Varianten abhängig zu machen. Das gilt auch für den Minimalwert für das betreffende Zielkriterium. Konkret bedeutet das, dass innerhalb eines Zielkriteriums für jeden Parameter bzw. Wirkkategorie sowie die Unterziele die Ausprägungen aller Varianten gegenübergestellt werden. Anschließend wird - im Fall der angestrebten Minimierung des Zielkriteriums - der maximale sowie der minimale Wert ermittelt und diesen die Wirksamkeit 0 (=maximale Ausprägung des Zielkriteriums, d.h. höchster Zahlenwert) und die Wirksamkeit 100 (= minimale Ausprägung des Zielkriteriums, d.h. niedrigster Zahlenwert) zugeordnet, also eine relative Skalierung angewendet. Sämtliche dazwischen liegende Zahlenwerte, d.h. Ausprägungen des betrachteten Zielkriteriums, werden entsprechend dieser Skala linear berechnet und haben demnach eine Wirksamkeit zwischen 0 und 100. Im Fall einer angestrebten Maximierung des betrachteten Zielkriteriums wird der größten Ausprägung des Zielkriteriums die Wirksamkeit 100 (=höchster Zahlenwert) zugeordnet, der entsprechende minimale Wert hat dann eine Wirksamkeit von 0. Man spricht in diesem Fall von einer *halbrelativen Skalierung*.

Diese Vorgehensweise hat den methodischen Vorteil, dass für jedes einzelne Zielkriterium die Unterschiede zwischen den betrachteten Varianten bestmöglich errechnet und entsprechend der nachfolgenden Gewichtung berücksichtigt werden können

Auch wenn die Auswahl der Zielkriterien in einem gewissen Ausmaß von der subjektiven Einschätzung des Analytikers abhängig ist, so sind die verwendeten Zielkriterien einerseits und alle auf ihnen beruhenden Rechenvorgänge, sowie deren Ergebnisse andererseits als objektive Größen anzusehen. Kann in der Folge die maximale Zielwertvorgabe nach logischen und plausiblen Gesichtspunkten widerspruchsfrei definiert werden, ist auch die nachfolgende Transformation in die Wirksamkeitswerte nach einer mathematischen Formel in einem maximal möglichen Ausmaß als objektiv anzusehen.

2.3 Der Wirksamkeitswert

Der wesentliche Unterschied der im Rahmen dieses Bewertungswerkzeuges angewendeten modifizierten Kosten-Wirksamkeits-Analyse zur klassischen Kosten-Wirksamkeits-Analyse besteht darin, dass auf der Ebene der operationalisierbaren Ziele aufgrund der teilweisen Anwendung naturwissenschaftlicher Bewertungsgrößen eine Aggregation der Bewertung der einzelnen operationalisierten Ziele möglich wird. Überall dort, wo zum Zeitpunkt der Erstellung einer Variantenstudie keine messbaren Größen auf unterster Ebene vorhanden sind, werden diese durch eine semiquantitative Bewertung ersetzt und die einzelnen Ausprägungen dieser Art der Bewertung in numerische Wirksamkeiten transformiert. Dabei wird dann für das entsprechende, in der Zielhie-

rarchie auf der nächsthöheren Zielebene befindliche, Unterziel ein Zielertrag ermittelt. Dieser wird in der Folge im Rahmen der Wirksamkeitsanalyse ein Wirksamkeitswert zugeordnet. Da die Wirksamkeitswerte aller Ziele dieser Ebene nunmehr kompatibel zueinander sind, kann auf dieser Ebene ebenfalls eine Aggregation (nunmehr der Wirksamkeitswerte) stattfinden.

2.3.1 Die Systemgrenzen

Ein wesentlicher Bestandteil einer methodisch korrekten Bewertung ist das Beachten der richtigen Systemgrenzen. Wie bereits erläutert, werden bei der mKWA Wirksamkeiten in Hinblick auf Zielerreichung einerseits und die mit einer betrachteten Variante verbundenen Kosten andererseits getrennt ermittelt und anschließend zum Gesamtwirksamkeitswert-Kosten-Verhältnis miteinander verknüpft.

Dabei ist es jedoch zwingend erforderlich, dass auf beiden „Seiten“ des Systems – also sowohl bei den Wirksamkeiten als auch bei den Kosten – exakt die gleichen Systemgrenzen beachtet werden (siehe auch Abschnitt 3.4). Dies soll an einem konkreten Beispiel erläutert werden:

Werden zwei oder mehrere Varianten betrachtet, bei denen Abfälle anfallen, die in weiterer Folge unterschiedlichen Verwertungen zugeführt werden, so werden bei der Berechnung der Wirksamkeiten die ökologischen Folgen (sekundäre Umwelteffekte) dieser Verwertungsvarianten mitbetrachtet – also im Wesentlichen die damit verbundenen Transportemissionen und Energieaufwände, aber auch die mit der Abfallverwertung verbundenen „Pluspunkte“. Bezüglich der Kosten-seite bedeutet dies aber auch, dass die Kosten des Transportes sowie die Kosten und Gutschriften (Erlöse) aus der Verwertung ebenfalls miteinberechnet werden müssen. Andernfalls würde keine Deckung der ökonomischen und ökologischen Systemgrenzen herrschen und die Berechnung wäre methodisch nicht korrekt.

2.4 Was kann die mKWA nicht leisten?

Die Grenzen dieser Methode liegen – wie bei vielen anderen Bewertungsmethoden auch – in der strikten Abhängigkeit von der Qualität der Ausgangsdaten. Dies betrifft sowohl Daten zur Kosten- als auch zur Wirksamkeitsermittlung. Es ist also jedenfalls erforderlich, die Eingangsparameter für die mKWA im Vorfeld unter Berücksichtigung aller relevanten Parameter möglichst korrekt zu ermitteln, da Fehler in diesem Verfahrensschritt in der nachfolgenden Anwendung der mKWA nicht zwingend erkannt werden können.

3 Praktische Anwendung der mKWA

3.1 Überblick

Nachfolgende Grafik gibt einen schematischen Überblick der wesentlichen Schritte zur Anwendung der mKWA im Rahmen des Altlastenmanagements mit den in der Praxis auftretenden Akteuren Umweltbundesamt, Planer (Vertreter des Projektbetreibers) und Behörde (siehe Abbildung 3-1).

Die mKWA ist ein Instrument zur umweltökonomischen (UÖ) Bewertung von Sanierungsvarianten und einer darauf basierenden Auswahl einer Bestvariante.

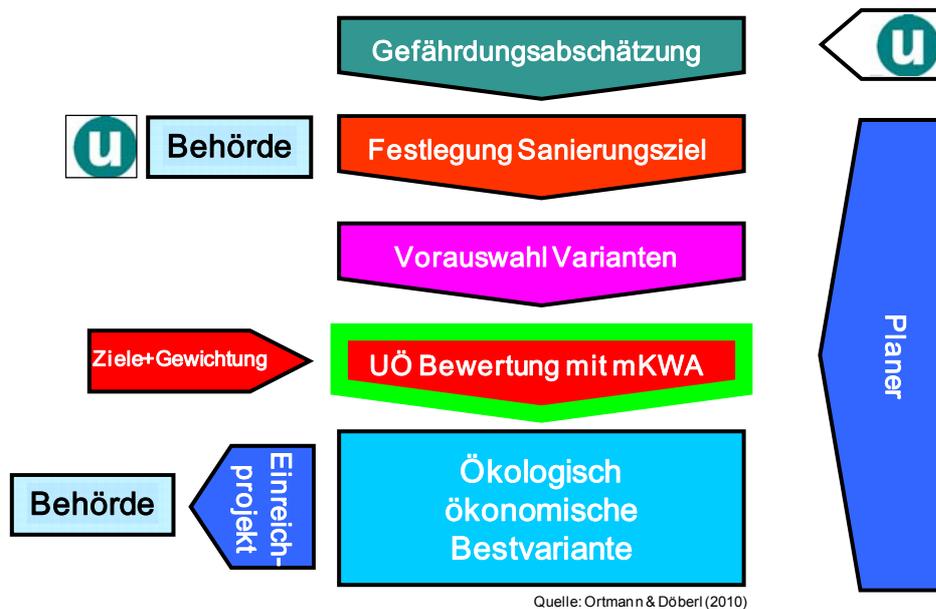


Abbildung 3-1: Ablauf der mKWA (modifiziert nach Ortman & Döberl, 2010: Umweltökonomische Bewertung von Maßnahmen an kontaminierten Standorten. Umweltbundesamt (Hrsg.), Report, 159, Wien.)

3.2 Definition des Sanierungsziels

Die Festlegung des Sanierungsziels ist Ausgangspunkt und Voraussetzung zur Auswahl der besten Maßnahme im Rahmen einer Variantenstudie. Die Festlegung und Begründung des Sanierungsziels ist damit eine wesentliche Ingenieurleistung im Rahmen der Variantenstudie.

Das Sanierungsziel ist aus der Gefährdungsabschätzung der Umweltbundesamt GmbH abzuleiten (vgl. § 5 Abs. 1 der Förderungsrichtlinien 2008 für die Altlastensanierung oder –sicherung). Damit soll die Auswahl einer optimal auf das Gefährdungsbild abgestimmten Maßnahme unter Berücksichtigung der standort- und nutzungsspezifischen Gegebenheiten gewährleistet werden.

Nicht tolerierbare Risiken für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt sind bei der Festlegung des Sanierungszieles auszuschließen.

Im vorliegenden Text wird der Begriff „Sanierungsziel“ insofern weit ausgelegt, als damit Sicherung, Dekontamination aber auch – sofern aus der Gefährdungsabschätzung plausibel begründbar – Nutzungseinschränkung und Beobachtung umfasst sein können. Der Begriff „Sanie-

rungsziel“ wird daher im Rahmen der vorliegenden Anwendung der mKWA als „Maßnahmenziel“ verstanden.

Das aus der Gefährdungsabschätzung abgeleitete Sanierungsziel stellt ein „Mindestziel“ für die Vorauswahl von Maßnahmenvarianten dar: Die ausgewählten Verfahren, Maßnahmen oder Kombinationen (Varianten) müssen geeignet sein, das vorab festgelegte Sanierungsziel jedenfalls zumindest zu erreichen oder zu übertreffen.

3.3 Definition und Vorauswahl geeigneter Varianten

Ausgehend von einem Screening verfügbarer Technologien, Verfahren und Maßnahmen bzw. möglicher Kombinationen sind Maßnahmenvarianten zu definieren, die geeignet sind, das vorab festgelegte Sanierungsziel für den kontaminierten Standort zu erreichen bzw. zu übertreffen. Die Varianten müssen dem Stand der Technik entsprechen.

Varianten, die mit nicht tolerierbaren Belastungen oder Risiken verbunden sind, sind im Rahmen der Vorauswahl auszuschneiden. Als nicht tolerierbare Belastungen oder Risiken gelten im Allgemeinen solche, die nach den jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen (z.B. Arbeitnehmerschutz, Anrainerbelastung) nicht zulässig sind und insbesondere jene, die im Hinblick auf die Gefährdungsabschätzung (maßgebliches Schutzgut) als nicht tolerierbar eingestuft werden müssen.

Zusammengefasst ergeben sich damit folgende Prüfungsschritte für die Vorauswahl:

- Technische und rechtliche Prüfung
 - Erreichung des Sanierungsziels
 - Technische Realisierbarkeit, Stand der Technik
 - Rechtliche Zulässigkeit.

Im Rahmen der Vorauswahl besteht die Möglichkeit, weitere Vorauswahlkriterien bzw. Restriktionen einzuführen. Die Anwendung dieser Kriterien darf jedoch zu keiner Verletzung der o.a. Kriterien der technischen und rechtlichen Prüfung führen.

- Optional: Definition von Rahmenbedingungen (Beispiele)
 - Maximale Dauer bis zur Erreichung von Sanierungszielen
 - Maximale Sanierungskosten
 - Infrastrukturelle Rahmenbedingungen.

Für die nach oben dargestellter Vorauswahl ermittelten Varianten erfolgt eine detailliertere Beschreibung und Untersuchung sowie Kostenschätzung nach Maßgabe der Vorgaben der Förderungsrichtlinien, der Abwicklungsstelle (KPC) sowie der Abschnitte 3.6 und 3.7.

Anschließend werden die ausgewählten Varianten der umweltökonomischen Bewertung mit der mKWA unterzogen.

3.4 Festlegung von Systemgrenzen zur Variantenbewertung

3.4.1 Allgemeine Grundsätze bei der Festlegung der Systemgrenzen

Der erste Schritt zur Bewertung der Varianten mittels mKWA besteht in der Definition des Systems, in dessen Rahmen die Bewertung vorgenommen werden soll. Die Systemdefinition umfasst die Festlegung der zu betrachtenden Prozesse („Tätigkeiten an der Altlast“) sowie der räumlichen und zeitlichen Systemgrenzen (Abschnitte 3.4.2 und 3.4.3).

Vor Festlegung der Systemgrenzen sind zunächst diejenigen Prozesse festzulegen, die im Rahmen der mKWA betrachtet, d.h. erfasst und bewertet, werden sollen. Im vorliegenden Zielsystem (siehe Abschnitt 4) sind die zu betrachtenden Prozesse direkt oder indirekt über Teilziele weitgehend vorgegeben, sodass dieser Auswahlschritt in den meisten Fällen entfallen kann.

In – wahrscheinlich selten auftretenden – Einzelfällen kann es aber dennoch notwendig sein, zusätzliche Prozesse zu betrachten. Dabei ist zu beachten, dass nur solche Prozesse in die Bewertung mit einzubeziehen sind, die in unmittelbarem Zusammenhang mit den Maßnahmen an der betrachteten Altlast stehen. Als mögliche Beispiele können genannt werden: Die bautechnische Herstellung oder Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen (siehe Erläuterungen zu den Teilzielen 1.2.2 – „Klima“ und 1.2.3 – „Energie“ in Abschnitt 4.3.2) oder die Entsorgung/Behandlung/Verwertung von Abfällen (siehe Beispiel aus Abschnitt 3.4.2).

Sollten zusätzliche Prozesse betrachtet werden, gelten dabei generell folgende Grundsätze:

- Bei der Bewertung einer Variante sind sowohl bei der Ermittlung der Kosten als auch bei der Ermittlung der Wirksamkeiten dieselben Prozesse zu betrachten.
- Beim Vergleich von Varianten im Rahmen einer Variantenstudie sind für die unterschiedlichen Varianten dieselben Prozesse zu betrachten.

Nach Auswahl im System zu betrachtender Prozesse erfolgt als nächster Schritt im Rahmen der mKWA die Festlegung der Systemgrenzen. Prinzipiell sind die Systemgrenzen projektspezifisch in Abhängigkeit der relevanten Prozesse festzulegen.

Die Wahl der räumlichen und zeitlichen Systemgrenze spielt bei der Bewertung mittels mKWA eine bedeutende Rolle, da sie in vielen Fällen das Bewertungsergebnis stark beeinflussen kann. Demgemäß ist auf die Festlegung geeigneter Systemgrenzen großes Augenmerk zu legen.

Generell gelten folgende Grundsätze:

- Bei der Bewertung einer Variante sind sowohl bei der Ermittlung der Kosten als auch bei der Ermittlung der Wirksamkeiten dieselben räumlichen und zeitlichen Systemgrenzen zu verwenden.
- Beim Vergleich von Varianten im Rahmen einer Variantenstudie sind für die unterschiedlichen Varianten dieselben räumlichen und zeitlichen Systemgrenzen zu verwenden.

3.4.2 Räumliche Systemgrenze

Die räumliche Systemgrenze ist unter Beachtung der in Abschnitt 3.4.1 beschriebenen Grundsätze projektspezifisch festzulegen. Daraus folgend ist die räumliche Systemgrenze möglichst „eng“ zu ziehen, d.h. sie hat primär die unmittelbare Umgebung der betrachteten Altlast zu umfassen.

Darüber hinaus sind Transportwege, die im Zusammenhang mit dem Aushub von Abfällen aus Altlasten stehen, zu inkludieren.

Ist die Betrachtung zusätzlicher Prozesse zweckmäßig, ist die räumliche Systemgrenze anzupassen. In diesem Zusammenhang ist insbesondere bei Off-site-Maßnahmen zu prüfen, ob der Sanierung (inkl. Transport) nachgeschaltete Prozesse, wie die Entsorgung, Behandlung oder Verwertung von Abfällen, mitberücksichtigt werden sollen. Dies wird im Allgemeinen nur dann notwendig sein, wenn innerhalb einer Variantenstudie zwei oder mehrere Varianten betrachtet werden, die sich v.a. in der Art der Entsorgung, Behandlung oder Verwertung von Abfällen unterscheiden.

3.4.3 Zeitliche Systemgrenze

Die Ausdehnung der zeitlichen Systemgrenze richtet sich prinzipiell nach der Dauer der betrachteten Sanierungsmaßnahmen (Bau- und Betriebsphase) inkl. notwendiger Nachsorgemaßnahmen (z. B. Wartung, Instandhaltung, Monitoring).

Aus finanzmathematischen Gründen wird der Untersuchungszeitraum für die Kostenermittlung mit maximal 50 Jahren begrenzt (siehe Abschnitt 3.7). Daher ist auch für die Ermittlung der Wirksamkeiten eine die zeitliche Systemgrenze von (maximal) 50 Jahren heranzuziehen.

3.5 Festlegung von Zielkriterien und deren Gewichtung

Das Zielsystem (siehe Abschnitt 4) ist bis einschließlich Teilzielebene 2 inklusive Gewichtung vorgegeben.

Die Teilzielebene 2 ist durch eine weitere Ebene (Zielkriterien) inklusive Gewichtung und Maßeinheit durch den Planer für jede Variantenstudie zu spezifizieren. Damit besteht die Möglichkeit, das Zielsystem in der untersten Zielebene (Zielkriterien) an die Einzelfallsituation anzupassen.

Die im zur Verfügung gestellten Zielsystem und Bewertungstool unterhalb der Teilzielebene 2 bereits vorgegebenen Zielkriterien inkl. Gewichtungen und Maßeinheiten sind als Vorschläge bzw. erläuternde Beispiele zu sehen, die vom Anwender übernommen oder abgeändert werden können.

3.6 Bewertung der Varianten nach dem Zielsystem (Wirksamkeitsanalyse)

Nach allfälliger Ergänzung bzw. Modifikation des Zielsystems in der Ebene der Zielkriterien werden die einzelnen Varianten anhand der einzelnen Teilziele bzw. Zielkriterien mit den jeweiligen Maßeinheiten und Wirksamkeitsskalen bewertet (Wirksamkeitswerte). Die entsprechende Beschreibung bzw. Anleitung zur Bewertung findet sich in Abschnitt 4.

Die ermittelten Wirksamkeitswerte werden gemäß Bedienungsanleitung (siehe Abschnitt 6) in das zur Verfügung gestellte EDV-Tool zum Variantenvergleich nach mKWA eingegeben.

3.7 Ermittlung des Kostenwertes

Die Kostenermittlung der einzelnen Varianten erfolgt in Anlehnung an die „Leitlinien zur Durchfüh-

„Kostenvergleichsrechnungen“ (KVR-Leitlinien), Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2005, Deutschland. Dabei werden die Projektkostenbarwerte der Varianten ermittelt.

Für die Kostenermittlung im Rahmen der mKWA gelten folgende Regeln:

- Der Zinssatz ist mit 3,0 % und die reale Preissteigerung mit 0 % bis maximal 1 % anzusetzen.
- Aus finanzmathematischen Gründen wird der Untersuchungszeitraum für die Kostenermittlung mit maximal 50 Jahren begrenzt (zeitliche Systemgrenze).
- Auch im Falle einer mehrjährigen Investitionsphase sind diese Kosten finanzmathematisch als einmalige Kosten im Jahr eins anzusetzen. Ausnahme: Wenn sich die Herstellungs- und Durchführungsmaßnahmen (z.B. Räumung) über mehr als 5 Jahre erstrecken, so sind diese Investitionskosten als jährlich wiederkehrende Kosten zu diskontieren (vgl. Betriebskosten).
- Als Untersuchungszeitraum im Sinne der KVR-Leitlinien gilt in der Altlastensanierung in der Regel die zur Erreichung der Sanierungsziele erforderliche Betriebsdauer der Anlagen einer Variante. Die erforderlichen Reinvestitionen sind aus der Nutzungsdauer der Anlagenteile zu ermitteln. (gemäß 4.2 der KVR-Leitlinien). Diese Nutzungsdauer von Anlagenteilen ist soweit als möglich gemäß Anlage 1 der KVR-Leitlinien festzulegen. Der Untersuchungszeitraum (=erforderliche Betriebsphase) einer Variante ist als ganzzahliges Vielfaches der Nutzungsdauern der einzelnen Anlagenteile zu definieren.
- Die Diskontierung hat für die Investitions-, Reinvestitions- und Betriebskosten jeweils separat zu erfolgen. Eine Umrechnung allfälliger Reinvestitionskosten in eine gleichförmige jährliche Zahlungsreihe der Betriebskosten ist nicht zulässig.
- Im Rahmen der Kostenvergleichsrechnungen zur Variantenstudie sind pauschale Ansätze für Unvorhergesehenes als eigene Position nicht zulässig (3.2.2 KVR-Leitlinien).

Die aus der Kostenschätzung der Varianten ermittelten Werte der einzelnen Positionen zu den Investitions-, Betriebs- und Reinvestitionskosten werden gemäß Bedienungsanleitung (siehe Abschnitt 6.6) in das zur Verfügung gestellte EDV-Tool zur Ermittlung der Projektkostenbarwerte eingegeben.

