

From brown to green - Entscheidung zur Wiedernutzung von Industriebrachflächen

W. Erhart-Schippek

Erhart-Schippek, Mascha & Partner -Ressourcen Management, Graz, Österreich

J. Novak & K.E. Lorber

Institut für nachhaltige Abfallwirtschaft und Entsorgungstechnik, Montanuniversität Leoben, Leoben, Österreich

KURZFASSUNG: Durch die Übernutzung der Funktion des Bodens entstehen Altlasten, die seine Funktionsfähigkeit in vielfältiger Weise beeinträchtigen und die anthropogene Nutzung einschränken oder gar verhindern, weil von ihnen direkte oder indirekte Beeinträchtigungen der Umwelt und der menschlichen Gesundheit ausgehen. Sie können durch Kontaminationen oder bauliche Altlasten wie Gebäude und Fundamente verursacht werden. Vom Umweltbundesamt wird die Zahl jener Standorte in Österreich, wo mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen wurde bzw. wo Abfälle abgelagert wurden, auf ca. 80.000 geschätzt - davon ca. 70.000 Standorte von Industrie- und Gewerbebetrieben (Altstandorte) und ca. 10.000 alte Deponien und Sturzplätze (Altablagerungen). Es ist davon auszugehen, dass ein großer Teil der geschätzten 10.000 Altablagerungen erfasst ist, wogegen von den geschätzten 70.000 Altstandorten bisher lediglich ca. 30 % registriert sind (Umweltbundesamt 2003). Entscheidet man sich für ein Flächenrecycling, ist der erste Schritt die Sanierung der Flächen. Die optimale Folgenutzung für eine bereits sanierte Fläche hängt nunmehr von einer Vielzahl von Standortfaktoren ab. Um für alle am Prozess des Flächenrecyclings beteiligten Stakeholder und aus den am Standort vorhandenen Nutzungsfaktoren die optimale Nutzungsform zu finden, wurde ein multikriterielles Entscheidungssystem auf Basis einer Nutzwertanalyse entwickelt.

1 EINLEITUNG

Infolge des stärker werdenden Siedlungsdruckes in städtischen Ballungsgebieten wächst das Interesse zur Nachnutzung von industriellen Brachflächen. Dabei sind Nutzungsanforderungen an die Ressource Boden mit den aufgrund der Vornutzung vorhandenen Schadstoffbelastungen und eventuell erforderlichen Sanierungsmaßnahmen in Einklang zu bringen. Im Falle sanierungsbedürftiger Standorte kann durch eine attraktive Nachnutzung ein Anreiz für die Inangriffnahme bzw. Beschleunigung von Sanierungsmaßnahmen geschaffen werden.

Nutzbare Flächen sind nicht beliebig vermehrbar und deren mögliche Folgenutzung wird meist durch Auswirkungen der vorangegangenen Nutzung wesentlich eingeschränkt. Dies tritt speziell durch Schadstoffbelastungen des Bodens bei ehemals industriell genutzten Flächen auf. Zugleich beeinträchtigen ehemalige Industrie- und Gewerbeflächen die städtebaulichen Entwicklungsmöglichkeiten stark. Sind zusätzlich Flächensanierungen notwendig, um eine Nachnutzung zu ermöglichen, stoßen die finanziellen Spielräume schnell an ihre Grenzen. Im Sinne eines nachhaltigen und wirtschaftlichen Umgangs mit Flächen ist es daher unumgänglich, die ordnungsrechtlich notwendige Sanierung von Altstandorten mit den Zielen der Stadtentwicklung bedarfsgerecht zu verknüpfen.

Die Vielzahl von Beteiligten mit unterschiedlichen Zielvorstellungen und die begrenzten öffentlichen Mittel erfordern einen nachvollziehbaren Entscheidungsprozess zur Auswahl der für alle Beteiligten akzeptablen und für die Summe aller Interessen optimalen Sanierungs-Nutzungs-Kombination.

2 RAHMENBEDINGUNGEN FÜR EIN EFFIZIENTES BRACHFLÄCHENRECYCLING

Flächenrecyclingprojekte werden von einer Vielzahl externer Faktoren, insbesondere Vornutzung, Schadstoffinventar, Sanierungsverfahren, Nachnutzung, Finanzierung und Projektorganisation beeinflusst. Analysiert man die im europäischen Raum publizierten Flächenrecyclingprojekte, stellt man fest, dass Industriebranchen aus dem Berg- und Hüttenbereich überwiegen. Vorwiegend mussten Bodenkontaminationen saniert werden, untergeordnet auch Grundwasserverunreinigungen und die Bausubstanz. Der Großteil der Kontaminanten stammt aus dem organischen Bereich, bei den Bodenverunreinigungen spielen jedoch auch Schwermetalle eine bedeutende Rolle. Grundwasserschäden werden vornehmlich durch hydraulische Maßnahmen saniert, wobei das Monitoring im Sinne eines „Natural Bioattenuation“ am zweithäufigsten angewendet wird. Die kontaminierte Bausubstanz wird entweder abgebrochen und entsorgt oder wiederverwertet. In etwa der Hälfte der Fälle erfolgte eine gewerblich-industrielle Nachnutzung, ansonsten Wohnbau oder sonstige Nutzungen. Grundsätzlich ist ein Zusammenhang zwischen Standortgröße und Sanierungskosten erkennbar, unter 50 ha ist die Korrelation jedoch wenig signifikant. Die Finanzierung erfolgt in der Hälfte der Fälle durch die öffentliche Hand, nur in 25 % teilweise oder gänzlich durch einen privaten Investor. Daraus ergibt sich auch, dass in 50 % der Fälle die öffentliche Hand organisatorisch mit der Projektabwicklung beauftragt wurde oder eingebunden war.

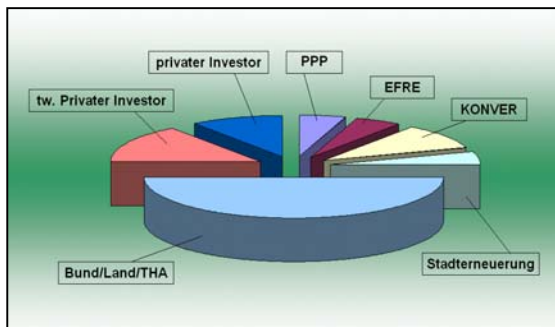


Abb. 1: Finanzierungsformen beim Flächenrecycling (Erhart-Schippek 2004).
(PPP