3.8 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

Die mKWA bzw. das EDV-Tool (Bedienungsanleitung siehe Abschnitt 6) liefern folgende Ergebnisse:

- Kosten-Wirksamkeits-Matrix: Eine Darstellung sämtlicher Wirksamkeiten aller Varianten über alle Ziele bzw. Zielkriterien; Gesamtwirksamkeit (= Summe aller Einzelwirksamkeiten zu den einzelnen Zielen) jeder Variante; Gegenüberstellung mit dem Kostenwert (Gesamtkosten) jeder Variante.
- Gesamtwirksamkeits-Kostenwert je Variante: Dieser Wert ergibt sich aus der Division der Gesamtwirksamkeit durch die Gesamtkosten jeder Variante.
- Reihung der Varianten nach dem Gesamtwirksamkeits-Kostenwert: Daraus ergibt sich die

ökologisch-ökonomische Bestvariante.

- Sensitivitätsanalyse: Die Gesamtwirksamkeiten und die Gesamtkosten werden je Variante um jeweils plus bzw. minus 15 % verändert und eine entsprechend veränderter Gesamtwirksamkeits-Kostenwert ermittelt. Im EDV-Tool erfolgen eine automatische Berechnung dieser Sensitivitätsanalyse und eine grafische Übersichtsdarstellung der veränderten Gesamtwirksamkeits-Kostenwerte. Somit wird eine eventuelle Reihungsänderung der Varianten sichtbar und die rasche Beurteilung der Stabilität der mKWA-Ergebnisse möglich.

Das Ergebnis der mKWA (Reihung der Varianten, Ermittlung einer Bestvariante) ist durch den Anwender insbesondere unter Berücksichtigung der Sensitivitätsanalyse auf Plausibilität zu prüfen und zu bestätigen.

Die mittels mKWA ermittelte Bestvariante gilt als begründete Auswahl einer zur Förderung beantragten Variante im Sinne § 5 Abs. 2 der Förderungsrichtlinien 2008 für die Altlastensanierung oder -sicherung.

4 Erläuterungen zum Zielsystem

4.1 Allgemeines

Ausgangspunkt und Rahmen der mKWA ist die Definition eines klaren Zielsystems. Ein Überblick über das Zielsystem inklusive Kurzerläuterungen findet sich in der Anlage.

Das vorgegebene Zielsystem ist in Form einer Zielhierarchie formuliert: Drei Oberziele werden durch jeweils mehrere Teilziele näher beschrieben. Dieses System ist über insgesamt 4 Zielebenen fortgesetzt (Oberziele, Teilziele 1, Teilziele 2, Zielkriterien), bis diese auf der 4. Ebene durch messbare Zielkriterien hinsichtlich ihrer Wirksamkeit eindeutig beschrieben werden können. Das vorliegende Zielsystem ist bis zur Teilzielebene 2 inhaltlich und gewichtungsmäßig vorgegeben. Die Ebene der Zielkriterien ist projektspezifisch vom Planer festzulegen und zu gewichten.

Das Zielsystem wurde auf den obersten Ebenen inhaltlich aus einschlägigen Regelwerken abgeleitet und unter Einbindung maßgeblicher „Stakeholder“ der österreichischen Altlastensanierung erarbeitet.

Die Gewichtung der Ziele reiht diese nach ihrer Bedeutung und wurde sowohl aus einschlägigen Regelwerken abgeleitet als auch durch die Prioritäten der Entscheidungsträger festgelegt. Gewichtungen dienen auch dazu, die in der Praxis oftmals auftretende Widersprüchlichkeit zwischen einzelnen Zielen im Bewertungsverfahren zu handhaben. Die Summe der Gewichte von Teilzielen einer Ebene entspricht dem Gewicht des zugehörigen Zieles der darüber liegenden Ebene.

4.2 Oberziele – Erläuterungen und Gewichtung

4.2.1 Oberziel 1: Ökologie

Mit der Sanierung von Altlasten werden in der Regel primär ökologische Ziele verfolgt. Dies geht u.a. auch aus den Zielbestimmungen folgender einschlägiger Regelwerke und Dokumente hervor:

- Umweltförderungsgesetz (UFG) und Förderungsrichtlinien 2008 für die Altlastensanierung oder -sicherung (FRL 2008)
*„Die Sanierung von Altlasten mit dem **größtmöglichen ökologischen Nutzen** unter gesamtwirtschaftlich vertretbarem Kostenaufwand“*
§ 29 UFG bzw. § 1 FRL
- Wasserrechtsgesetz (WRG)
*„Grundwasser ist derart zu [...] **sanieren, dass eine Verschlechterung des jeweiligen Zustandes verhindert und [...] der gute Zustand erreicht wird“***
§ 30c WRG
- Leitbild Altlastenmanagement (BMLFUW 2009)
*„Sanierungsmaßnahmen (Dekontamination, Sicherung) sollen nachhaltig sein und **den Umweltzustand dauerhaft verbessern“***
Leitsatz 5

- Abfallwirtschaftsgesetz (AWG)

„[...] **schädliche Einwirkungen auf [...] natürliche Umwelt [...] vermieden [...] werden“**
§ 1 AWG

Gemeinsam ist allen Zielbestimmungen der angeführten Regelwerke, dass ökologischen Zielen inklusive der Gesundheit des Menschen oberste Priorität eingeräumt wird.

Die angeführten Regelwerke unterscheiden sich jedoch in der Formulierung dieses vorrangigen Zieles. Als „Minimum“ (Leitbild Altlastenmanagement) gilt, dass nicht tolerierbare Risiken für die menschliche Gesundheit oder Umwelt ausgeschlossen werden. Im Rahmen der mkWA sind daher nur solche Maßnahmenvarianten zu untersuchen, die das aus der Gefährdungsabschätzung abgeleitete Sanierungsziel zumindest erreichen (aber auch darüber hinausgehen können).

Zielformulierung

Maximierung des ökologischen Nutzens.

Gewichtung

Die Gewichtung des Oberzieles „Ökologie“ wurde entsprechend seiner Bedeutung in Relation zu den Oberzielen „Flächenentwicklung“ (20) und „Projektstabilität“ (20) mit 60 von 100 Punkten festgelegt.

4.2.2 Oberziel 2: Flächenentwicklung

Die mögliche Nachnutzung sanierter Flächen und deren wirtschaftliche Verwertung ist ein wesentlicher Aspekt im realen wirtschaftlichen Umfeld der Altlastensanierung. Als Förderungsziel per se ist die Flächenentwicklung in den derzeit gültigen gesetzlichen Grundlagen zur Förderung (UFG, FRL 2008) nicht definiert.

Die Flächenentwicklung ist jedoch in einem definierten Rahmen als legitimes Investorenmotiv der Altlastensanierung zu sehen. Zudem besteht an der Wiedernutzung ehemals kontaminierter Flächen in der Regel auch ein hohes öffentliches Interesse. Dies gilt vor allem unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung des Verbrauches von Neuflächen („Flächenrecycling“), dem eine wesentliche Bedeutung in der Raumplanung und indirekt der Ökologie (z.B. Verkehrsvermeidung) zukommt. In diesem Sinne wurde die Flächenentwicklung im gültigen „Leitbild Altlastenmanagement“ (siehe unten) als wesentlicher Aspekt verankert. Die Flächenentwicklung wird daher im Rahmen eines umweltökonomischen Variantenvergleiches als eines von mehreren Entscheidungskriterien (Ziel) mit entsprechender Gewichtung festgelegt.

Das Oberziel „Flächenentwicklung“ kann aus folgenden Dokumenten abgeleitet werden:

- Leitbild Altlastenmanagement (BMLFUW, 2009)

„*Schaffung besserer Rahmenbedingungen für die Nachnutzung und Wiedereingliederung kontaminierter Standorte in den Wirtschaftskreislauf*“
Leitsatz 6

- Umweltqualitätsziele (BMLFUW, 2005)
„**Verringerung** und Trendumkehr des **Flächenverbrauchs** [...]“
- SURF UK² – Sustainable Remediation Indicators
„Uplift in **site value**“
„Area`s **economic performance**“
SURF UK Indicator Descriptions, March 2011
http://www.claire.co.uk/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=200:initiativ es&Itemid=78

Zielformulierung

Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Flächenentwicklung.

Gewichtung

Die Gewichtung des Oberzieles „Flächenentwicklung“ wurde entsprechend seiner Bedeutung in Relation zu den Oberzielen „Ökologie“ (60) und „Projektstabilität“ (20) mit 20 von 100 Punkten festgelegt.

4.2.3 Oberziel 3: Projektstabilität

Dieses Oberziel umfasst jene Aspekte eines umfassenden Nachhaltigkeitsbegriffes, die nicht direkt mit ökologischen, ökonomischen und flächenentwicklungsbezogenen Zielen bzw. Kriterien erfasst werden.

Dabei sollen Maßnahmenvarianten einerseits hinsichtlich ihrer sozio-ökonomischen Auswirkungen auf Menschen und Regionen und andererseits hinsichtlich ihrer Stabilität gegenüber sich ändernden Rahmenbedingen und äußeren Einflüssen bewertet werden.

Das Oberziel „Projektstabilität“ wurde aus folgenden Dokumenten abgeleitet:

- Leitbild Altlastenmanagement (BMLFUW)
„**Sanierungsmaßnahmen** (Dekontamination, Sicherung) sollen **nachhaltig** sein und den Umweltzustand dauerhaft verbessern“
Leitsatz 5
- SURF UK – Sustainable Remediation Indicators
„**Life span and project risks**“
„**Impact on neighbourhoods or regions**“
SURF UK Indicator Descriptions, March 2011
http://www.claire.co.uk/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=200:initiativ es&Itemid=78

² Sustainable Remediation Forum UK (SURF UK): Britisches Stakeholder-Netzwerk mit Vertreterinnen und Vertretern aus Verwaltung, Industrie sowie Interessenvertretungen.

Varianten mit nicht tolerierbaren Risiken bzw. Belastungen für Menschen oder das Umfeld sind bereits im Rahmen der Vorauswahl geeigneter Varianten auszuschneiden.

Zielformulierung

Maximierung der Nachhaltigkeit.

Gewichtung

Die Gewichtung des Oberzieles „Projektstabilität“ wurde entsprechend seiner Bedeutung in Relation zu den Oberzielen „Ökologie“ (60) und „Flächenentwicklung“ (20) mit 20 von 100 Punkten festgelegt.

4.3 Teilziele – Erläuterungen und Gewichtung

4.3.1 Allgemeines

Die Oberziele sind in Teilziele gegliedert. Damit werden eine Transparenz der Prioritäten und eine weitere Differenzierung im Hinblick auf messbare Bewertung und Gewichtung ermöglicht. Die Teilziele zeigen bereits eine Spezifizierung in Richtung von Maßnahmen an kontaminierten Standorten. Auch die Teilziele können aus Regelwerken abgeleitet bzw. durch diese begründet werden oder eine bereits fachlich zweckmäßige Differenzierung der Oberziele aufweisen.

4.3.2 Oberziel 1: Ökologie

Teilziel 1.1: Primäre Umwelteffekte

Als primäre Umwelteffekte werden im Folgenden solche bezeichnet, die eine Auswirkung auf diejenigen Schadstoffe oder Schutzgüter zeigen, die für die erhebliche Gefahr gemäß Gefährdungsabschätzung maßgeblich sind. Mit Maßnahmen an kontaminierten Standorten wird im Wesentlichen die Erzielung eines oder mehrerer folgender primärer Umwelteffekte angestrebt:

- Verringerung der Menge von Schadstoffen
- Verringerung der Mobilisierbarkeit oder der weiteren Ausbreitung von Schadstoffen
- Verbesserung des Umweltzustandes in einem Schutzgut

Primäre Umwelteffekte sind im Allgemeinen das Hauptziel von Maßnahmen an kontaminierten Standorten und im Gegensatz zu sekundären Umwelteffekten, die oft als unvermeidliche Folge von Sanierungsmaßnahmen auftreten, beabsichtigt.

Als Mindestanforderung an die zu vergleichenden Maßnahmenvarianten gilt, dass sie zumindest das aus der Gefährdungsabschätzung abgeleitete Sanierungsziel erreichen müssen. Vgl. dazu Leitsatz 4 aus dem „Leitbild Altlastenmanagement“: „Die Auswahl von Maßnahmen **kann standort- und nutzungsspezifisch erfolgen**, wobei nicht tolerierbare Risiken ausgeschlossen werden müssen.“ Im Rahmen dieses Teilziels werden daher auch Effekte bewertet, die über das Sanierungsziel hinausgehen.

Zielformulierung

Maximierung der primären Umwelteffekte.

Gewichtung

Da es sich beim Teilziel 1.1 „Primäre Umwelteffekte“ um das Hauptziel der Altlastensanierung handelt, wurde – auch entsprechend seiner Bedeutung in Relation zum Teilziel 1.2 „Sekundäre Umwelteffekte“(20) – seine Gewichtung mit 40 von 100 Punkten bzw. von 60 Punkten des Oberzieles Ökologie festgelegt.

Nachdem es an kontaminierten Standorten in den meisten Fällen unterschiedliche technische Möglichkeiten gibt, das Sanierungsziel zu erreichen (oder zu übertreffen), sind auf Teilzielebene 2 folgende Ziele festgelegt:

➤ **Teilziel 1.1.1: Effekte an der Quelle**

Zielformulierung

Maximierung von Effekten an der Schadstoffquelle, die die langfristig mobilisierbare Masse altlastenrelevanter Schadstoffe verringern oder dauerhaft immobilisieren.

Erläuterung

Bewertet wird das Ausmaß der Verringerung oder der dauerhaften Immobilisierung der altlastenrelevanten und langfristig mobilisierbaren Schadstoffmengen durch Maßnahmen an der Schadstoffquelle im Vergleich zu den ursprünglichen Schadstoffmengen bzw. deren Mobilisierbarkeit.

Grundvoraussetzung für die Bewertung dieses Kriteriums ist das Vorhandensein eines dreidimensionalen Standortmodells, das alle wesentlichen Informationen zu Art, Ausmaß, Verteilung und aktueller sowie langfristiger Mobilisierbarkeit der Verunreinigung detailliert enthalten muss. Ausgehend vom Standortmodell ist die Schadstoffquelle dreidimensional abzugrenzen. Die Abgrenzung der Schadstoffquelle wird durch das Vorhandensein und die Ausdehnung einer mehr als geringfügigen Verunreinigung bestimmt. Es sind unabhängig von Grundstücksgrenzen die tatsächlich verunreinigten Bereiche des Untergrundes zu berücksichtigen. Bei Altablagerungen entspricht die räumliche Abgrenzung oft ganzen Grundstücken. Bei Altstandorten müssen im Normalfall, entsprechend der jeweiligen altlastenrelevanten Tätigkeiten, Unfällen, etc. innerhalb eines ehemals betrieblich genutzten Areals einzelne Teilbereiche mit unterschiedlichen stofflichen Belastungen unterschieden werden. Dementsprechend befinden sich im Bereich eines Altstandortes meist sowohl Teilbereiche mit unterschiedlichen Verunreinigungen, als auch Teilbereiche, die nachweislich nicht verunreinigt sind. Gegebenenfalls sind mehrere Quellen festzulegen, die je nach Erfordernis getrennt voneinander betrachtet werden müssen (z.B. weil sie ein unterschiedliches Schadstoffinventar aufweisen oder von unterschiedlichen Maßnahmen betroffen sind; siehe unten). Die Schadstoffquelle kann grundsätzlich sowohl im ungesättigten als auch im gesättigten Untergrundbereich liegen oder beide Bereiche umfassen. Es kann zweckmäßig sein, Schadstoffe, die in nichtwässriger Phase vorliegen und noch in Zusammenhang mit der Quelle stehen, als Teil der Quelle zu betrachten.

Nach Festlegung der Schadstoffquelle(n) ist die Zielerreichung, d.h. das Ausmaß der Auswirkungen der jeweiligen Maßnahmen auf die Menge (Masse) und die Mobilisierbar-

keit der altlastenrelevanten Schadstoffe in der Quelle bzw. den Quellen, abzuschätzen und zumindest semiquantitativ zu bewerten.

Positive (oder negative) Effekte auf Schadstoffe, die nicht für die erhebliche Gefahr maßgeblich sind, sind unter dem Teilziel „Sekundäre Umwelteffekte“ zu betrachten.

Bei der Festlegung konkreter Zielkriterien sind gegebenenfalls mehrere altlastenrelevante Schadstoffe zu betrachten. Sofern die geplante(n) Maßnahme(n) unterschiedliche Auswirkungen auf diese Schadstoffe haben, kann es sinnvoll sein, diese Auswirkungen mithilfe mehrerer Zielkriterien zu bewerten (z.B. „Minimierung der Menge des Schadstoffes 1 durch das Verfahren X“, „Minimierung des Schadstoffes 2 durch das Verfahren X“).

Auch im Falle von Verfahrenskombinationen kann es notwendig sein, die Auswirkungen der einzelnen Verfahren mithilfe mehrerer Zielkriterien zu bewerten, wenn die Verfahren unterschiedliche Auswirkungen auf die Menge oder die Mobilisierbarkeit von Schadstoffen haben können (z.B. „Minimierung der Menge des Schadstoffes 1 durch das Verfahren X“, „Minimierung des Schadstoffes 1 durch das Verfahren Y“).

Beispiele für Maßnahmen, die einen Effekt an der Schadstoffquelle haben:

- Dekontaminationsverfahren
 - Aushub
 - in-situ Verfahren: z. B. biologischer Abbau, thermische oder physikalisch-chemische Verfahren, Extraktion
- Immobilisierungsverfahren

Beispiele für Zielkriterien: siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 20 von 100 Punkten bzw. von 40 Punkten des Teilzieles 1 Primäre Umwelteffekte.

➤ **Teilziel 1.1.2: Effekte am Schutzgut**

Zielformulierung

Maximierung der Verbesserung des Umweltzustandes in den für die erhebliche Gefahr maßgeblichen Schutzgütern bezogen auf die altlastenrelevanten Schadstoffe.

Erläuterung

Bewertet wird das Ausmaß der Verbesserung des Umweltzustandes in den für die erhebliche Gefahr maßgeblichen Schutzgütern.

Folgende Schutzgüter können für die erhebliche Gefahr maßgeblich sein:

- Wasser: Grundwasser oder Oberflächenwasser
- Boden: in diesem Fall befindet sich auch die Schadstoffquelle im betroffenen Schutzgut
- Luft: im Falle einer Gefährdung durch Deponiegas

Die Zielerreichung, d.h. das Ausmaß der Verbesserung des Umweltzustandes in den für

die erhebliche Gefahr jeweils maßgeblichen Schutzgütern, ist abzuschätzen und zumindest semiquantitativ zu bewerten.

In vielen Fällen ist das Sanierungsziel über die Verbesserung des Umweltzustandes eines oder mehrerer dieser Schutzgüter definiert. Die Erreichung des Sanierungsziels gilt dann gemäß Abschnitt 4.2.1 als Mindestziel. Wird mit einer Maßnahme oder eine Maßnahmenkombination das Sanierungsziel übertroffen, so ist das über das Sanierungsziel hinausgehende Ausmaß der Verbesserung abzuschätzen und zumindest semiquantitativ zu bewerten.

Positive (oder negative) Effekte auf Schutzgüter, die nicht für die erhebliche Gefahr maßgeblich sind, sind unter dem Teilziel „Sekundäre Umwelteffekte“ zu betrachten.

Bei der Festlegung konkreter Zielkriterien sind gegebenenfalls mehrere Schutzgüter, mehrere Schadstoffe oder mehrere Maßnahmen (Verfahrenskombinationen) zu betrachten und die Verbesserung des Umweltzustandes in den einzelnen Schutzgütern mithilfe mehrerer Zielkriterien schadstoff- und verfahrensspezifisch zu bewerten (z.B. „Maximierung der Verbesserung des Umweltzustandes bezüglich Schadstoff 1 in Schutzgut A durch das Verfahren X“, „Maximierung der Verbesserung des Umweltzustandes bezüglich Schadstoff 2 in Schutzgut A durch das Verfahren X“, „Maximierung der Verbesserung des Umweltzustandes bezüglich Schadstoff 1 in Schutzgut B durch das Verfahren Y“).

Beispiele für Maßnahmen, die ausschließlich Effekte auf ein Schutzgut (und nicht auf die Schadstoffquelle) haben: Umschließungen, Fahnenanierungen.

Beispiele für Zielkriterien: siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 15 von 100 Punkten bzw. von 40 Punkten des Teilzieles 1 Primäre Umwelteffekte.

➤ **Teilziel 1.1.3: Eintrittsdauer Effekte**

Zielformulierung

Minimierung der Zeitspanne vom Baubeginn bis zur Erreichung des Sanierungszieles.

Erläuterung

Bewertet wird die Zeitspanne vom Baubeginn bis zur vollständigen Erreichung des Sanierungszieles oder – bei Verfahrenskombinationen – bis zur der vollständigen Erreichung des Zieles einzelner Maßnahmen.

Im Falle von Sicherungsmaßnahmen ist der Eintritt der vollständigen Sicherungswirkung ausschlaggebend, beispielsweise bei Sperrbrunnen der Eintritt der vollen hydraulischen Sperrwirkung.

Bei Verfahrenskombinationen kann es zweckmäßig sein, einzelne Verfahren getrennt voneinander zu betrachten und mithilfe mehrerer Zielkriterien zu bewerten, falls sich diese hinsichtlich der Erreichung dieses Teilziels wesentlich unterscheiden.

Die Zielerreichung ist abzuschätzen und möglichst quantitativ zu bewerten (siehe Beispiel in Abschnitt 5.2 oder z. B. Klasseneinteilungen wie „1-2 Jahre“, „2-5 Jahre“, „5-10 Jahre“,

„> 10 Jahre“).

Beispiele für Zielkriterien: siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 5 von 100 Punkten bzw. von 40 Punkten des Teilzieles 1 Primäre Umwelteffekte.

Teilziel 1.2: Sekundäre Umwelteffekte

Als sekundäre Umwelteffekte werden - im Gegensatz zu primären Umwelteffekten - mit Sanierungsmaßnahmen verbundene, meist „unbeabsichtigte“ Auswirkungen auf die Umwelt bezeichnet. Darunter fallen definitionsgemäß im vorliegenden Fall auch Auswirkungen auf solche Schutzgüter oder Schadstoffe, die für die erhebliche Gefahr gemäß Gefährdungsabschätzung nicht maßgeblich sind.

Die meisten der ausgewählten Kriterien zur Abbildung sekundärer Umwelteffekte stehen in engem Zusammenhang mit betriebswirtschaftlichen Kosten (z. B. Energieverbrauch, Wasserverbrauch, Abfallanfall) bzw. sind aus diesen verhältnismäßig einfach ableitbar (z. B. Kohlendioxidemissionen), sodass in vielen Fällen eine quantitative Erfassung möglich ist.

Bei der Bewertung sekundärer Umwelteffekte sind die festgelegten zeitlichen und räumlichen Systemgrenzen besonders zu beachten. Allgemeine Ausführungen dazu finden sich in Abschnitt 3.4, spezielle Hinweise sind in den Erläuterungen der jeweiligen Teilziele enthalten.

Zielformulierung

Maximierung der positiven und Minimierung der negativen sekundären Umwelteffekte.

Gewichtung

Die Gewichtung des Teilzieles 1.2 „Sekundäre Umwelteffekte“ wurde entsprechend seiner Bedeutung in Relation zum Teilziel 1.1 „Primäre Umwelteffekte“ mit 20 von 100 Punkten bzw. von 60 Punkten des Oberzieles Ökologie festgelegt.

Folgende sekundären Umwelteffekte werden betrachtet:

➤ **Teilziel 1.2.1: Weitere Schutzgüter**

Zielformulierung

Maximierung der Verbesserung des Umweltzustandes in anderen Schutzgütern.

Erläuterung

Bewertet werden positive oder negative Effekte auf Schutzgüter, die nicht für die erhebliche Gefahr maßgeblich sind.

Da sekundäre Umwelteffekte in vielen Fällen „unbeabsichtigt“ (im Sinne von nicht primär beabsichtigt) sind, können im Zuge von Sanierungsmaßnahmen auch negative Effekte auf Schutzgüter auftreten, die ebenfalls im Rahmen dieses Teilzieles zu bewerten sind.

Die Zielerreichung, d.h. das Ausmaß der Verbesserung des Umweltzustandes in den für die erhebliche Gefahr nicht maßgeblichen Schutzgütern, ist abzuschätzen und zumindest

semiquantitativ zu bewerten.

Analog zur Bewertung der primären Umwelteffekte sind bei der Festlegung konkreter Zielkriterien gegebenenfalls mehrere Schutzgüter, mehrere Schadstoffe oder mehrere Maßnahmen (Verfahrenskombinationen) zu betrachten und die Verbesserung des Umweltzustandes in den einzelnen Schutzgütern mithilfe mehrerer Zielkriterien schadstoff- und verfahrensspezifisch zu bewerten (z.B. „Maximierung der Verbesserung des Umweltzustandes bezüglich Schadstoff 1 in Schutzgut A durch das Verfahren X“, „Maximierung der Verbesserung des Umweltzustandes bezüglich Schadstoff 2 in Schutzgut A durch das Verfahren X“, „Maximierung der Verbesserung des Umweltzustandes bezüglich Schadstoff 1 in Schutzgut B durch das Verfahren Y“).

Beispiele: Positive Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser, bei der Sanierung einer Hausmülldeponie, bei der nur das Schutzgut Luft für die erhebliche Gefahr ausschlaggebend war; (geringfügig) negative Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser, im Zuge einer In-situ-Sanierung, bei der nur das Schutzgut Boden für die erhebliche Gefahr ausschlaggebend war.

Beispiele für Zielkriterien: siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 4 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Teilzieles 1 Sekundäre Umwelteffekte.

➤ **Teilziel 1.2.2: Klimarelevanz**

Zielformulierung

Minimierung der Emissionen klimarelevanter Gase.

Erläuterung

Die Emissionen klimarelevanter Gase werden in diesem Teilziel anhand folgender Prozesse exemplarisch bewertet:

- Kohlendioxid-Emissionen aus dem Betrieb von Sanierungsanlagen über den Verbrauch an elektrischer Energie oder fossilen Energieträgern
- Kohlendioxid-Emissionen aus dem Transport von Aushub- oder Abbruchmaterial zur Entsorgung oder Verwertung über den Dieserverbrauch
- (Rest-)Emissionen klimarelevanter Gase aus der Altlast (Methan- bzw. Lachgasemissionen)

In Einzelfällen kann es zweckmäßig sein, in den Kohlendioxid-Emissionen aus dem Betrieb von Sanierungsanlagen die Emissionen aus der bautechnischen Herstellung dieser Sanierungsanlagen bzw. der bautechnischen Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen (z. B. Aushub) zu inkludieren. Beispiel: Beim Vergleich von aktiven Sicherungsmaßnahmen mit hohem Energieaufwand beim Betrieb (z. B. Sperrbrunnen) mit passiven Sicherungsmaßnahmen, die keinen oder einen nur sehr geringen Energieverbrauch beim Betrieb, hingegen einen hohen Energieverbrauch bei ihrer Herstellung aufweisen (z. B. Funnel & Gate).

Bei der Bewertung von Emissionen aus dem Betrieb von Sanierungsmaßnahmen und von Restemissionen aus der Altlast ist insbesondere die festgelegte zeitliche Systemgrenze zu beachten, bei der Bewertung von Transportemissionen insbesondere die räumliche Systemgrenze. Nicht bewertet werden – wie dies bei Lebenszyklusanalysen oder Ökobilanzen häufig geschieht – Emissionen klimarelevanter Gase im Zuge der Produktion von (Teilen von) Sanierungsanlagen o.ä. („Vorkette“).

Die Zielerreichung ist möglichst quantitativ abzuschätzen (z. B. Tonnen CO₂ oder Tonnen CO₂-Äquivalente).

Beispiele für Zielkriterien: siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 4 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Teilzieles 1 Sekundäre Umwelteffekte.

➤ **Teilziel 1.2.3: Energie**

Zielformulierung

Minimierung des Gesamtenergieverbrauchs.

Erläuterung

Der Gesamtenergieverbrauch wird in diesem Teilziel analog den Emissionen klimarelevanter Gase anhand folgender Prozesse exemplarisch bewertet:

- Verbrauch an elektrischer Energie oder fossilen Energieträgern beim Betrieb von Sanierungsanlagen
- Treibstoffverbrauch beim Transport des Aushub- oder Abbruchmaterials zur Entsorgung oder Verwertung

In Einzelfällen kann es zweckmäßig sein, in den Energieverbrauch zum Betrieb von Sanierungsanlagen den vor Ort notwendigen Energieverbrauch zur bautechnischen Herstellung dieser Sanierungsanlagen bzw. zur bautechnischen Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen (z. B. Aushub) zu inkludieren (Beispiel: Beim Vergleich von aktiven Sicherungsmaßnahmen mit hohem Energieaufwand beim Betrieb (z. B. Sperrbrunnen) mit passiven Sicherungsmaßnahmen, die keinen oder einen nur sehr geringen Energieverbrauch beim Betrieb, hingegen einen hohen Energieverbrauch bei ihrer Herstellung aufweisen (z. B. Funnel & Gate).

Bei der Bewertung des Gesamtenergieverbrauches sind insbesondere die festgelegten zeitlichen und räumlichen Systemgrenzen zu beachten. Nicht bewertet wird – wie dies bei Lebenszyklusanalysen oder Ökobilanzen häufig geschieht – die Energie, die im Zuge der Produktion von (Teilen von) Sanierungsanlagen o.ä. verbraucht wird („Vorkette“).

Die Zielerreichung ist möglichst quantitativ abzuschätzen (z. B. Summe des Gesamtenergieverbrauches in [kWh]).

Zielkriterium: Da eine weitere Differenzierung dieses Teilzieles nicht zweckmäßig ist, sind das Zielkriterium und der Bewertungsmaßstab im System vorgegeben. siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 4 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Teilzieles 1 Sekundäre Umwelteffekte.

➤ **Teilziel 1.2.4: Abfall**

Zielformulierung

Minimierung der Masse anfallender Abfälle und Maximierung des Anteils verwertbarer Abfälle an der Gesamtabfallmasse.

Erläuterung

Bewertet wird die Gesamtmasse der im Zuge der Sanierung (z. B. durch Aushub oder Abbruch) entstehenden Abfälle, die einer Entsorgung oder Verwertung zugeführt werden müssen.

Aushub oder Abbruch, der vor Ort wieder verfüllt wird, sowie im Zuge des Baustellenbetriebes entstehende hausmüllähnliche Abfälle („Baustellenabfälle“) gehen nicht in die Bewertung ein.

Weiters wird der Anteil des Abfalls an der Gesamtabfallmasse bewertet, der einer Verwertung zugeführt wird (zumindest einer Verwertung im Sinne § 2, Abs. 5, Z 5 AWG 2002).

Die Zielerreichung ist möglichst quantitativ abzuschätzen (z. B. Tonnen Abfall).

Beispiele für Zielkriterien: siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 4 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Teilzieles 1 Sekundäre Umwelteffekte.

➤ **Teilziel 1.2.5: Ressourcen**

Zielformulierung

Minimierung des Verbrauches materieller Ressourcen (z. B. Wasser).

Erläuterung

Bewertet werden die Gesamtmengen an direkt im Zuge von Sanierungsmaßnahmen verbrauchten Ressourcen.

Beispiel Wasserverbrauch: Bewertet wird die direkt mit dem Sanierungsmaßnahmen in Zusammenhang stehende Menge verbrauchten Wassers (aus einer Wasserversorgungseinrichtung); beispielsweise Wasser zur Herstellung von Dichtwänden oder zu Kühlzwecken für Sanierungsanlagen. Nicht bewertet werden die Menge an gefördertem Grundwasser im Zuge von Pump-and-treat-Maßnahmen oder – wie dies bei Lebenszyklusanalysen oder Ökobilanzen häufig geschieht – das Wasser, das im Zuge der Produktion von (Teilen von) Sanierungsanlagen o.ä. verbraucht wird („Vorkette“).

Die Zielerreichung ist möglichst quantitativ abzuschätzen (z. B. m³ Wasser).

Beispiele für Zielkriterien: siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Teilzieles 1 Sekundäre Umwelteffekte.

➤ **Teilziel 1.2.6: Lokales Ökosystem**

Zielformulierung

Minimierung der Auswirkungen auf das lokale Ökosystem.

Erläuterung

Bewertet werden beispielsweise positive oder negative Auswirkungen auf die lokale Flora und Fauna (exkl. altlastenrelevanter Schutzgüter) oder die Verbesserung des Umweltzustandes bezüglich nicht altlastenrelevanter Schadstoffe.

Die Zielerreichung ist semi-quantitativ abzuschätzen.

Beispiele für Zielkriterien: siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Teilzieles 1 Sekundäre Umwelteffekte.

4.3.3 Oberziel 2: Flächenentwicklung

Teilziel 2.1: Standortentwicklung

Die Standortentwicklung beschreibt, inwieweit die betrachtete Maßnahmenvariante die angestrebte Entwicklung bzw. Funktion der Fläche nach bzw. während der Sanierung unterstützt. Der Begriff „Standort“ impliziert dabei – im Gegensatz zum allgemeineren Begriff „Fläche“ – eine bereits konkrete Nutzungsfunktion der Fläche im Sinne der jeweiligen Interessen.

Nachdem eine „angestrebte“ Entwicklung bzw. Funktion eines Standortes nach unterschiedlichen Interessen differieren kann, werden im Rahmen dieses Teilzieles sowohl einerseits öffentliche als auch andererseits private Interessen getrennt bewertet.

Zielformulierung

Maximierung der positiven Effekte auf die Standortentwicklung.

Gewichtung

Da die oben beschriebene Standortentwicklung als wesentlicher Parameter der Akzeptanz bei den relevanten Akteuren und somit des Umsetzungserfolges zu sehen ist, wurde – auch entsprechend seiner Bedeutung in Relation zu den weiteren Teilzielen der Flächenentwicklung – seine Gewichtung mit 10 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Oberzieles Flächenentwicklung festgelegt.

Wie oben begründet, wird das Teilziel 1 Standortentwicklung auf Teilzielebene 2 nach öffentlichen und privaten Interessen differenziert:

➤ **Teilziel 2.1.1: Öffentliches Interesse**

Zielformulierung

Maximierung der Übereinstimmung mit den Zielen der Raumplanung bzw. der im öffentlichen Interesse liegenden Regionalentwicklung.

Erläuterung

Als Grundlage gelten Flächenwidmungspläne und allfällig existierende Regionalentwicklungspläne und dergleichen. In der Praxis werden möglicherweise zum Zeitpunkt der Erstellung der Variantenstudie diese Grundlagen für den künftigen Betrachtungszeitraum der laufenden (z.B. Sicherung) oder abgeschlossenen Altlastensanierung noch nicht vorliegen oder nicht abgeschlossen sein. In diesem Fall ist die nach aktuellem Informations- oder Diskussionsstand nach bestem Wissen absehbare im öffentlichen Interesse liegende Entwicklung bzw. Zustand im Sinne der Raumplanung und Regionalentwicklung für die Zieldefinition heranzuziehen. Auch eine Erhaltung des Zustandes bzw. Nutzung der Fläche vor Sanierung kann im öffentlichen Interesse liegen.

Zielkriterien: Da eine weitere Differenzierung dieses Teilzieles nicht zweckmäßig ist, sind das Zielkriterium und der Bewertungsmaßstab im System vorgegeben. Siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 7 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Standortentwicklung. Nachdem das vorgelegte Bewertungsinstrument in seiner Praxisanwendung in erster Linie der Förderung dient, ist im Sinne der Förderungsrichtlinien das öffentliche Interesse zu gewährleisten. Es wird daher gegenüber dem privatem Interesse (3 Punkte; siehe Teilziel 2.1.2.) eine deutlich höhere Gewichtung festgelegt.

➤ **Teilziel 2.1.2: Interesse der Investoren bzw. Grundeigentümer**

Zielformulierung

Maximierung der Übereinstimmung mit den Zielen der Investoren bzw. Grundeigentümer.

Erläuterung

Entsprechend den Förderungsrichtlinien ist die geplante Nachnutzung des Grundstückes bereits im Rahmen des Förderungsansuchens seitens des Förderungswerbers bekannt zu geben. Es wird davon ausgegangen, dass die Nachnutzungsinteressen des Förderungswerbers (Projektbetreiber der Altlastensanierung) und des/der Grundeigentümer und (potenzieller) Nachnutzungsinvestoren ident bzw. abgestimmt sind. Die damit bereits im Antragsstadium offen gelegten (Nach)nutzungsinteressen werden somit in einem über alle Förderungsansuchen gleichen, klar definierten und nachvollziehbar transparenten Rahmen der umweltökonomischen Bewertung berücksichtigt. Auch eine Erhaltung des Zustandes bzw. Nutzung der Fläche vor Sanierung kann im Interesse der Investoren bzw. Grundeigentümer liegen.

Zielkriterien: Da eine weitere Differenzierung dieses Teilzieles nicht zweckmäßig ist, sind das Zielkriterium und der Bewertungsmaßstab im System vorgegeben. Siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 3 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Standortentwicklung. Nachdem das vorgelegte Bewertungsinstrument in seiner Praxisanwendung in erster Linie der Förderung dient, ist im Sinne der Förderungsrichtlinien das öffentliche Interesse zu gewährleisten. Es wird daher gegenüber dem öffentlichen Interesse (7 Punkte; siehe Teilziel 2.1.1.) eine deutlich geringere Gewichtung festgelegt.

Teilziel 2.2: Wertsteigerung

In der Regel ist die Sanierung einer Altlast mit einer erheblichen Steigerung des Verkehrswertes der betroffenen Grundstücke verbunden. In den Förderungsrichtlinien finden sich daher Bestimmungen, die im Fall einer über den finanziellen Eigenanteil hinausgehenden Wertsteigerung eine entsprechende Reduktion der Förderung vorsehen.

Die Steigerung des Verkehrswertes von Grundstücken nach Sanierung ist jedoch eine wesentliche Komponente der im Leitbild Altlastenmanagement (Leitsatz 6) postulierten „*Schaffung besserer Rahmenbedingungen für die Nachnutzung und Wiedereingliederung kontaminierter Standorte in den Wirtschaftskreislauf*“. Damit ist in einem gewissen Rahmen neben dem legitimen Interesse des Sanierungsinvestors auch ein öffentliches Interesse an einer Verkehrswertsteigerung gegeben. Das wirtschaftliche Interesse einer Verkehrswertsteigerung wird daher in einem für alle Förderungsansuchen gleichen, klar definierten und nachvollziehbar transparenten Rahmen der umweltökonomischen Bewertung berücksichtigt.

Das Teilziel Wertsteigerung beschreibt, welche geschätzte Veränderung des Verkehrswertes der Liegenschaften einer Altlast die jeweils bewertete Maßnahmenvariante nach Umsetzung im Vergleich zum Verkehrswert vor Beginn der Maßnahmen bewirkt. Als angenommener formaler Referenzzustand nach Umsetzung ist die Ausweisung der Altlast als „gesichert“ oder „saniert“ anzunehmen. Dies bedeutet, dass im Falle langjähriger Sicherungsmaßnahmen der Verkehrswert der Flächen mit den laufenden Sicherungsmaßnahmen bzw. Sicherungsanlagen und den damit verbundenen Einschränkungen anzusetzen ist. Dies gilt auch für lang andauernde (> 5a) laufende Sanierungsmaßnahmen.

Nachdem zum Zeitpunkt der Erstellung der Variantenstudie bzw. der „Befüllung“ des Bewertungstools eine quantitative und monetäre Abschätzung der Verkehrswertsteigerung für jede untersuchte Variante den Rahmen eines zumutbaren Aufwandes sprengen würde und gemäß den Förderungsrichtlinien ein Wertsteigerungsgutachten nur für die beantragte (=beste) Variante vorzulegen ist, wird für dieses Ziel ein verbal formulierter qualitativer Maßstab herangezogen, der dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Erstellung der Variantenstudie entsprechen soll.

Entsprechend seiner Bedeutung in Relation zu den weiteren Teilzielen der Flächenentwicklung wurde die Gewichtung des Verkehrswertes mit 5 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Oberzieles Flächenentwicklung festgelegt.

Zielformulierung

Steigerung des Verkehrswertes der Altlastengrundstücke durch die Maßnahmen.

Erläuterung

Siehe oben.

Zielkriterien: Da eine weitere Differenzierung dieses Teilzieles auf Grund der eindeutigen Bestimmbarkeit nicht zweckmäßig ist, sind das Zielkriterium und der Bewertungsmaßstab im System vorgegeben. Siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: Siehe oben.

Teilziel 2.3: Reduktion Flächenverbrauch

Die Reduktion des Flächenneuverbrauches von täglich etwa 25 ha ist in den nationalen Umweltqualitätszielen (BMLFUW, 2005) vorgegeben. Die mögliche Wiedernutzbarmachung von kontaminierten Flächen als Ergebnis von Sanierungsmaßnahmen leistet einen wesentlichen Beitrag zu diesem nationalen Umweltziel und wird daher als Teilziel im Rahmen des Oberzieles Flächenentwicklung definiert.

Das Ziel Reduktion Flächenverbrauch wird durch zwei Teilziele beschrieben: Einerseits dem reinen Flächenausmaß, das durch die Maßnahmen einer künftigen neuen Nutzung zur Verfügung steht und damit einen Flächenneuverbrauch verhindern kann. Andererseits dem tatsächlich vorhandenen Potenzial für die Reduktion des Flächenneuverbrauches in der konkreten Situation.

Zielformulierung

Minimierung des Flächenneuverbrauches.

Gewichtung

Entsprechend seiner Bedeutung in Relation zu den weiteren Teilzielen der Flächenentwicklung wird seine Gewichtung mit 5 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Oberzieles Flächenentwicklung festgelegt.

Wie oben erläutert, wird das Teilziel 1 Reduktion Flächenverbrauch auf Teilzielebene 2 nach Flächenausmaß und tatsächlichem Reduktionspotenzial differenziert:

➤ **Teilziel 2.3.1: Flächenausmaß mit Nachnutzungspotenzial**

Zielformulierung

Maximierung der Fläche für eine künftige Nachnutzung als Maß für das Potenzial, den Flächenneuverbrauch im Umfeld zu reduzieren.

Erläuterung

Dieses Ziel beschreibt jene Fläche in m², die durch die Maßnahmen für eine künftige (uneingeschränkte) Nachnutzung zur Verfügung stehen kann. Diese Fläche bringt damit ein Potenzial für eine Reduktion eines Neufächenverbrauchs zum Ausdruck. Ausschlaggebend ist dabei eine physische oder maßgebliche rechtliche Änderung des Flächenzustandes gegenüber der Situation vor Sanierung: Beispielsweise Räumung und Wiederverfüllung, die eine Bebauung zulässt oder im Falle einer Umschließung (keine Maßnahmen an der Oberfläche) der Fläche die Aufhebung einer auf Grund der Raumordnung bestehenden Bausperre. Im letzteren Fall ist allerdings eine mögliche Reduktion der Nach-

nutzungsfläche auf Grund verbleibender Kontaminationen oder laufender Sicherungsmaßnahmen in der Bewertung zu berücksichtigen.

Im Rahmen dieses Teilzieles ist es nicht relevant, ob in der konkreten regionalen Situation im Umfeld überhaupt ein Bedarf an Neufläche besteht und somit eine Reduktionswirkung für Neuflächenverbrauch entfaltet wird. Dieser Aspekt wird mit dem zweiten Teilziel beschrieben.

Zielkriterien: Da eine weitere Differenzierung dieses Teilzieles nicht zweckmäßig ist, sind das Zielkriterium und der Bewertungsmaßstab im System vorgegeben. Siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 5 Punkten des Teilzieles 1 Reduktion Flächenverbrauch.

➤ **Teilziel 2.3.2: Tatsächliches Reduktionspotenzial hinsichtlich Flächenneuverbrauch**

Zielformulierung

Maximierung des Potenzials einer tatsächlichen Reduktion von Flächenneuverbrauch.

Erläuterung

Dieses Ziel beschreibt, ob und inwieweit in der konkreten lokalen Situation ein tatsächlicher Flächenbedarf anstehender Projekte vorhanden ist und so mit der aus der Altlastensanierung gewonnenen Fläche eine tatsächliche Reduktion von Neuflächenverbrauch erzielt werden kann. Der in der konkreten lokalen Situation bestehende Flächenbedarf ist für den zukünftigen Zeitpunkt nach Umsetzung der Maßnahmen zu bewerten. Als diesbezügliche Grundlage können beispielsweise regionale Entwicklungsprogramme oder die Kenntnis konkret geplanter Projekte dienen. Damit ist ein informeller Zusammenhang mit dem Teilziel 2.1. Standortentwicklung gegeben.

Als Richtwert für die Abgrenzung des Begriffes „lokale Situation“ kann der Bereich der betreffenden Gemeinde bzw. in Wien Gemeindebezirk gelten.

Zielkriterien: Da eine weitere Differenzierung dieses Teilzieles nicht zweckmäßig ist, sind das Zielkriterium und der Bewertungsmaßstab im System vorgegeben. Siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 3 von 100 Punkten bzw. von 5 Punkten des Teilzieles 2 Reduktion Flächenverbrauch.

4.3.4 Oberziel 3: Projektstabilität

Teilziel 3.1: Reduktion Umfeldbelastung

Belastungen und Beeinträchtigungen des Umfeldes durch Bau und Betrieb einer Altlastensanierung sind ein wesentliches Kriterium der Akzeptanz sowie der rechtlichen und praktischen Umsetzbarkeit eines Projektes. Unter Belastungen werden im Wesentlichen Emissionsbelastungen wie z.B. Lärm, Geruch, Staub sowie jegliche durch die Altlastensanierung bedingte Einschränkungen

kungen bestehender Nutzungen subsumiert.

Varianten, die eine nicht tolerierbare Umfeldbelastung oder Nutzungseinschränkung mit sich bringen, sind bereits in der Vorauswahl auszuschneiden und werden nicht mehr der mKWA unterzogen.

Das Ziel Reduktion Umfeldbelastung wird durch zwei Teilziele beschrieben: Einerseits der Minimierung der Anrainerbelastung, vor allem im Rahmen der Wohnnutzung. Andererseits die Einschränkung oder Beeinträchtigung bestehender wirtschaftlicher oder infrastruktureller Nutzungen im Umfeld.

Zielformulierung

Minimierung der Umfeldbelastung.

Gewichtung

Entsprechend seiner Bedeutung in Relation zu den weiteren Teilzielen der Projektstabilität wird die Gewichtung mit 6 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Oberzieles Projektstabilität festgelegt.

Wie oben erläutert, wird das Teilziel 1 Reduktion Umfeldbelastung auf Teilzielebene 2 nach Anrainerbelastung und Nutzungseinschränkungen differenziert:

➤ **Teilziel 3.1.1: Belastung der Anrainer**

Zielformulierung

Minimierung der Anrainerbelastung für Wohn- und Erholungsnutzungen.

Erläuterung

Dieses Ziel umfasst die Minimierung der Belastung oder Einschränkung von Anrainern für Wohnnutzung und Sozialeinrichtungen mit einer hinsichtlich Belastungssensibilität dem Wohnen vergleichbaren Nutzung, wie z.B. Seniorenheime, Schulen oder Krankenhäuser. Weiters umfasst dieses Ziel eine Belastung oder Einschränkung der Funktion von Erholungs- und Freizeitflächen wie z.B. Parks oder Schwimmbäder. Als belastende Faktoren gelten allfällige Emissionen aus einer Altlastensanierung wie z.B. Staub, Lärm, Geruch und Ähnliches.

Beispiele für Zielkriterien: siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 3 von 100 Punkten bzw. von 6 Punkten des Teilzieles 1 Reduktion Umfeldbelastung.

➤ **Teilziel 3.1.2: Nutzungseinschränkungen**

Zielformulierung

Minimierung der Einschränkung von betrieblichen und infrastrukturellen Nutzungen.

Erläuterung

Dieses Ziel umfasst die Minimierung der Einschränkung von Betrieben und Infrastruktureinrichtungen durch die Altlastensanierung. Im Unterschied zum Teilziel Anrainerbelastung stehen hier nicht „Störungen“ im Vordergrund, sondern Einschränkungen der technischen Funktion von Anlagen und Einrichtungen mit meist wirtschaftlich quantifizierbaren Folgen. Derartige Beeinträchtigungen sind typischerweise Auslöser entsprechender Entschädigungsleistungen. Als Beispiele können notwendige Betriebsunterbrechungen wegen Abtrag von Anlagenteilen oder Erschütterungen aus Dichtwanderrichtung angeführt werden. Als Beispiel einer Nutzungseinschränkung von Infrastruktureinrichtungen gelten Straßensperren oder Unterbrechung von Wasser- oder Energieversorgung und Ähnliches.

Beispiele für Zielkriterien: siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 3 von 100 Punkten bzw. von 6 Punkten des Teilzieles 1 Reduktion Umfeldbelastung.

Teilziel 3.2: Dauer laufender Maßnahmen

Dieses Teilziel bewertet die erforderliche Dauer jener laufenden Maßnahmen, die nach Errichtung von Anlagen oder einmaligen Maßnahmen (z.B. Räumung) über lange Zeit getätigt werden müssen („Betriebskosten“), um das Ziel einer Sanierung bzw. Sicherung der Altlast zu erreichen bzw. aufrecht zu erhalten. Eine erforderliche lange Dauer von Maßnahmen gilt generell als Beeinträchtigung der Stabilität und Nachhaltigkeit einer Sanierung. Von dieser Beeinträchtigung sind sowohl ökologische (z.B. erhebliche Gefahr für Umwelt besteht lange weiter) als auch technische (z.B. Einschränkung der Funktionstüchtigkeit von Anlagenteilen), wirtschaftliche (z.B. hohe Betriebskosten) und sonstige Parameter (z.B. lang andauernde Nutzungseinschränkungen) betroffen. Die erforderliche Dauer von Maßnahmen wird daher als „Summenparameter“ aller möglichen Aspekte einer Einschränkung der Nachhaltigkeit herangezogen und auf Grund der in Summe möglichen erheblichen Bedeutung für den Projektserfolg als separates Ziel bzw. Bewertungskriterium definiert.

Entsprechend seiner Bedeutung in Relation zu den weiteren Teilzielen der Projektstabilität wurde die Gewichtung mit 4 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Oberzieles Projektstabilität festgelegt.

Zielformulierung

Minimierung der Dauer laufender Sanierungs- oder Sicherungsmaßnahmen oder relevanter Beweissicherungsmaßnahmen nach Abschluss der Herstellungsmaßnahmen.

Erläuterung

Siehe oben.

Zielkriterien: Da eine weitere Differenzierung dieses Teilzieles auf Grund der eindeutigen Bestimmbarkeit nicht zweckmäßig ist, sind das Zielkriterium und der Bewertungsmaßstab im System vorgegeben. Siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: Siehe oben.

Teilziel 3.3: Projektsicherheit

Dieses Teilziel bewertet wesentliche Aspekte, die das Erreichen des Sanierungszieles beeinträchtigen können sowie den Arbeitnehmerschutz. Dementsprechend wird die Projektsicherheit weiter in die Teilziele Erfahrungsstand, Störfälle, Arbeitnehmerschutz, technische und rechtlich-ökonomische Stabilität differenziert.

Zielformulierung

Maximierung der Projektsicherheit.

Gewichtung

Entsprechend seiner Bedeutung in Relation zu den weiteren Teilzielen der Projektstabilität wird die Gewichtung mit 10 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Oberzieles Projektsicherheit festgelegt.

Wie oben erläutert, wird das Teilziel 1 Projektsicherheit auf Teilzielebene 2 in weitere Teilziele differenziert:

➤ **Teilziel 3.3.1: Erfahrungsstand**

Zielformulierung

Maximierung des Erfahrungsstandes mit dem angewandten Sanierungsverfahren unter den gegebenen Standortbedingungen.

Erläuterung

Grundsätzlich sind nur Verfahren zulässig, die dem Stand der Technik entsprechen. Dies ist auch eine Förderungsvoraussetzung gemäß Förderungsrichtlinien. Varianten bzw. Verfahren, die nicht dem Stand der Technik entsprechen, sind daher in der Vorauswahl auszuschneiden. Als dem Stand der Technik entsprechend gilt ein Verfahren formal dann, wenn es im Zuge des Behördenverfahrens als bewilligungsfähig gilt.

Jedoch ist auch bei den Verfahren, die dem Stand der Technik entsprechen, eine Differenzierung des Erfahrungsstandes nach den Kriterien Österreich/international, Langzeit/Kurzzeit und gegebene Standortbedingungen möglich. Damit soll auch eine unverhältnismäßige und nicht erwünschte „Benachteiligung“ innovativer Verfahren vermieden werden.

Zielkriterien: Da eine weitere Differenzierung dieses Teilzieles nicht zweckmäßig ist, sind das Zielkriterium und der Bewertungsmaßstab im System vorgegeben. Siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Projektsicherheit.

➤ **Teilziel 3.3.2: Störfälle**

Zielformulierung

Minimierung der Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkung von Störfällen.

Erläuterung

Bewertet wird die Sensibilität der Variante gegenüber möglichen Störfällen in Herstellung und Betrieb. Ausschlaggebend sind aus der Erfahrung mit Altlastensanierung realistisch begründete bzw. dokumentierte mögliche Störfälle. Mögliche Störfälle sind vor allem hinsichtlich ihrer Auswirkung auf das Sanierungsziel relevant. Es wird eine weitere Differenzierung in die Zielkriterien Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkungen von Störfällen vorgeschlagen.

Beispiele für Zielkriterien: siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Projektsicherheit.

➤ **Teilziel 3.3.3: Arbeitnehmerschutz**

Zielformulierung

Minimierung der Belastung und Gefährdung von Arbeitnehmern.

Erläuterung

Es besteht Konsens, dass das Ausmaß einer möglichen Belastung von Arbeitnehmern der Altlastensanierung als Ziel bzw. Bewertungskriterium etabliert wird. Grundsätzlich ist festzustellen, dass Maßnahmenvarianten, die eine nicht tolerierbare Belastung bzw. Gefährdung von Arbeitnehmern (= nicht den gesetzlichen Arbeitnehmerschutzbestimmungen entsprechend) mit sich bringen, in der Vorauswahl auszuschneiden sind. Auch im Rahmen der Arbeitnehmerschutzbestimmungen können verschiedene Maßnahmenvarianten dennoch unterschiedliche Belastungen - unter Umständen auch Gefährdungen – für die Arbeitnehmer mit sich bringen. Als Referenzmaßstab für die Arbeitnehmerbelastung wird eine „gewöhnliche“ obertägige Tiefbautätigkeit wie z.B. Baugrubenaushub oder Straßenbau vorgeschlagen.

Es wird eine weitere Differenzierung in die Zielkriterien Regelbelastung der Arbeitnehmer bei Bau/Betrieb und mögliche Gefährdung der Arbeitnehmer bei relevanten Störfällen vorgeschlagen. Dies soll beispielsweise im Falle einer Räumung von besonders gefährlichen Substanzen die Möglichkeit einer entsprechenden Bewertung bzw. Differenzierung zwischen den Varianten erlauben.

Beispiele für Zielkriterien: siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Projektsicherheit.

➤ **Teilziel 3.3.4: Technische Stabilität und Flexibilität**

Zielformulierung

Maximierung der Stabilität bzw. Flexibilität der Variante gegenüber Änderungen der

Standortbedingungen.

Erläuterung

Die Änderung relevanter Standortbedingungen während der Sanierung, insbesondere einer Sicherung, kann zu einer Beeinträchtigung der Erreichung des Sanierungszieles führen. Es gilt daher zu bewerten, ob und inwieweit das Verfahren auch bei Änderung relevanter Standortbedingungen seine Funktion im Hinblick auf das Sanierungsziel aufrecht erhält. Als typische für das Sanierungsziel relevante Standortbedingungen gelten beispielsweise die Grundwasserverhältnisse (Pegelstand, Strömungsrichtung). Im Zuge der Bewertung ist auch eine Berücksichtigung der absehbaren Eintrittswahrscheinlichkeit von relevanten Änderungen der Standortbedingungen sinnvoll.

Für die Bewertung werden das Ausmaß der Beeinträchtigung des Sanierungszieles durch Änderungen der Standortbedingungen und die Möglichkeit einer Anpassung des Verfahrens an die geänderten Standortbedingungen (Flexibilität) vorgeschlagen.

Zielkriterien: Da eine weitere Differenzierung dieses Teilzieles nicht zweckmäßig ist, sind das Zielkriterium und der Bewertungsmaßstab im System vorgegeben. Siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Projektsicherheit.

➤ **Teilziel 3.3.5: Rechtlich-ökonomische Stabilität und Flexibilität**

Zielformulierung

Maximierung der Stabilität bzw. Flexibilität der Variante gegenüber Änderungen der rechtlichen oder ökonomischen Rahmenbedingungen.

Erläuterung

Eine Änderung der rechtlichen, organisatorischen oder wirtschaftlichen Rahmenbedingungen kann zu einer Beeinträchtigung der Erreichung des Sanierungszieles führen.

Dies gilt naturgemäß eher für Varianten, die einen langen Zeitraum erforderlicher Maßnahmen nach sich ziehen oder deren Umsetzung eine hohe organisatorische und rechtliche Komplexität erfordert (z.B. vertragliche Regelungen mit vielen Grundeigentümern). Beispielsweise ist auch eine Räumung, die aus technischen oder finanziellen Gründen lediglich in Teilschritten erfolgt und über einen langen Zeitraum gestreckt wird und eine erhebliche Herausforderung für die finanzielle Stabilität und Potenz der Betreiber darstellt, mit gewissen Risiken behaftet.

Nicht in die Bewertung einbezogen werden die Änderung übergeordneter rechtlich-ökonomischer Rahmenbedingungen wie z.B. die Gesetzeslage, ausgenommen eine unmittelbar konkret absehbare Änderung mit relevanter Auswirkung.

Für die Bewertung werden das Ausmaß der Beeinträchtigung des Sanierungszieles durch Änderungen der rechtlich-ökonomischen Rahmenbedingungen (vor allem die wirtschaftliche Situation der Betreiber), die Wahrscheinlichkeit bzw. das Risiko einer derartigen Änderung und die Notwendigkeit einer diesbezüglichen Absicherung vorgeschlagen.

Zielkriterien: Da eine weitere Differenzierung dieses Teilzieles nicht zweckmäßig ist, sind das Zielkriterium und der Bewertungsmaßstab im System vorgegeben. Siehe Abschnitt 5.2.

Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Projektsicherheit.

5 Zielkriterien und Bewertungsmaßstab

5.1 Allgemeines

Auf der untersten Zielebene werden die darüber liegenden Ziele durch möglichst quantitativ messbare Zielkriterien beschrieben. Diese Festlegungen werden durch die Entscheidungsträger auf Einzelprojektsebene (z. B. Ersteller der Variantenstudie) vorgenommen.

In diesem Abschnitt sind für alle Ziele der Teilzielebene 2 exemplarische Zielkriterien inkl. Maßeinheit und einer geeigneten Skala beschrieben. Diese Zielkriterien dienen einerseits einer näheren Erläuterung bzw. beispielhaften Konkretisierung der darüber liegenden Ziele. Andererseits sind sie bereits derart ausformuliert und im EDV-System (Bedienungsanleitung siehe Abschnitt 6) hinterlegt, dass sie auch als eine mögliche, vollständige Konkretisierung der darüber liegenden Ziele herangezogen werden können.

Da zum Zeitpunkt der Erstellung einer Variantenstudie viele Daten empirisch aus ähnlichen Fällen abgeleitet werden müssen, sind die meisten der exemplarischen Zielkriterien so definiert, dass sie über semiquantitative Maßeinheiten mittels einer absoluten Ordinalskala (siehe Abschnitt 2.2) zu bewerten sind.

In der Folge sind geordnet nach Oberzielen und Teilzielen mögliche Zielkriterien für jedes Ziel der Teilzielebene 2 inklusive einer möglichen Maßeinheit und eines möglichen Gewichtes aufgelistet.

5.2 Exemplarische Zielkriterien

Oberziel	1	Ökologie
Teilziel 1	1.1	Primäre Umwelteffekte
Teilziel 2	1.1.1	Effekte an der Quelle
Zielformulierung		
Maximierung von Effekten an der Schadstoffquelle, die die langfristig mobilisierbare Masse altlastenrelevanter Schadstoffe verringern oder dauerhaft immobilisieren		
Kurzerläuterung		
Bewertet wird das Ausmaß der Verringerung der altlastenrelevanten und langfristig mobilisierbaren Schadstoffmengen durch Maßnahmen an der Schadstoffquelle. Gegebenenfalls sind dabei mehrere Schadstoffe und/oder im Falle von Verfahrenskombinationen unterschiedliche Verfahren zu betrachten. Beispiele für Maßnahmen, die einen Effekt an der Quelle haben können: Aushub oder in-situ Verfahren wie biologischer Abbau, thermische oder physikalisch-chemische Verfahren, Extraktion, Immobilisierung;		
Gewichtung: 20 von 100 Punkten bzw. von 40 Punkten des Teilzieles 1 Primäre Umwelteffekte		
Zielkriterien	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Schadstoff 1 durch Verfahren X	Maßeinheit: [0...4]	10
	Skala 0: Schadstoffquelle zu 0% entfernt oder immobilisiert, kein Effekt an der Quelle 1: Schadstoffquelle zu 25% entfernt oder zu 50% immobilisiert 2: Schadstoffquelle zu 50% entfernt oder zu 75% immobilisiert 3: Schadstoffquelle zu 75% entfernt oder zur Gänze immobilisiert 4: Schadstoffquelle zu 100%, also zur Gänze, entfernt	
Schadstoff 2 durch Verfahren X	Maßeinheit: [0...4]	10
	Skala 0: Schadstoffquelle zu 0% entfernt oder immobilisiert, kein Effekt an der Quelle 1: Schadstoffquelle zu 25% entfernt oder zu 50% immobilisiert 2: Schadstoffquelle zu 50% entfernt oder zu 75% immobilisiert 3: Schadstoffquelle zu 75% entfernt oder zur Gänze immobilisiert 4: Schadstoffquelle zu 100%, also zur Gänze, entfernt	
Etc.		

Oberziel	1	Ökologie
Teilziel 1	1.1	Primäre Umwelteffekte
Teilziel 2	1.1.2	Effekte am Schutzgut
Zielformulierung		
Maximierung der Verbesserung des Umweltzustandes in den für die erhebliche Gefahr maßgeblichen Schutzgütern bezogen auf die altlastenrelevanten Schadstoffe		
Kurzerläuterung		
Bewertet wird das Ausmaß der Verbesserung des Umweltzustandes in den für die erhebliche Gefahr maßgeblichen Schutzgütern. In vielen Fällen ist das Sanierungsziel über die Verbesserung des Umweltzustandes eines Schutzgutes definiert. In diesen Fällen ist das über das Sanierungsziel hinausgehende Ausmaß der Verbesserung zu bewerten. Gegebenenfalls sind dabei mehrere Schutzgüter und/oder mehrere Schadstoffe und/oder im Falle von Verfahrenskombinationen unterschiedliche Verfahren zu betrachten. Positive oder negative Effekte auf Schutzgüter, die nicht für die erhebliche Gefahr maßgeblich sind, sind unter dem Teilziel „Sekundäre Umwelteffekte“ zu betrachten. Beispiele für Verfahren, die ausschließlich Effekte auf ein Schutzgut (und nicht auf die Schadstoffquelle) zeigen: Umschließung, Fahnenanierung		
Gewichtung: 15 von 100 Punkten bzw. von 40 Punkten des Teilzieles 1 Primäre Umwelteffekte		
Zielkriterien	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Schadstoff 1 im Schutzgut A durch Verfahren X	Maßeinheit: [0...3] Skala 0: Umweltzustand entspricht den Minimalanforderungen (Sanierungsziel) 1: Umweltzustand übertrifft das Sanierungsziel 2: Umweltzustand übertrifft das Sanierungsziel deutlich 3: Umweltzustand entspricht dem lokalen Hintergrund	5
Schadstoff 2 im Schutzgut A durch Verfahren X	Maßeinheit: [0...3] Skala 0: Umweltzustand entspricht den Minimalanforderungen (Sanierungsziel) 1: Umweltzustand übertrifft das Sanierungsziel 2: Umweltzustand übertrifft das Sanierungsziel deutlich 3: Umweltzustand entspricht dem lokalen Hintergrund	5
Schadstoff 1 im Schutzgut B durch Verfahren Y	Maßeinheit: [0...3] Skala 0: Umweltzustand entspricht den Minimalanforderungen (Sanierungsziel) 1: Umweltzustand übertrifft das Sanierungsziel 2: Umweltzustand übertrifft das Sanierungsziel deutlich 3: Umweltzustand entspricht dem lokalen Hintergrund	5
Etc.		

Oberziel	1	Ökologie
Teilziel 1	1.2	Primäre Umwelteffekte
Teilziel 2	1.1.3	Eintrittsdauer Effekte
Zielformulierung		
Minimierung der Zeitspanne vom Baubeginn bis zur Erreichung des Sanierungszieles		
Kurzerläuterung		
Bewertet wird die Zeitspanne vom Baubeginn bis zur vollständigen Erreichung des Sanierungszieles oder der vollständigen Erreichung des Zieles einzelner Maßnahmen. Bei Verfahrenskombinationen kann es zweckmäßig sein, einzelne Verfahren getrennt voneinander zu betrachten, falls sich diese hinsichtlich der Erreichung dieses Teilziels wesentlich unterscheiden.		
Gewichtung: 5 von 100 Punkten bzw. von 40 Punkten des Teilzieles 1 Primäre Umwelteffekte		
Zielkriterien	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Verfahren X	Maßeinheit: [Jahre] Skala Wirksamkeit 0: ≥ 20 Jahre Wirksamkeit 100: ≤ 2 Jahre dazwischen: lineare Interpolation	2,5
Verfahren Y	Maßeinheit: [Jahre] Skala Wirksamkeit 0: ≥ 20 Jahre Wirksamkeit 100: ≤ 2 Jahre dazwischen: lineare Interpolation	2,5
Etc.		

Oberziel	1	Ökologie
Teilziel 1	1.2	Sekundäre Umwelteffekte
Teilziel 2	1.2.1	Weitere Schutzgüter
Zielformulierung		
Maximierung der Verbesserung des Umweltzustandes in anderen Schutzgütern		
Kurzerläuterung		
Bewertet werden positive oder negative Effekte auf Schutzgüter, die nicht für die erhebliche Gefahr maßgeblich sind. Gegebenenfalls sind dabei mehrere Schutzgüter und/oder mehrere Schadstoffe und/oder im Falle von Verfahrenskombinationen unterschiedliche Verfahren zu betrachten. Beispiele: Positive Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser im Zuge der Sanierung einer Hausmülldeponie, bei der nur das Schutzgut Luft für die erhebliche Gefahr ausschlaggebend war; (geringfügig) negative Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser, bei einer In-situ-Sanierung, bei der nur das Schutzgut Boden für die erhebliche Gefahr ausschlaggebend war.		
Gewichtung: 4 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Teilzieles 1 Sekundäre Umwelteffekte		
Zielkriterien	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Schadstoff 1 im Schutzgut A durch Verfahren X	Maßeinheit: [0...3] Skala 0: Umweltzustand schlechter als vor der Sanierung 1: Umweltzustand unverändert 2: Umweltzustand signifikant verbessert 3: Umweltzustand entspricht anthropogen unbeeinflussten Verhältnissen	2
Schadstoff 2 im Schutzgut A durch Verfahren X	Maßeinheit: [0...3] Skala 0: Umweltzustand schlechter als vor der Sanierung 1: Umweltzustand unverändert 2: Umweltzustand signifikant verbessert 3: Umweltzustand entspricht anthropogen unbeeinflussten Verhältnissen	2
Etc.		

Oberziel	1	Ökologie
Teilziel 1	1.2	Sekundäre Umwelteffekte
Teilziel 2	1.2.2	Klimarelevanz
Zielformulierung		
Minimierung der Emissionen klimarelevanter Gase		
Kurzerläuterung		
Exemplarische Bewertung anhand von Kohlendioxid-Emissionen aus dem Betrieb von Sanierungsanlagen (Verbrauch an elektrischer Energie oder fossilen Energieträgern) und aus dem Transport von Aushub- oder Abbruchmaterial zur Entsorgung oder Verwertung (Treibstoffverbrauch) sowie anhand von (Rest-)Emissionen klimarelevanter Gase aus der Altlast (Methan bzw. Lachgasemissionen).		
Gewichtung: 4 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Teilzieles 1 Sekundäre Umwelteffekte		
Zielkriterien	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Kohlendioxid-Emissionen durch Betrieb und Transport	Maßeinheit: [Tonnen CO₂] Skala halbrelative Wirksamkeitsskala: 0 bis Maximum der Varianten <u>Emissionsfaktoren</u> 1 Liter Diesel: 2,6 kg CO ₂ 1 LKW (Durchschnitt über alle Gewichtsklassen): 85 g CO ₂ pro Tonnenkilometer (Quellen: Emissionsfaktoren zu CO ₂ -Emissionen im Personen- und Gütertransport, www.umwelt.net.at) Strom-Mix Österreich: 180 g CO ₂ pro kWh (Quelle: GEMIS 4.2)	2
	Maßeinheit: [Tonnen CO₂-Äquivalente] Skala halbrelative Wirksamkeitsskala: 0 bis Maximum der Varianten <u>Größenordnungen von Restemissionen</u> Deponien hausmüllähnlichen Inhalts mit <ul style="list-style-type: none"> • temporärer Oberflächenabdeckung gem. DVO 2008: 5 kg CH₄/(m²*Jahr) • Methanoxidationsschicht od. Oberflächenabdichtung: 0,5 kg CH₄/(m²*Jahr) Deponie mit Abfällen ähnlich MBA-Reststoff: 0,5 kg CH ₄ /(m ² *Jahr) Methanemissionen nach In-situ-Stabilisierung: 0,5 kg CH ₄ /(m ² *Jahr) <u>CO₂-Äquivalente</u> Methan (CH ₄): 25 CO ₂ -Äquivalente	

Oberziel	1	Ökologie
Teilziel 1	1.2	Sekundäre Umwelteffekte
Teilziel 2	1.2.3	Energie
Zielformulierung		
Minimierung des Gesamtenergieverbrauchs		
Kurzerläuterung		
Exemplarische Bewertung anhand des Verbrauches an elektrischer Energie oder fossilen Energieträgern aus dem Betrieb von Sanierungsanlagen und des Treibstoffverbrauches aus dem Transport von Aushub- oder Abbruchmaterial zur Entsorgung oder Verwertung.		
Gewichtung: 4 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Teilzieles 1 Sekundäre Umwelteffekte		
Zielkriterium	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Energieverbrauch durch Betrieb und Transport	Maßeinheit: [kWh] Skala relative Wirksamkeitsskala: Minimum bis Maximum der Varianten <u>Umrechnungsfaktoren</u> 1 Liter Diesel entspricht ca. 10 kWh 1 Nm ³ Erdgas entspricht ca. 11 kWh 1 kg Steinkohle entspricht ca. 8 kWh	4

Oberziel	1	Ökologie
Teilziel 1	1.2	Sekundäre Umwelteffekte
Teilziel 2	1.2.4	Abfall
Zielformulierung		
Minimierung der Masse anfallender Abfälle und Maximierung des Anteils verwertbarer Abfälle an der Gesamtabfallmasse		
Kurzerläuterung		
Bewertet wird die Gesamtmasse der im Zuge der Sanierung (z. B. durch Aushub oder Abbruch) entstehenden Abfälle, die einer Entsorgung oder Verwertung zugeführt werden müssen. Aushub oder Abbruch, der vor Ort wieder verfüllt wird, sowie im Zuge des Baustellenbetriebes entstehende hausmüllähnliche Abfälle („Baustellenabfälle“) gehen nicht in die Bewertung ein. Weiters wird der Anteil des Abfalls an der Gesamtabfallmasse bewertet, der einer Verwertung zugeführt wird (zumindest einer Verwertung im Sinne § 2, Abs. 5, Z 5 AWG 2002).		
Gewichtung: 4 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Teilzieles 1 Sekundäre Umwelteffekte		
Zielkriterien	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Gesamtabfallmasse	Maßeinheit: [Tonnen] Skala halbrelative Wirksamkeitsskala: 0 bis Maximum der Varianten	2
Anteil verwerteter Abfälle	Maßeinheit: [% der Gesamtabfallmasse] Skala relative Wirksamkeitsskala: Minimum bis Maximum der Varianten	2

Oberziel	1	Ökologie
Teilziel 1	1.2	Sekundäre Umwelteffekte
Teilziel 2	1.2.5	Ressourcen
Zielformulierung		
Minimierung des Verbrauches materieller Ressourcen (z. B. Wasser)		
Kurzerläuterung		
Bewertet werden die Gesamtmengen an direkt im Zuge von Sanierungsmaßnahmen verbrauchten Ressourcen. Beispiel Wasserverbrauch: Bewertet wird die verbrauchte Wassermenge, die direkt mit dem Sanierungsmaßnahmen in Zusammenhang steht, beispielsweise das Wasser zur Herstellung von Dichtwänden oder für Kühlzwecke an Sanierungsanlagen. Nicht bewertet werden die geförderten Grundwassermengen im Zuge von Pump-and-treat-Maßnahmen oder – wie dies bei Lebenszyklusanalysen oder Ökobilanzen häufig geschieht – die Wassermengen, die im Produktionsprozess von (Teilen von) Sanierungsanlagen o.ä. verbraucht werden.		
Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Teilzieles 1 Sekundäre Umwelteffekte		
Zielkriterien	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Wasserverbrauch	Maßeinheit: [m³] Skala halbrelevante Wirksamkeitsskala: 0 bis Maximum der Varianten <u>Richtwert</u> Für die Errichtung einer Schlitzwand kann (je nach Ein- oder Zweiphasenschlitzwand) eine Größenordnung von 0,4 m³ – 1,3 m³ Wasserverbrauch pro m³ Dichtwand angenommen werden.	2

Oberziel	1	Ökologie
Teilziel 1	1.2	Sekundäre Umwelteffekte
Teilziel 2	1.2.6	Lokales Ökosystem
Zielformulierung		
Minimierung der Auswirkungen auf das lokale Ökosystem		
Kurzerläuterung		
Bewertet werden positive oder negative Auswirkungen auf die lokale Flora und Fauna (exkl. altlastenrelevanter Schutzgüter) oder die Verbesserung des Umweltzustandes bezüglich nicht altlastenrelevanter Schadstoffe.		
Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Teilzieles 1 Sekundäre Umwelteffekte		
Zielkriterien	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Auswirkungen auf die Fauna/Flora	Maßeinheit: [0...2] Skala 0: negative Auswirkungen auf Fauna/Flora 1: keine Auswirkungen auf Fauna/Flora 2: positive Auswirkungen auf Fauna/Flora	1
Umweltzustand bezogen auf nicht altlastenrelevante Schadstoffe	Maßeinheit: [0...2] Skala 0: Verschlechterung des Umweltzustandes 1: keine Auswirkungen auf den Umweltzustand 2: Verbesserung des Umweltzustandes	1

Oberziel	2	Flächenentwicklung
Teilziel 1	2.1	Standortentwicklung
Teilziel 2	2.1.1	Öffentliches Interesse
Zielformulierung		
Maximierung der Übereinstimmung mit den Zielen der Raumplanung bzw. der im öffentlichen Interesse liegenden Regionalentwicklung.		
Kurzerläuterung		
Als Grundlage gelten Flächenwidmungspläne und allfällig existierende Regionalentwicklungspläne und dergleichen bzw. die nach aktuellem Informations- oder Diskussionsstand nach bestem Wissen absehbare im öffentlichen Interesse liegende Entwicklung bzw. Zustand im Sinne der Raumplanung und Regionalentwicklung. Auch eine Erhaltung des Zustandes bzw. der Nutzung der Fläche vor Sanierung kann im öffentlichen Interesse liegen.		
Gewichtung: 7 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Standortentwicklung		
Zielkriterium	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Übereinstimmung mit Zielen der Raumplanung bzw. Regionalentwicklung	Maßeinheit: [0...2] Skala 0: steht den Zielen der Raumplanung bzw. Regionalentwicklung eher entgegen 1: steht den Zielen der Raumplanung bzw. Regionalentwicklung nicht entgegen 2: unterstützt die Ziele der Raumplanung bzw. Regionalentwicklung	7

Oberziel	2	Flächenentwicklung
Teilziel 1	2.1	Standortentwicklung
Teilziel 2	2.1.2	Interesse der Investoren bzw. Grundeigentümer
Zielformulierung		
Maximierung der Übereinstimmung mit den Zielen der Investoren bzw. Grundeigentümer.		
Kurzerläuterung		
Entsprechend den Förderungsrichtlinien ist die geplante Nachnutzung des Grundstückes bereits im Rahmen des Förderungsansuchens seitens des Förderungswerbers bekannt zu geben. Auch eine Erhaltung des Zustandes bzw. der Nutzung der Fläche vor Sanierung kann im Interesse der Grundeigentümer bzw. Investoren liegen.		
Gewichtung: 3 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Standortentwicklung		
Zielkriterium	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Übereinstimmung mit Zielen der Investoren bzw. Grundeigentümer	Maßeinheit: [0...2] Skala 0: steht den Zielen der Investoren bzw. Grundeigentümer eher entgegen 1: steht den Zielen der Investoren bzw. Grundeigentümer nicht entgegen 2: unterstützt die Ziele der Investoren bzw. Grundeigentümer	3

Oberziel	2	Flächenentwicklung
Teilziel 1	2.2	Wertsteigerung
Teilziel 2		Keine weitere Differenzierung in Teilziele
Zielformulierung		
Steigerung des Verkehrswertes der Altlastengrundstücke durch die Maßnahmen.		
Kurzerläuterung		
Geschätzte Veränderung des Verkehrswertes der Liegenschaften einer Altlast nach Umsetzung der Maßnahmen im Vergleich zum Verkehrswert vor Beginn der Maßnahmen. Als angenommener formaler Referenzzustand nach Umsetzung ist die Ausweisung der Altlast als „gesichert“ oder „saniert“ anzunehmen.		
Gewichtung: 5 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Oberzieles Flächenentwicklung		
Zielkriterium	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Änderung des Verkehrswertes der Altlastengrundstücke durch die Maßnahmen	Maßeinheit: [0...3] Skala 0: Minderung des Verkehrswertes 1: Verkehrswert bleibt gleich 2: Erhebliche Steigerung des Verkehrswertes 3: Steigerung des Verkehrswertes höher als Sanierungskosten	5

Oberziel	2	Standortentwicklung
Teilziel 1	2.3	Reduktion Flächenverbrauch
Teilziel 2	2.3.1	Flächenausmaß mit Nachnutzungspotenzial
Zielformulierung		
Maximierung der Fläche für eine künftige Nachnutzung als Maß für das Potenzial, den Flächenneuverbrauch im Umfeld zu reduzieren.		
Kurzerläuterung		
<p>Fläche in m², die durch die Maßnahmen für eine uneingeschränkte künftige Nachnutzung zur Verfügung stehen kann. Ausschlaggebend ist dabei eine physische oder rechtliche Änderung des Flächenzustandes gegenüber der Situation vor Sanierung. Beispielsweise Räumung und Wiederverfüllung, die eine Bebauung zulässt oder im Falle einer Umschließung der Fläche die Aufhebung einer auf Grund der Raumordnung bestehenden Bausperre. Im letzteren Fall sind allerdings mögliche bautechnische Einschränkungen auf Grund verbleibender Kontaminationen in der Bewertung zu berücksichtigen. Im Rahmen dieses Teilzieles ist es nicht relevant, ob in der konkreten regionalen Situation im Umfeld überhaupt ein Bedarf an Neufläche besteht und somit eine Reduktionswirkung für Neuflächenverbrauch entfaltet wird.</p>		
Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 5 Punkten des Teilzieles 1 Reduktion Flächenverbrauch		
Zielkriterium	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Flächenausmaß mit Nachnutzungspotenzial	Maßeinheit: [m ²] Skala 0 m ² : Wirksamkeit 0. Gesamte Altlastenfläche: Wirksamkeit 100 dazwischen lineare Interpolation	2

Oberziel	2	Standortentwicklung
Teilziel 1	2.3	Reduktion Flächenverbrauch
Teilziel 2	2.3.2	Tatsächliches Reduktionspotenzial hinsichtlich Flächenneuverbrauch
Zielformulierung		
Maximierung des Potenzials einer tatsächlichen Reduktion von Flächenneuverbrauch.		
Kurzerläuterung		
Dieses Ziel beschreibt, ob und inwieweit in der konkreten lokalen Situation ein tatsächlicher Flächenbedarf anstehender Projekte vorhanden ist und so mit der aus der Altlastensanierung gewonnenen Fläche eine tatsächliche Reduktion von Neuflächenverbrauch erzielt werden kann. Der in der konkreten lokalen Situation bestehende Flächenbedarf ist für den zukünftigen Zeitpunkt nach Umsetzung der Maßnahmen zu bewerten. Als diesbezügliche Grundlage können beispielsweise regionale Entwicklungsprogramme oder die Kenntnis konkret geplanter Projekte dienen. Damit ist ein informeller Zusammenhang mit dem Teilziel 2.1. Standortentwicklung gegeben.		
Gewichtung: 3 von 100 Punkten bzw. von 5 Punkten des Teilzieles 1 Reduktion Flächenverbrauch		
Zielkriterium	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Potenzial einer tatsächlichen Reduktion von Flächenneuverbrauch I	Maßeinheit: [0...2] Skala 0: Keine konkrete Reduktion Flächenneuverbrauch absehbar 1: Reduktion Flächenneuverbrauch absehbar 2: Die konkret mögliche Nachnutzung der sanierten Fläche verhindert einen konkret anstehenden Neuflächenverbrauch	3

Oberziel	3	Projektstabilität
Teilziel 1	3.1	Reduktion Umfeldbelastung
Teilziel 2	3.1.1	Belastung der Anrainer
Zielformulierung		
Minimierung der Anrainerbelastung für Wohn- und Erholungsnutzungen.		
Kurzerläuterung		
<p>Dieses Ziel umfasst die Minimierung der Belastung oder Einschränkung von Anrainern für Wohnnutzung und Sozialeinrichtungen mit einer hinsichtlich Belastungssensibilität dem Wohnen vergleichbaren Nutzung, wie z.B. Seniorenheime, Schulen oder Krankenhäuser. Weiters umfasst dieses Ziel eine Belastung oder Einschränkung der Funktion von Erholungs- und Freizeitflächen wie z.B. Parks oder Schwimmbäder. Als belastende Faktoren gelten allfällige Emissionen aus einer Altlastensanierung wie z.B. Staub, Lärm, Geruch und Ähnliches.</p> <p>Übersteigt die Dauer von Herstellungs- und Durchführungsmaßnahmen (Bauphase) 3 Jahre, so wird jene Dauer, die 3 Jahre überschreitet, einer Betriebsphase gleichgesetzt und im Rahmen dieses Kriteriums bewertet.</p>		
Gewichtung: 3 von 100 Punkten bzw. von 6 Punkten des Teilzieles 1 Reduktion Umfeldbelastung		
Zielkriterien	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Belastung während Bauphase	Maßeinheit: [0...2] Skala 0: Erhebliche Mehrbelastung über ortsübliche Bautätigkeit hinausgehend 1: Mehrbelastung im Rahmen ortsüblicher Bautätigkeit 2: Keine relevante Mehrbelastung	1
Belastung während Betriebsphase	Maßeinheit: [0...2] Skala 0: Erhebliche Mehrbelastung über ortsübliche Bau- und Betriebstätigkeit hinausgehend 1: Mehrbelastung im Rahmen ortsüblicher Bau- und Betriebstätigkeit 2: Keine relevante Mehrbelastung	2

Oberziel	3	Projektstabilität
Teilziel 1	3.1	Reduktion Umfeldbelastung
Teilziel 2	3.1.2	Nutzungseinschränkungen
Zielformulierung		
Minimierung der Einschränkung von betrieblichen und infrastrukturellen Nutzungen.		
Kurzerläuterung		
<p>Dieses Ziel umfasst die Minimierung der Einschränkung von Betrieben und Infrastruktureinrichtungen durch die Altlastensanierung. Das sind Einschränkungen der technischen Funktion von Anlagen und Einrichtungen mit meist wirtschaftlich quantifizierbaren Folgen. Derartige Beeinträchtigungen sind typischerweise Auslöser entsprechender Entschädigungsleistungen. Als Beispiele können notwendige Betriebsunterbrechungen wegen Abtrag von Anlagenteilen oder Erschütterungen aus Dichtwanderrichtung angeführt werden. Als Beispiel einer Nutzungseinschränkung von Infrastruktureinrichtungen gelten Straßensperren, Unterbrechung von Wasser- oder Energieversorgung oder Ähnliches.</p> <p>Übersteigt die Dauer von Herstellungs- und Durchführungsmaßnahmen (Bauphase) 3 Jahre, so wird jene Dauer, die 3 Jahre überschreitet, einer Betriebsphase gleichgesetzt und im Rahmen dieses Kriteriums bewertet.</p>		
Gewichtung: 3 von 100 Punkten bzw. von 6 Punkten des Teilzieles 1 Reduktion Umfeldbelastung		
Zielkriterien	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Einschränkung während Bauphase	<p>Maßeinheit: [0...3]</p> <p>Skala 0: Permanente Stilllegung maßgeblicher Betriebsteile bzw. Betriebstätigkeiten oder Infrastruktureinrichtungen erforderlich 1: Erhebliche Einschränkungen oder temporäre Stilllegung maßgeblicher Betriebsteile bzw. Betriebstätigkeiten oder Infrastruktureinrichtungen erforderlich 2: Geringfügige Einschränkungen maßgeblicher Betriebsteile bzw. Betriebstätigkeiten oder Infrastruktureinrichtungen im Rahmen ortsüblicher Bautätigkeit 3: Keine relevanten Einschränkungen</p>	1
Einschränkung während Betriebsphase	<p>Maßeinheit: [0...2]</p> <p>Skala 0: Permanente Stilllegung maßgeblicher Betriebsteile bzw. Betriebstätigkeiten oder Infrastruktureinrichtungen erforderlich 1: Erhebliche Einschränkungen oder temporäre Stilllegung maßgeblicher Betriebsteile bzw. Betriebstätigkeiten oder Infrastruktureinrichtungen erforderlich 2: Geringfügige Einschränkungen maßgeblicher Betriebsteile bzw. Betriebstätigkeiten oder Infrastruktureinrichtungen im Rahmen ortsüblicher Bau- oder Betriebstätigkeit 3: Keine relevanten Einschränkungen</p>	2

Oberziel	3	Projektstabilität
Teilziel 1	3.2	Dauer laufender Maßnahmen
Teilziel 2		Keine weitere Differenzierung in Teilziele
Zielformulierung		
Minimierung der Dauer laufender Sanierungs- oder Sicherungsmaßnahmen oder relevanter Beweissicherungsmaßnahmen nach Abschluss der Herstellungsmaßnahmen.		
Kurzerläuterung		
Dieses Teilziel umfasst die erforderliche Dauer jener laufenden Maßnahmen, die nach Errichtung von Anlagen oder einmaligen Maßnahmen (z.B. Räumung) über lange Zeit getätigt werden müssen („Betriebskosten“), um das Ziel einer Sanierung bzw. Sicherung der Altlast zu erreichen bzw. aufrecht zu erhalten.		
Übersteigt die Dauer von Herstellungs- und Durchführungsmaßnahmen (Bauphase) 3 Jahre, so wird jene Dauer, die 3 Jahre überschreitet, einer Betriebsphase gleichgesetzt und im Rahmen dieses Teilzieles bewertet.		
Gewichtung: 4 von 100 Punkten bzw. von 20 Punkten des Oberzieles Projektstabilität		
Zielkriterium	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Dauer der Maßnahmen in Jahren	Maßeinheit: [Anzahl Jahre] Skala ≥ 50 Jahre: Wirksamkeit 0 ≤ 1 Jahr: Wirksamkeit 100 dazwischen lineare Interpolation	4

Oberziel	3	Projektstabilität
Teilziel 1	3.3	Projektsicherheit
Teilziel 2	3.3.1	Erfahrungsstand
Zielformulierung		
Maximierung des Erfahrungsstandes mit dem angewandten Sanierungsverfahren unter den gegebenen Standortbedingungen.		
Kurzerläuterung		
Grundsätzlich sind nur Verfahren zulässig, die dem Stand der Technik entsprechen. Auch bei den Verfahren, die dem Stand der Technik entsprechen, ist eine Differenzierung des Erfahrungsstandes nach den Kriterien Österreich/international, Langzeit/Kurzzeit und gegebene Standortbedingungen möglich. Damit ist die Anwendung eines Verfahrens, das beispielsweise in Deutschland erprobt ist, in Österreich jedoch noch nicht großmaßstäblich angewendet wurde, möglich.		
Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Projektsicherheit		
Zielkriterium	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Erfahrungsstand mit dem Verfahren	Maßeinheit: [0...2] Skala 0: Für die gegebene Standortsituation liegen für Österreich noch keine Langzeiterfahrungen mit dem Verfahren in großmaßstäblicher Anwendung vor 1: Für Österreich liegen Erfahrungen mit dem Verfahren in großmaßstäblicher Anwendung vor 2: Verfahren ist auf standortspezifischer Situation langjährig erprobt und bewährt	2

Oberziel	3	Projektstabilität
Teilziel 1	3.3	Projektsicherheit
Teilziel 2	3.3.2	Störfälle
Zielformulierung		
Minimierung der Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkung von Störfällen.		
Kurzerläuterung		
Bewertet wird die Sensibilität der Variante gegenüber möglichen Störfällen in Herstellung und Betrieb. Ausschlaggebend sind aus der Erfahrung mit Altlastensanierung realistisch begründete bzw. dokumentierte mögliche Störfälle. Mögliche Störfälle sind vor allem hinsichtlich ihrer Auswirkung auf das Sanierungsziel relevant. Es wird eine weitere Differenzierung in die Zielkriterien Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkungen von Störfällen vorgeschlagen.		
Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Reduktion Umfeldbelastung		
Zielkriterien	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Eintrittswahrscheinlichkeit von Störfällen	Maßeinheit: [0...2] Skala 0: Im Rahmen des Regelbetriebes (auch Bau) sind einzelne Störfälle zu erwarten oder aus der Erfahrung dokumentiert 1: Im Rahmen des Regelbetriebes (auch Bau) können Störfälle nicht ausgeschlossen werden 2: Die Wahrscheinlichkeit von Störfällen (Bau und Betrieb) ist sehr gering oder praktisch ausgeschlossen	1
Auswirkungen von Störfällen	Maßeinheit: [0...2] Skala 0: Mögliche Störfälle schließen das Erreichen des Sanierungsziels aus und gefährden weitere Schutzgüter erheblich 1: Mögliche Störfälle können das Erreichen des Sanierungsziels beeinträchtigen und weitere Schutzgüter gefährden 2: Mögliche Störfälle sind einfach beherrschbar und beeinträchtigen weder das Sanierungsziel noch weitere Schutzgüter wesentlich	1

Oberziel	3	Projektstabilität
Teilziel 1	3.3	Projektsicherheit
Teilziel 2	3.3.3	Arbeitnehmerschutz
Zielformulierung		
Minimierung der Belastung und Gefährdung von Arbeitnehmern.		
Kurzerläuterung		
<p>Auch im Rahmen der Arbeitnehmerschutzbestimmungen können verschiedene Maßnahmenvarianten unterschiedliche Belastungen - unter Umständen auch Gefährdungen – für die Arbeitnehmer mit sich bringen. Als Referenzmaßstab für die Arbeitnehmerbelastung wird eine „gewöhnliche“ obertägige Tiefbautätigkeit wie z.B. Baugrubenaushub oder Straßenbau vorgeschlagen.</p> <p>Es wird eine weitere Differenzierung in die Zielkriterien Regelbelastung der Arbeitnehmer bei Bau/Betrieb und mögliche Gefährdung der Arbeitnehmer bei für den Arbeitnehmerschutz relevanten Störfällen vorgeschlagen. Dies soll beispielsweise im Falle einer Räumung von besonders gefährlichen Substanzen die Möglichkeit einer entsprechenden Bewertung bzw. Differenzierung zwischen den Varianten erlauben.</p>		
Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Reduktion Umfeldbelastung		
Zielkriterien	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Belastung der Arbeitnehmer während Bau- und Betrieb der Sanierung	<p>Maßeinheit: [0...2]</p> <p>Skala</p> <p>0: Die Anforderungen des Arbeitsschutzes und Belastung der Arbeitnehmer überschreiten erheblich übliche obertägige Tiefbauprojekte</p> <p>1: Die Anforderungen des Arbeitsschutzes und Belastung der Arbeitnehmer liegen im Bereich üblicher obertägiger Tiefbautätigkeit</p> <p>2: Keine besonderen Anforderungen des Arbeitsschutzes und Belastungen der Arbeitnehmer</p>	1
Gefährdung der Arbeitnehmer durch relevante Störfälle	<p>Maßeinheit: [0...2]</p> <p>Skala</p> <p>0: Mögliche Störfälle können zu erheblichen und dauerhaften gesundheitlichen Schäden der Arbeitnehmer führen</p> <p>1: Mögliche Störfälle können unter Umständen zu gesundheitlichen Schäden der Arbeitnehmer führen</p> <p>2: Mögliche verfahrensspezifische Störfälle führen zu keinen gesundheitlichen Schäden der Arbeitnehmer</p>	1

Oberziel	3	Projektstabilität
Teilziel 1	3.3	Projektsicherheit
Teilziel 2	3.3.4	Technische Stabilität und Flexibilität
Zielformulierung		
Maximierung der Stabilität bzw. Flexibilität der Variante gegenüber Änderungen der Standortbedingungen.		
Kurzerläuterung		
<p>Bewertet wird, ob und inwieweit das Verfahren bei Änderung relevanter Standortbedingungen seine Funktion im Hinblick auf das Sanierungsziel aufrecht erhält. Als typische für das Sanierungsziel relevante Standortbedingungen gelten beispielsweise die Grundwasserverhältnisse (Pegelstand, Strömungsrichtung). Im Zuge der Bewertung ist auch eine Berücksichtigung der absehbaren Eintrittswahrscheinlichkeit von relevanten Änderungen der Standortbedingungen sinnvoll.</p> <p>Für die Bewertung werden das Ausmaß der Beeinträchtigung des Sanierungsziels durch Änderungen der Standortbedingungen und die Möglichkeit einer Anpassung des Verfahrens an die geänderten Standortbedingungen (Flexibilität) vorgeschlagen.</p>		
Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Projektsicherheit		
Zielkriterium	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Stabilität und Flexibilität gegenüber Änderung der Standortbedingungen	<p>Maßeinheit: [0...2]</p> <p>Skala</p> <p>0: Änderungen der Standortbedingungen beeinträchtigen die Erreichung des Sanierungszieles erheblich, Anpassung des Verfahrens nur mit hohem Aufwand oder nicht möglich</p> <p>1: Änderungen der Standortbedingungen können die Erreichung des Sanierungszieles beeinträchtigen, Anpassung des Verfahrens möglich</p> <p>2: Änderungen der Standortbedingungen beeinträchtigen die Erreichung des Sanierungszieles nicht</p>	2

Oberziel	3	Projektstabilität
Teilziel 1	3.3	Projektsicherheit
Teilziel 2	3.3.5	Rechtlich-ökonomische Stabilität und Flexibilität
Zielformulierung		
<p>Maximierung der Stabilität bzw. Flexibilität der Variante gegenüber Änderungen der rechtlichen oder ökonomischen Rahmenbedingungen.</p>		
Kurzerläuterung		
<p>Eine Änderung der rechtlichen, organisatorischen oder wirtschaftlichen Rahmenbedingungen kann zu einer Beeinträchtigung der Erreichung des Sanierungszieles führen.</p> <p>Dies gilt naturgemäß eher für Varianten, die einen langen Zeitraum erforderlicher Maßnahmen nach sich ziehen oder deren Umsetzung eine hohe organisatorische und rechtliche Komplexität erfordert (z.B. vertragliche Regelungen mit vielen Grundeigentümern). Beispielsweise ist auch eine Räumung, die aus technischen oder finanziellen Gründen lediglich in Teilschritten erfolgt und über einen langen Zeitraum gestreckt wird und eine erhebliche Herausforderung für die finanzielle Stabilität und Potenz der Betreiber darstellt, mit gewissen Risiken behaftet.</p> <p>Nicht in die Bewertung einbezogen werden die Änderung übergeordneter rechtlich-ökonomischer Rahmenbedingungen wie z.B. die Gesetzeslage, ausgenommen eine unmittelbar konkret absehbare Änderung mit relevanter Auswirkung.</p> <p>Für die Bewertung werden das Ausmaß der Beeinträchtigung des Sanierungszieles durch Änderungen der rechtlich-ökonomischen Rahmenbedingungen (vor allem die wirtschaftliche Situation der Betreiber), die Wahrscheinlichkeit bzw. das Risiko einer derartigen Änderung und die Notwendigkeit einer diesbezüglichen Absicherung vorgeschlagen.</p>		
Gewichtung: 2 von 100 Punkten bzw. von 10 Punkten des Teilzieles 1 Projektsicherheit		
Zielkriterium	Maßeinheit und Skala	Gewicht
Stabilität und Flexibilität gegenüber Änderung der rechtlichen oder ökonomischen Rahmenbedingungen	<p>Maßeinheit: [0...2]</p> <p>Skala</p> <p>0: Änderungen der rechtlich-ökonomischen Rahmenbedingungen beeinträchtigen die Erreichung des Sanierungszieles erheblich. Die rechtlich-ökonomische Situation der Betreiber bzw. die diesbezügliche Absicherung unterliegt möglichen Risiken.</p> <p>1: Änderungen der rechtlich-ökonomischen Rahmenbedingungen können die Erreichung des Sanierungszieles beeinträchtigen. Die rechtlich-ökonomische Situation der Betreiber erfordert eine besondere Beachtung.</p> <p>2: Änderungen der rechtlich-ökonomischen Rahmenbedingungen beeinträchtigen die Erreichung des Sanierungszieles nicht oder unwesentlich. Die rechtlich-ökonomische Situation der Betreiber ist absehbar stabil.</p>	2

6 Bedienungsanleitung EDV–Tool zur mKWA

6.1 Voraussetzungen

Das Berechnungstool zur modifizierten Kosten-Wirksamkeits-Analyse kann mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel in Version 2007 oder 2010 verwendet werden. Hinsichtlich des freien Festplattenspeicherplatzes oder der Prozessorleistung werden keine besonderen Anforderungen gestellt.

Zusätzlich zum Berechnungstool zur modifizierten Kosten-Wirksamkeits-Analyse wird auch ein ebenfalls auf Microsoft Excel basierendes Tool zur Berechnung des Projektkostenbarwerts zur Verfügung gestellt (Beschreibung und Bedienungsanleitung: siehe Abschnitt 6.6).

6.2 Download und Verwendung

Das EDV-Tool zur modifizierten Kosten-Wirksamkeitsanalyse besteht aus mehreren einzelnen Dateien in Microsoft-Excel-Format, die per Download als komprimierter Ordner (ZIP-Ordner) auf den lokalen Computer des Benutzers gespeichert werden können.

Der gezippte Ordner muss für jede zu berechnende Altlast, d.h. im Allgemeinen für jede Variantenstudie, extrahiert und als eigener Ordner lokal abgespeichert werden, damit die Originaldateien als Vorlage ähnlich einem Leerformular erhalten bleiben. Die Dateien in diesem Ordner sind in folgender Struktur abgelegt (Abbildung 6-1):

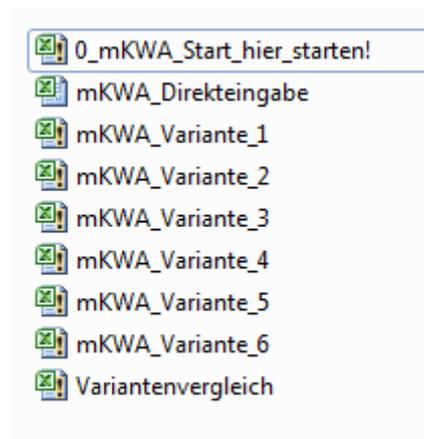


Abbildung 6-1: Dateien im Arbeitsordner des mKWA-Tools

Die zentrale Startdatei heißt „0_mKWA_Start_hier_starten!.xlsm“, die mittels Doppelklick direkt aus dem Ordner geöffnet werden kann.

In Abhängigkeit der Einstellungen zur Makrosicherheit in Excel kann folgende Meldung erscheinen, die mit Klicken auf die Schaltfläche „Inhalt aktivieren“ quittiert werden **muss** (Abbildung 6-2).

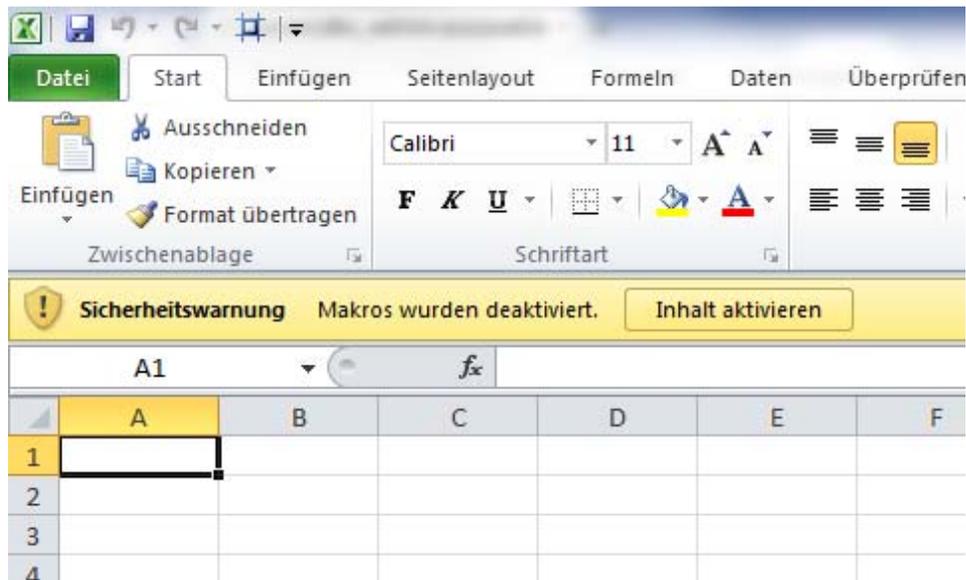


Abbildung 6-2: Sicherheitsabfrage zur Aktivierung von Makros („Inhalt aktivieren“ anklicken)

Sämtliche Einzeldateien des Berechnungstools beinhalten Makros, deshalb ist hier das Aktivieren dieser Inhalte bzw. Funktionalität zwingend erforderlich. Es erscheint daraufhin folgende Startmaske (Abbildung 6-3):



Abbildung 6-3: Startmaske des EDV-Tools

In dieser Eingabemaske bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten der Auswahl und somit der Durchführung der Bewertung von Variantenstudien, die im Folgenden näher beschrieben werden.

6.3 Dateneingabe

6.3.1 Eingabetool

Die Auswahl „Eingabetool“ startet die formularbasierte, benutzergeführte Version des EDV-Tools. Diese Version wird dann angewendet, wenn man mit der Methodik der mKWA noch nicht gut vertraut ist bzw. jedenfalls bei den ersten Anwendungen dieser Bewertungsmethode.

Kennzeichen dieser Eingabe- bzw. Nutzungsmöglichkeit sind folgende:

1. Vollständig formularbasierte Benutzerführung,
2. Durchführung der mKWA genau nach dem vorgegebenen Zielsystem,
3. Auswahlmöglichkeiten zur Bewertung auf operativer (unterster) Zielebene des Zielsystems entsprechen den Vorschlägen, die in diesem Handbuch angeführt sind,
4. Die Transformation in einen Wirksamkeitswert wird vom Programm im Hintergrund automatisch durchgeführt,
5. Bei einigen wenigen Zielkriterien sind auch alternative Bewertungsansätze durch den Benutzer möglich,
6. In der zusammenfassenden Ergebnistabelle sind keine manuellen Änderungen mehr möglich.

Die Bewertung von Varianten mittels des Eingabetools wird durch Drücken auf die Schaltfläche „Eingabetool“ gestartet. Wenn das Fenster mit der Frage nach Aktualisierung der Datei kommt, diese mit Klick auf „Aktualisieren“ beantworten (Abbildung 6-4, Abbildung 6-5):

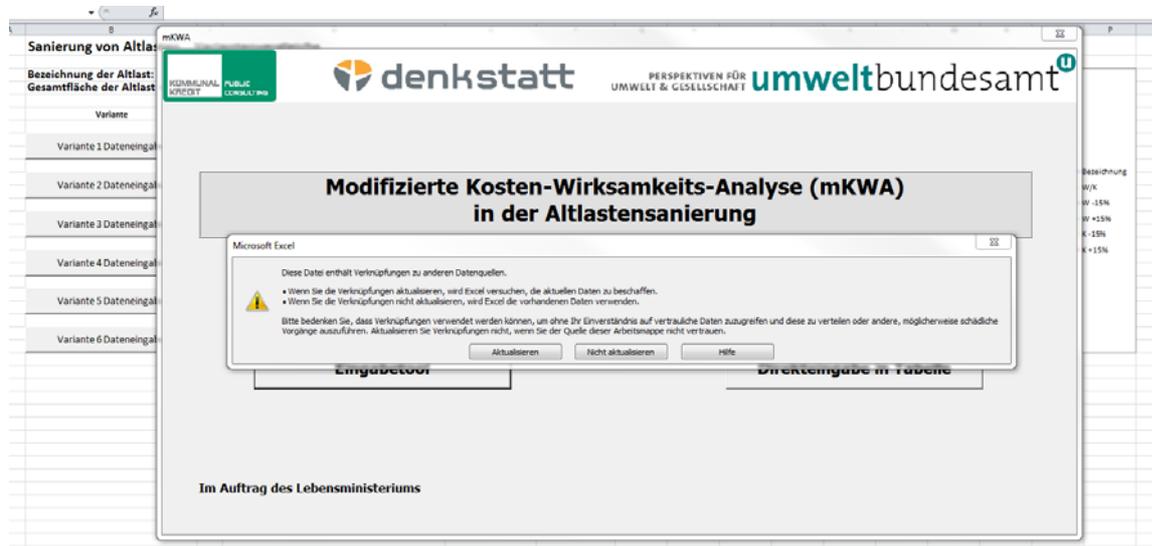


Abbildung 6-4: Durch Klicken auf „Eingabetool“ wird dieses aufgerufen, es erscheint die Frage nach Aktualisierung der Datei

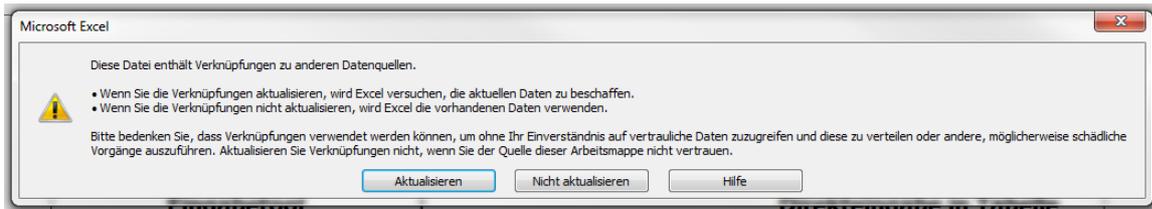


Abbildung 6-5: Durch Anwählen der Schaltfläche „Aktualisieren“ kommt man zur zentralen Auswahlmenü für die verschiedenen Varianten

Bei Erscheinen der Makrosicherheitsabfrage muss wieder auf „Inhalt aktivieren“ geklickt werden (Abbildung 6-6).

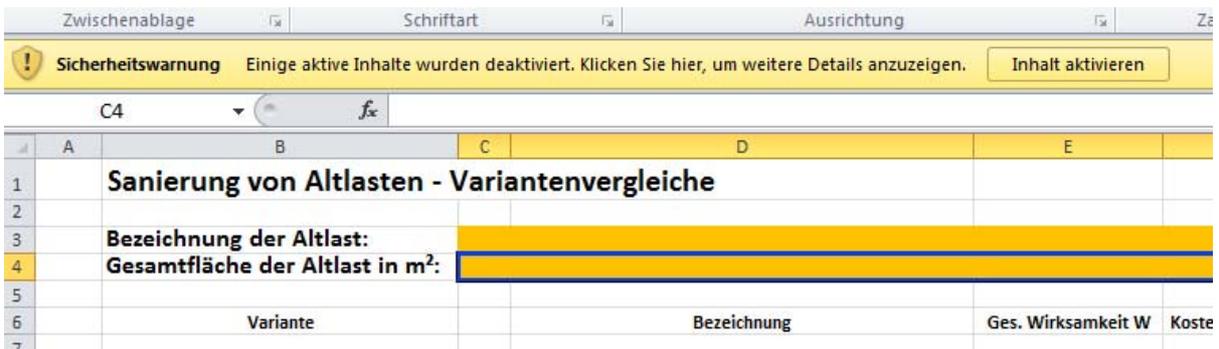


Abbildung 6-6: In allen Fällen muss im mKWA-Tool bei der Makrosicherheitsabfrage die Schaltfläche „Inhalt aktivieren“ ausgewählt werden

Der Startbildschirm sieht nun folgendermaßen aus (Abbildung 6-7).

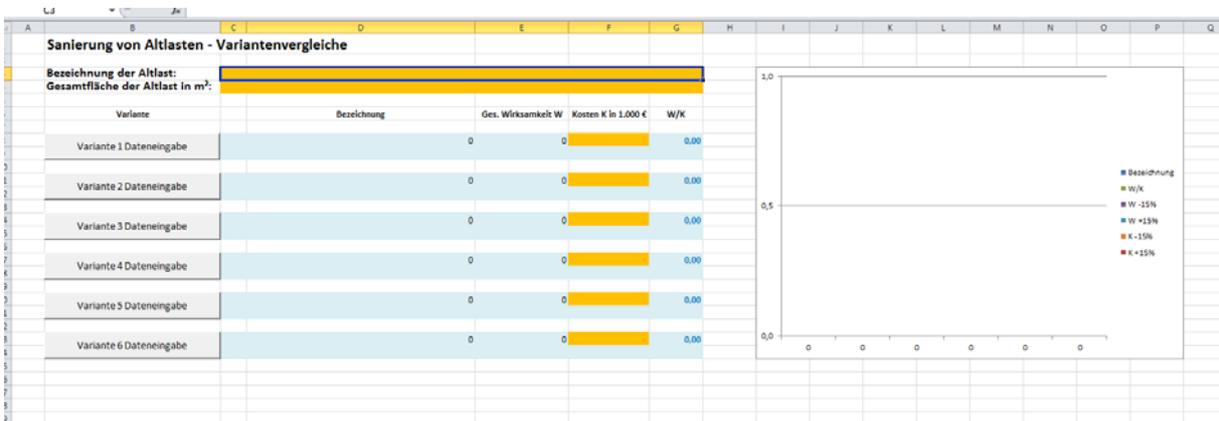


Abbildung 6-7: Startbildschirm zur Eingabe der Daten der einzelnen Varianten

Anschließend wird zu Beginn die Bezeichnung der Altlast sowie die Gesamtfläche eingetragen werden. Die Gesamtfläche wird für die Berechnungen der Wirksamkeiten der einzelnen Varianten in Bezug auf die Flächennutzung benötigt und muss deshalb hier an prominenter Stelle eingetragen werden (Abbildung 6-8).

Sanierung von Altlasten - Variantenvergleiche	
Bezeichnung der Altlast:	
Gesamtfläche der Altlast in m ² :	

Abbildung 6-8: Zu Beginn ist die Eingabe der Bezeichnung der Altlast sowie deren Gesamtfläche erforderlich

Zur Dateneingabe für eine bestimmte Variante muss nun die Schaltfläche der jeweiligen Variante angeklickt werden, beispielsweise „Variante 1 Dateneingabe“. Hierbei ist zu beachten, dass unbedingt mit Variante 1 zu beginnen ist und weitere Varianten nahtlos anschließen müssen, es darf also keine Variante „ausgelassen“ werden.

Nach Auswahl der Schaltfläche „Variante 1 Dateneingabe“ erscheint nun das zentrale Eingabefenster der betreffenden Variante (Abbildung 6-9).

Abbildung 6-9: Zentrales Eingabefenster

Hier wird als erstes die Bezeichnung der Variante eingegeben. Das zentrale Eingabefenster ist in die drei Zielbereiche der oberen Ebene des Zielsystems aufgeteilt, die Dateneingabe wird mit Klick auf den jeweiligen Button gestartet.

Neben jeder Schaltfläche befindet sich ein Button mit der Bezeichnung „Erläuterung“. Durch Anwählen dieses Buttons werden die Erklärungen bzw. Erläuterungen zum betreffenden Punkt aus dem Handbuch angezeigt.

Außer den Schaltflächen zur Dateneingabe sind noch drei weitere Schaltflächen vorhanden:

zur Ergebnistabelle

Mit dieser Schaltfläche kann zu einer zusammenfassenden Tabelle der eingegebenen Wirksamkeitswerte gewechselt werden. Zu beachten ist hierbei, dass in dieser Tabelle keine Änderungen vorgenommen werden dürfen. Bei jenen Teilzielen, deren Wirksamkeiten mit einer relativen oder halbrelativen Wirksamkeitsskala gemessen werden („Maximum bzw. Minimum der betrachteten Varianten“), sind vorerst keine Werte für die Wirksamkeit eingetragen, da diese erst in der Gesamtzusammenstellung bei Vorliegen aller Daten sämtlicher Varianten berechnet werden können.

In der Ergebnistabelle kommt man durch Anwählen der Schaltfläche „zurück zum Hauptmenü“ wieder zurück in das zentrale Eingabefenster (Abbildung 6-10).

	A	B	C	D
1			zurück zum Hauptmenü	
2	Nr.	Gewicht	Teilziel 2	Effekt, Maßna
3	1.1.1	20	Effekte an der Quelle	0
4				0
5				0
6				0

Abbildung 6-10: Durch Drücken auf die Schaltfläche „zurück zum Hauptmenü“ kommt man wieder in das zentrale Eingabefenster

Alle Werte löschen

Diese Schaltfläche löscht SÄMTLICHE Daten dieser Variante und setzt sie auf den Ursprungszustand zurück. Es erfolgt noch eine zusätzliche Sicherheitsabfrage.

Speichern und zurück zur Variantenauswahl

Mit dieser Schaltfläche werden die Eingabedaten der Variante gespeichert und der Benutzer kommt zurück zur zentralen Datei „Variantenvergleich“, wo zu anderen Varianten gewechselt oder die Ergebnisse ausgewertet werden können. Diese Schaltfläche kann jederzeit betätigt werden, es bleiben sämtliche getätigten Eingaben erhalten und man kann jederzeit wieder zur Variante zurückkehren und Änderungen oder Ergänzungen tätigen.

Bei sämtlichen Eingabemöglichkeiten, wo mehrere Daten eingegeben werden können (zum Beispiel unterschiedliche Kriterien bei den primären und sekundären Umwelteffekten) ist es unbedingt erforderlich, diese Daten fortlaufend einzugeben und z.B. keine Registerkarte „auszulas-

sen“!

Abbildung 6-11 zeigt beispielsweise die Eingabemaske zur Eingabe der primären Umwelteffekte.

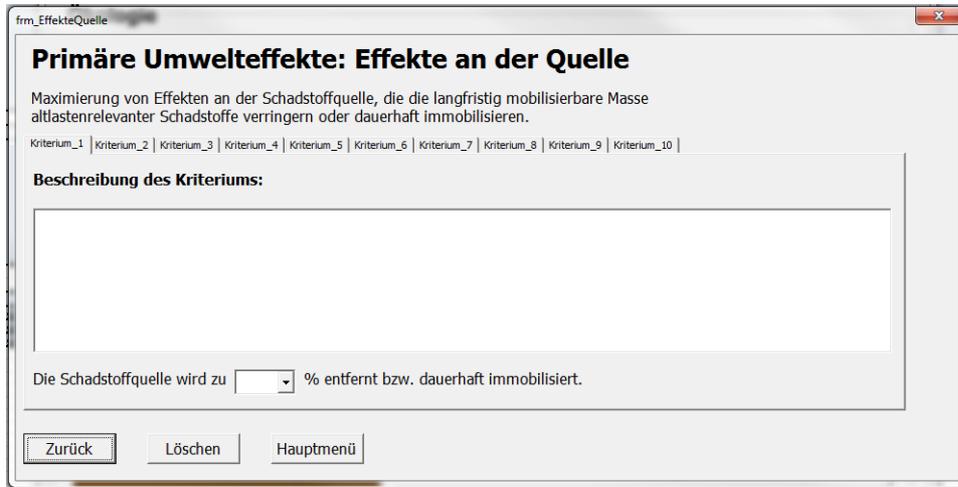


Abbildung 6-11: Eingabemaske primäre Umwelteffekte, Eingabe unterschiedlicher Zielkriterien mittels Registerkarten

Es können in jeder Variante bis zu 10 Zielkriterien eingegeben und bewertet werden. Dazu wird jeweils der nächste verfügbare Karteireiter angewählt (beginnend mit Kriterium_1), das Kriterium verbal beschrieben und anschließend die Wirksamkeit für dieses Kriterium in Hinblick auf das Ziel eingetragen. Wie bereits erwähnt, muss hier bei Variante 1 mit dem Kriterium_1 begonnen und anschließend das nächste Kriterium, Kriterium_2, usw. befüllt werden. Es darf kein Karteireiter ausgelassen werden, ebenso müssen alle Kriterien in allen Varianten in selber Form vorkommen!

Wenn also beispielsweise in Variante 1 bei den primären Umwelteffekten zwei Kriterien enthalten sind, dann müssen die beiden selben Kriterien auch in allen anderen Varianten als Kriterium 1 und Kriterium 2 enthalten sein! Kommt nun in einer neuen Variante ein neues Kriterium hinzu, so ist dieses neue Kriterium beispielsweise als „Kriterium 3“ in allen betrachteten Varianten hinzuzufügen! Diese Vorgangsweise ist deshalb notwendig, da andernfalls keine Vergleichbarkeit aller Varianten untereinander möglich ist, da auf der untersten Ebene der Zielkriterien immer gleiches mit Gleichem verglichen werden muss, damit auch die Teilgewichtungen auf dieser Ebene für jedes Zielkriterium über alle Varianten gesehen gleich sind. Wenn also beispielsweise in Variante 1 Kriterium 1 und 2 angegeben wurden, diese jedoch in Variante 2 keine Bedeutung haben, so sind trotzdem in Variante 2 die gleichen Kriterien 1 und 2 einzugeben, jedoch mit Wirksamkeit 0.

Das folgende **Beispiel** soll dies anschaulich verdeutlichen:

Bei einer Variantenstudie mit vier unterschiedlichen Varianten sind jeweils unterschiedliche Zielkriterien für die Bewertung relevant (Tabelle 1).

Tabelle 1: Relevante Zielkriterien bei unterschiedlichen Varianten (ZK...Zielkriterium)

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Zielkriterien	Wirksamkeit zu ZK1	Wirksamkeit zu ZK3	Wirksamkeit zu ZK 4	Wirksamkeit zu ZK2
	Wirksamkeit zu ZK2		Wirksamkeit zu ZK 5	Wirksamkeit zu ZK 4

Wie in Tabelle 1 zu erkennen ist, sind manche Zielkriterien in einigen Varianten relevant und in anderen nicht. Um nun eine konsistente Bewertung im Rahmen der mKWA zu ermöglichen, müssen die unterschiedlichen Varianten nun nach unterschiedlichen Zielkriterien differenziert werden (Tabelle 2):

Tabelle 2: Varianten differenziert nach den zutreffenden bzw. relevanten Zielkriterien

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Zielkriterium 1	Wirksamkeit zu ZK1			
Zielkriterium 2	Wirksamkeit zu ZK2			Wirksamkeit zu ZK2
Zielkriterium 3		Wirksamkeit zu ZK3		
Zielkriterium 4			Wirksamkeit zu ZK 4	Wirksamkeit zu ZK 4
Zielkriterium 5			Wirksamkeit zu ZK 5	

Für die Bewertung im Rahmen der mKWA muss nun jedes Zielkriterium in jeder Variante berücksichtigt werden, wobei die Rangfolge in allen Varianten die Gleiche sein muss, siehe Tabelle 3.

Tabelle 3: Berücksichtigung aller Zielkriterien in allen Varianten für eine konsistente Bewertung im Rahmen der mKWA

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Zielkriterium 1	Wirksamkeit zu ZK1	Wirksamkeit zu ZK1	Wirksamkeit zu ZK1	Wirksamkeit zu ZK1
Zielkriterium 2	Wirksamkeit zu ZK2	Wirksamkeit zu ZK2	Wirksamkeit zu ZK2	Wirksamkeit zu ZK2
Zielkriterium 3	Wirksamkeit zu ZK3	Wirksamkeit zu ZK3	Wirksamkeit zu ZK3	Wirksamkeit zu ZK3
Zielkriterium 4	Wirksamkeit zu ZK4	Wirksamkeit zu ZK4	Wirksamkeit zu ZK4	Wirksamkeit zu ZK4
Zielkriterium 5	Wirksamkeit zu ZK5	Wirksamkeit zu ZK5	Wirksamkeit zu ZK5	Wirksamkeit zu ZK5

Das bedeutet also, dass auch alle Zielkriterien, die in einer betrachteten Variante nicht relevant sind, trotzdem auch in dieser Variante berücksichtigt werden müssen, und sei es mit Wirksamkeit 0 oder durch Angabe von „Umweltzustand unverändert“ o.ä.

In den einzelnen Eingabemasken sollten alle Felder ausgefüllt werden, weil es sonst u.U. zu falschen Berechnungen kommen kann, da in manchen Fällen programmtechnisch auch Textfelder auf Inhalte abgefragt werden müssen.

Manche Eingabemasken erlauben die Bewertung in alternativer Form. Dies soll am Beispiel des Teilzieles Projektrisiko/Störfälle verdeutlicht werden (Abbildung 6-12).

The screenshot shows a software window titled "Störfälle" with a subtitle "Projektisiko: Störfälle". Below the subtitle is the text "Minimierung der Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkung von Störfällen." The window is divided into two main sections, "Vorschlag 1" and "Vorschlag 2", each with a "Kriterium:" label. "Vorschlag 1" contains two criteria, each followed by a text input field. The first criterion is "Minimierung der Eintrittswahrscheinlichkeit von Störfällen:" with the input field containing "Im Rahmen des Regelbetriebes (auch Bau) sind einzelne Störfälle zu erwarten oder aus der Erfahrung dokumentiert". The second criterion is "Minimierung der Auswirkungen von Störfällen: Mögliche Störfälle..." with the input field containing "Mögliche Störfälle können das Erreichen des Sanierungszieles beeinträchtigen und weitere Schutzgüter gefährden". "Vorschlag 2" contains a label "Sensibilität der Variante gegenüber Störfällen (0...keine Sensibilität, 100...hohe Sensibilität):" followed by a small empty input field, and a "Begründung:" label followed by a large empty text area. At the bottom of the window are three buttons: "Zurück", "Löschen", and "Hauptmenü".

Abbildung 6-12: Beispiel für die Möglichkeit zur Eingabe in alternativer Form

Als Vorschlag 1 ist hier die Bewertung abgebildet, wie sie dem weiter vorne in diesem Handbuch vorgeschlagenen Kriterien entspricht. Sollte der Benutzer jedoch der Ansicht sein, dass die betrachtete Variante im konkreten Fall in dieser Bewertungsmöglichkeit nicht adäquat abbildbar ist, so kann er durch Angabe einer Wirksamkeit samt Begründung alternativ eine Bewertung nach Vorschlag 2 durchführen. Sobald ein Zahlenwert im kleinen Feld bei Vorschlag 2 eingegeben ist, wird dieser Wert automatisch für die Bewertung verwendet.

Ein weiteres Beispiel für die Möglichkeit zur Eingabe alternativer Möglichkeiten ist in Abbildung 6-13 dargestellt.

Projektrisiko: Technische Stabilität und Flexibilität

Maximierung der Stabilität bzw. Flexibilität der Variante gegenüber Änderungen der Standortbedingungen.

Beurteilung für dieses Kriterium entweder durch Auswahl vorhandener Kriterien ODER durch Abschätzung der Erreichung dieses Zieles mit Hilfe eines Prozentsatzes und einer kurzen Beschreibung/Erklärung:

Auswahl
 Änderungen der Standortbedingungen...
 können die Erreichung des Sanierungszieles beeinträchtigen, Anpassung des Verfahrens möglich.

Wirksamkeit %

Zurück Löschen Hauptmenü

Abbildung 6-13: Ein weiteres Beispiel für die Möglichkeit zur Eingabe in alternativer Form

Wird hier wieder dem in den Erläuterungen zu den Teilzielen in diesem Handbuch vorgeschlagenen Bewertungen gefolgt, so ist das Feld „Auswahl“ anzuhaken und der entsprechende verbale Vorschlag für die Bewertung dieses Teilzieles auszuwählen. Die Transformation in einen Wirksamkeitswert wird dann vom Programm im Hintergrund automatisch durchgeführt.

Auch hier kann der Benutzer wieder eine alternative Bewertung angeben, indem der Punkt „Wirksamkeit“ angewählt wird. Die Bewertung erfolgt dann durch Angabe eines Zahlenwertes im kleinen weißen Feld (wiederum zwischen 0 und 100). Dieser Wert ist wiederum zu begründen.

6.3.2 Direkteingabe in Tabelle

Diese Eingabemöglichkeit zur Durchführung der mKWA für unterschiedliche Varianten im Zuge von Variantenstudien bei der Sanierung von Altlasten stellt die rudimentäre Struktur der Ergebnistabelle zur Verfügung. Der Benutzer kann hier die Zielkriterien direkt in Form der ungewichteten Wirksamkeiten angeben. Diese Wirksamkeiten müssen bei Wahl dieser Eingabeform vom Benutzer berechnet und nachvollziehbar dokumentiert werden. Weiters hat der Benutzer die Möglichkeit, im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten einige Teilgewichtungen von Zielkriterien in der untersten Ebene der Zielhierarchie begründet zu ändern. Folgende Aspekte kennzeichnen diese Form der Dateneingabe:

1. Dateneingabe direkt in der Ergebnistabelle erforderlich,
2. Der Benutzer gibt direkt die jeweiligen Teilwirksamkeiten der Zielkriterien an,
3. Bei Zielkriterien mit relativen und halbrelativen Skalierungen müssen die Wirksamkeiten in Abhängigkeit der Referenzwerte (Maximalwerte oder Minimalwerte über alle Varianten) extern berechnet und dokumentiert werden,

- In der zusammenfassenden Ergebnistabelle sind manuelle Änderungen sowohl der ungewichteten Wirksamkeiten als auch einiger Gewichtungen auf der untersten Ebene der Zielhierarchie möglich.

Nach Auswahl dieser Methode der Dateneingabe erscheint wieder eine zentrale Eingabeseite (Abbildung 6-14).

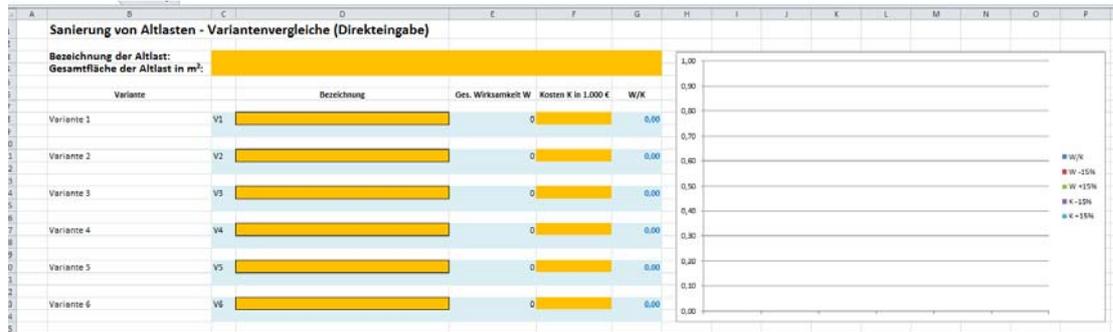


Abbildung 6-14: Zentrales Eingabefenster

Zu Beginn werden auch hier die Bezeichnung der Altlast sowie die Gesamtfläche eingetragen. Die Gesamtfläche wird für die Berechnungen der Wirksamkeiten der einzelnen Varianten in Bezug auf die Flächennutzung benötigt und muss deshalb hier an prominenter Stelle eingegeben werden.

Die Dateneingabe der einzelnen Varianten startet hier mit Eingabe der Bezeichnung und der Kosten der betreffenden Variante in die hellbraun eingefärbten Zellen.

Anschließend wechselt man zum Tabellenblatt „Daten“ und findet zu Beginn eine leere Tabelle mit der Möglichkeit zur Eingabe von insgesamt 6 Varianten vor (Abbildung 6-15).

Nr.	Gewicht	Tolwert 2	Effekt, Maßnahme, Kriterium	Check	Teilgewicht	ungew. WW oder Zahlenwert	gewichtete WW	Teilgewicht	ungew. WW oder Zahlenwert	gewichtete WW	Teilgewicht	ungew. WW oder Zahlenwert	gewichtete WW	Teilgewicht	ungew. WW oder Zahlenwert	gewichtete WW
1.1.1	20		Effekte an der Quelle													
1.1.2	45		Effekte am Schutzgut													
1.1.3	6		Eintrittsdauer Effekt													
1.2.1	4		weitere Schutzgüter													

Abbildung 6-15: Dateneingabeblatt zur Direkteingabe der ungewichteten Wirksamkeitswerte

Die Dateneingabe muss unbedingt mit der Eingabe der Kriterien oder Maßnahmen in Spalte D beginnen. Sobald hier ein Text eingegeben wird, wird automatisch ein Teilwirksamkeitswert an-

gezeigt und die gesamte Zeile zur Dateneingabe freigegeben. In diesem Tabellenblatt außerdem sind die – vorher berechneten oder abgeschätzten – ungewichteten Wirksamkeitswerte für jedes Teilziel bzw. jeden Effekt, jede Maßnahme oder jedes Kriterium einzutragen.

Man beginnt beispielsweise bei der Dateneingabe zu Teilziel 2 „Effekte an der Quelle“ mit der Eingabe der Bezeichnung des Effektes, der Maßnahme bzw. des Kriteriums (im Folgenden nur mehr als „Kriterium“ bezeichnet). Dies bewirkt, dass die entsprechende Zeile umgefärbt wird und die Eingabe von Wirksamkeit und gegebenenfalls der Teilgewichtung erwartet werden (Abbildung 6-16).

	A	B	C	D	G	H	I	J	K	L		
1					0	Variante 1			Variante 2			
2						0			0			
3	Nr.	Gewicht	Teilziel 2	Effekt, Maßnahme, Kriterium	Check	Teilgewicht	ungew. WW oder Zahlenwert	gewichteter WW	Teilgewicht	ungew. WW Zahlen		
4	1.1.1	20	Effekte an der Quelle	Kriterium 1	[grün]	20,0	0,0	0,0	20,0			
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14	1.1.2	15	Effekte am Schutzgut		[rot]							
15												
16												
17												

Abbildung 6-16: Eingabe der Bezeichnung des Effektes, der Maßnahme oder des Kriteriums

Die grün oder rot eingefärbten Felder mit der Bezeichnung „Check“ in Spalte G dienen zur Überprüfung, ob die Summe der Teilgewichte (bei Variante 1 in Spalte H) gleich dem Gewicht des entsprechenden Teilzieles 2 in Spalte B ist. Ist dies der Fall, färbt sich der korrespondierende Bereich in der Spalte „Check“ grün, ansonsten rot. Grundsätzlich ist die Spalte mit den Teilgewichten mit Formeln hinterlegt, sodass das Gewicht des Teilzieles gleichmäßig auf die Anzahl an Kriterien aufgeteilt wird. Folgendes Beispiel soll dies demonstrieren (Abbildung 6-17):

	A	B	C	D	G	H	I	J	K	L	
1					0	Variante 1			Variante 2		
2						0			0		
3	Nr.	Gewicht	Teilziel 2	Effekt, Maßnahme, Kriterium	Check	Teilgewicht	ungew. WW oder Zahlenwert	gewichteter WW	Teilgewicht	ungew. WW Zahlen	
4	1.1.1	20	Effekte an der Quelle	Kriterium 1	[grün]	10,0	0,0	0,0	10,0		
5				Kriterium 2			10,0	0,0	0,0	10,0	
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14	1.1.2	15	Effekte am Schutzgut		[rot]						
15											
16											
17											

Abbildung 6-17: Eingabe eines zweiten Kriteriums

Nach Eingabe eines zweiten Kriteriums wird das Teilgewicht automatisch auf $10 + 10 = 20$ aufgeteilt. Nun kann es jedoch sein, dass im konkreten Fall der Benutzer eine fachlich begründete andere Teilgewichtung durchführen will. In diesem Fall kann das Teilgewicht des betreffenden Kriteriums überschrieben werden, siehe Abbildung 6-18.

	A	B	C	D	G	H	I	J	K		
1					0	Variante 1			Variante 2		
2						0	0				
3	Nr.	Gewicht	Teilziel 2	Effekt, Maßnahme, Kriterium	Check	Teilgewicht	ungew. WWV oder Zahlenwert	gewichteter WWV	Teilgewicht	ungew. WWV	
4	1.1.1	20	Effekte an der Quelle	Kriterium 1 Kriterium 2	⬇	15,0	0,0	0,0	15,0		
5						10,0	0,0	0,0	10,0		
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14	1.1.2	15	Effekte am Schutzgut		⬇						
15											
16											
17											
18											

Abbildung 6-18: Änderung des Teilgewichtes eines Kriteriums

Wie aus Abbildung 6-18 ersichtlich, wird der zu diesem Teilziel gehörende Bereich der Spalte „Check“ sofort automatisch rot eingefärbt. Nach Änderung des anderen Teilgewichtes auf den korrekten Wert wird der Bereich in der Spalte „Check“ wieder grün (Abbildung 6-19).

	A	B	C	D	G	H	I	J	K		
1					0	Variante 1			Variante 2		
2						0	0				
3	Nr.	Gewicht	Teilziel 2	Effekt, Maßnahme, Kriterium	Check	Teilgewicht	ungew. WWV oder Zahlenwert	gewichteter WWV	Teilgewicht	ungew. WWV	
4	1.1.1	20	Effekte an der Quelle	Kriterium 1 Kriterium 2	⬇	15,0	0,0	0,0	15,0		
5						5,0	0,0	0,0	5,0		
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14	1.1.2	15	Effekte am Schutzgut		⬇						
15											
16											
17											
18											
19											

Abbildung 6-19: Korrekte Gewichtung

Diese Kontrollhilfe ist eine Hilfestellung zur Dateneingabe, sodass der Benutzer auch mit unterschiedlichen Gewichtungen „spielen“ und den Einfluss der jeweiligen Teilgewichtung auf das Endergebnis beurteilen kann.

Der ungewichtete Wirksamkeitswert für das betreffende Kriterium muss nun als Zahl im Wertebereich von 0 bis 100 eingegeben werden. Diese Zahl kann auch als prozentuale Zielerreichung hinsichtlich des jeweiligen Kriteriums angesehen werden. Ein ungewichteter Wirksamkeitswert von 30 bedeutet beispielsweise eine Zielerreichung von 30% für dieses Kriterium.

Nach Eingabe des ungewichteten Wirksamkeitswertes wird sofort der gewichtete Wirksamkeitswert berechnet., siehe Abbildung 6-20.

		C		D	G	H	I	J	K
					Variante 1			Variante 2	
					0			0	
Nr.	Gewicht	Teilziel 2	Effekt, Maßnahme, Kriterium	Check	Teilgewicht	ungew. WW oder Zahlenwert	gewichteter WW	Teilgewicht	ungew. Zal
1.1.1	20	Effekte an der Quelle	Kriterium 1		20,0	30,0	600,0	20,0	
1.1.2	15	Effekte am Schutzgut							

Abbildung 6-20: Berechnung des gewichteten Wirksamkeitswertes

6.4 Eingabe des Kostenwerts

Die Ermittlung des Kostenwerts für die einzelnen Varianten erfolgt gemäß Abschnitt 3.7. Zur Berechnung des Projektkostenbarwertes kann das ebenfalls auf der Web-Seite der KPC zum Download bereitgestellte und in Abschnitt 6.6 beschriebene EDV-Tool verwendet werden. Die Berechnungsergebnisse werden dann manuell in das zentrale Übersichtsblatt für alle Varianten eingegeben (siehe Abbildung 6-21 bei Verwendung des Eingabe-Tools bzw. Abbildung 6-14 bei Direkteingabe in die Tabelle).

6.5 Ergebnisse

Die Darstellung bzw. Auswertung der Ergebnisse gestaltet sich in beiden Möglichkeiten der Berechnung – also sowohl mit Hilfe des Eingabetools als auch mittels Direkteingabe in die Tabelle – gleich.

Wie die Ergebnisse im zentralen Eingabeblatt dargestellt werden, sei hier an Hand eines – fiktiven – Fallbeispiels erklärt (Abbildung 6-21). Es handelt sich dabei um eine exemplarische Altlast in Form eines Teerölschadens mit drei bewerteten Varianten zur Sanierung.

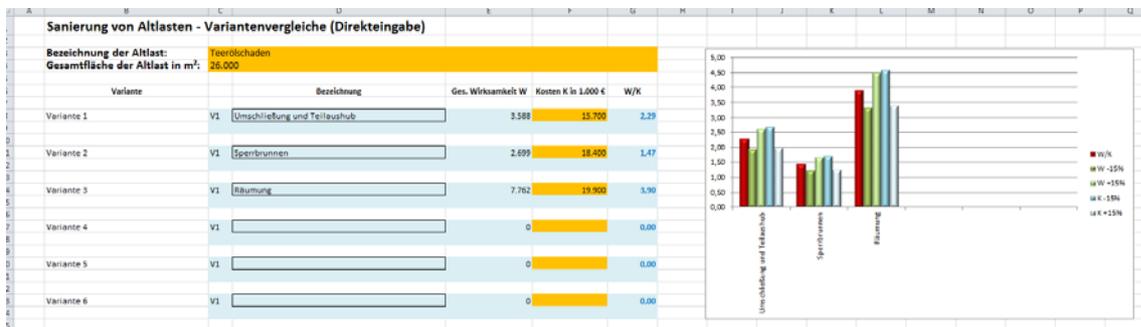


Abbildung 6-21: Beispiel Ergebnisdarstellung

Im linken Teil der Darstellung sind die Ergebnisse in numerischer Form sichtbar (Abbildung 6-22).

Bezeichnung der Altlast:		Teerölschaden		
Gesamtfläche der Altlast in m ² :		26.000		
Variante	Bezeichnung	Ges. Wirksamkeit W	Kosten K in 1.000 €	W/K
Variante 1 Dateneingabe	Umschließung und Teilaushub	3.589	15.700	2,29
Variante 2 Dateneingabe	Sperrbrunnen	2.700	18.400	1,47
Variante 3 Dateneingabe	Räumung	7.760	19.900	3,90
Variante 4 Dateneingabe		0	0	0,00
Variante 5 Dateneingabe		0	0	0,00
Variante 6 Dateneingabe		0	0	0,00

Abbildung 6-22: Numerische Ergebnisdarstellung, Fallbeispiel

Das Ergebnis der modifizierten Kosten-Wirksamkeitsanalyse ist das Gesamtwirksamkeitswert – Kosten – Verhältnis W/K, das in diesem Fallbeispiel von 1,47 bis 3,9 reicht. Diese Kennzahl beschreibt die Wirksamkeit der jeweiligen Variante pro eingesetzter Geldeinheit, d.h. die Variante mit dem höchsten Wert ist diejenige, die unter den gegebenen Randbedingungen wie dem Zielsystem und den Gewichtungen die höchste Wirksamkeit bedeutet und daher favorisiert werden sollte, sofern keine anderen – außerhalb der mKWA gelegenen – Gründe dagegen sprechen.

Rechts neben dieser Zusammenstellung der numerischen Werte sind die Kennzahlen grafisch in Form eines Balkendiagramms aufgetragen (Abbildung 6-23).

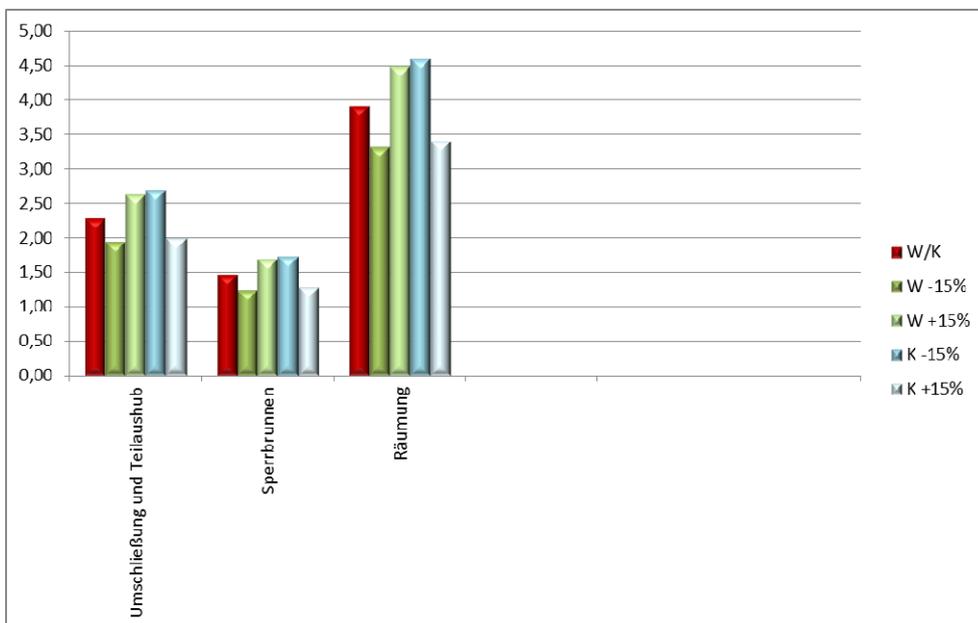


Abbildung 6-23: Grafische Darstellung der Ergebnisse

Der erste, grüne Balken ist dabei das jeweilige Ergebnis, das auch in der numerischen Darstellung in Abbildung 6-22 zu sehen ist. Die weiteren Balken stellen eine sehr einfache Art von Sensi-

tivitätsanalyse dar, wobei hier jeweils bei gleichbleibenden Kosten der gewichtete Gesamtwirksamkeitswert um -15% und um +15% sowie bei gleichbleibendem gewichtetem Gesamtwirksamkeitswert die Kosten um -15% und um +15% verändert wurden. Damit kann durch Vergleichen der unterschiedlichen Balken abgeschätzt werden, ob eine Änderung der Wirksamkeit oder auch der Kosten bei einer Variante unter Umständen zu einem Kippen der gesamten Reihung führen kann.

6.6 Bedienungsanleitung EDV-Tool zur Ermittlung des Kostenwertes

Im Rahmen des EDV-Tools wird ein separates Excel-basiertes Tool zur Ermittlung des Kostenwertes (welcher anschließend in das mKWA-Tool eingegeben wird) zur Verfügung gestellt. Zur Ermittlung des Kostenwertes (= Projektkostenbarwert) gelten die allgemeinen Grundsätze laut Abschnitt 3.7.

6.6.1 Voraussetzungen

Das Berechnungstool zur Ermittlung des Kostenwertes kann mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel ab der Version 2003, 2007 oder 2010 verwendet werden. Hinsichtlich des freien Festplattenspeicherplatzes oder der Prozessorleistung werden keine besonderen Anforderungen gestellt.

6.6.2 Download und Struktur

Das EDV-Tool zur Ermittlung des Kostenwertes besteht aus zwei Dateien in Microsoft-Excel-Format, die per Download auf den lokalen Computer des Benutzers gespeichert werden können: Eine Datei „Projektkostenbarwert leer“ und eine Datei „Projektkostenbarwert Muster“. Die Datei „Projektkostenbarwert leer“ ist zur Befüllung durch den Benutzer vorgesehen. Die Datei „Projektkostenbarwert Muster“ steht als Demonstrationsbeispiel zur Verfügung.

Die Datei besteht aus 7 Blättern: Dem Übersichts- bzw. Ergebnisblatt „Übersicht“ und je einem Blatt für maximal 6 Varianten „V1“ bis „V6“. Dort wird für jede Variante aus den eingegebenen Investitions-, Betriebs- und Reinvestitionskosten der Projektkostenbarwert durch einen hinterlegten Algorithmus mit den entsprechenden Diskontierungsfaktoren ermittelt.

6.6.3 Zusammensetzung der Kosten

Die Ermittlung des Projektkostenbarwertes erfolgt aus den drei Kostenkomponenten

- Investitionskosten
- Betriebskosten und Beweissicherung
- Reinvestitionskosten.

Die Investitionskosten gliedern sich in Vorleistungen, Herstellungs- und Durchführungsmaßnahmen („Baukosten“) und Nebenleistungen.

Als Vorleistungen gelten materielle und immaterielle Leistungen, die für eine optimale Planung des Projektes erforderlich sind (z.B. Erkundungsmaßnahmen, Planungsleistungen).

Als Herstellungs- und Durchführungsmaßnahmen gelten Maßnahmen (z.B. Räumung) und die Errichtung von Anlagen, die zur Sanierung- oder Sicherung einer Altlast erforderlich sind.

Als Nebenleistungen gelten baubegleitende Ingenieurleistungen (z.B. örtliche Bauaufsicht, Probenahme, Analytik).

Die Betriebskosten umfassen jährlich wiederkehrende Kosten zum Betrieb der Anlagen (z.B. Energie, Überwachung, Instandhaltung) sowie Beweissicherung (z.B. Probenahme, Analytik) und Berichte an die Behörde. Weiters werden den Betriebskosten auch sonstige einmalige Kosten für Abschlussmaßnahmen (z.B. Rückbau der Anlagen) zugeordnet.

Die Reinvestitionskosten umfassen den erforderlichen Austausch von Anlageteilen (z.B. Pumpen, Filter) nach Erreichen deren technischer Lebensdauer bzw. Standzeiten.

6.6.4 Eingabe der Daten

Eine Dateneingabe kann grundsätzlich nur in grün hinterlegte Felder erfolgen.

Es können bis zu 6 Varianten berechnet werden. Werden weniger als 6 Varianten berechnet, so bleiben die restlichen Blätter unbefüllt.

Zunächst wird in das Blatt Übersicht die Bezeichnung der Altlast und die Diskontierungsparameter Zinssatz i und Preissteigerung r eingegeben. In der Regel wird für $i = 3\%$ und für $r = 0\%$ angesetzt (vgl. Abschnitt 3.7). Diese Daten werden automatisch für alle Varianten einheitlich in die Variantenblätter übernommen.

Die Variantenblätter sind in der Reihenfolge ihrer Nummerierung zu befüllen. Zunächst ist die Bezeichnung der jeweiligen Variante einzutragen, diese wird automatisch in die jeweilige Spaltenbezeichnung des Übersichtsblattes übernommen.

Die Ergebnisse der Kostenschätzung werden für die einzelnen Kostenkomponenten in die jeweiligen Zeilen eingetragen.

Für die Betriebskosten ist eine weitere Unterteilung der Kostenkomponenten (z.B. Energie, Personal) durch den Anwender vorgesehen.

Weiters ist eine Eingabe der jeweiligen Dauer der Einzelpositionen vorgesehen (Spalte „Jahre n“). Damit soll eine differenzierte Betriebsdauer einzelner Maßnahmenkomponenten (z.B. Bodenluftabsaugung, Grundwasserentnahme) ermöglicht werden. Die maximale Betriebsdauer ist mit 50 Jahren begrenzt (vgl. Abschnitt 3.7).

Für die einmaligen Kosten wird in Spalte „Nach n Jahren“ das Jahr dieser einmaligen Maßnahme eingetragen. Diese Jahreszahl kann höher sein als die längste Dauer der jährlich wiederkehrenden Kosten, d.h. nach diesen Maßnahmen erfolgen. Sie ist jedoch ebenfalls mit maximal 50 begrenzt.

Für die Reinvestitionskosten ist ebenfalls eine weitere Unterteilung der Kostenkomponenten (z.B. Pumpen, Filter) durch den Anwender vorgesehen.

Weiters ist eine separate Eingabe der jeweiligen Dauer (Reinvestitionszeitraum) der Einzelpositionen (Spalte „Zeitraum Jahre n“, maximal 50 Jahre) und die Dauer der jeweiligen Reinvestitionsintervalle (Spalte „Intervall Jahre n“) durch den Anwender vorgesehen. Damit soll eine differen-

zierte Reinvestitionsdauer einzelner Anlagenteile ermöglicht werden. Die Anzahl der daraus resultierenden Reinvestitionsintervalle wird automatisch ermittelt (Spalte „Anzahl notw. RI im Betriebszeitraum“).

Aus sämtlichen eingegebenen Werten werden automatisch die jeweiligen Diskontierungsfaktoren und Kostenbarwerte der einzelnen Kostenkomponenten ermittelt. Diese werden automatisch zu einem Gesamt-Projektkostenbarwert je Variante aggregiert und in das Blatt Übersicht übertragen.

6.6.5 Ergebnis

Im Blatt Übersicht werden - nach abgeschlossener Eingabe der Daten in den Variantenblättern – die Ergebnisse in Form der Gesamt-Projektkostenbarwerte der einzelnen Varianten übersichtsmäßig ausgewiesen. Diese Projektkostenbarwerte werden vom Benutzer manuell als Kostenwerte in das mKWA-Tool (vgl. Abschnitt 6.4) übertragen.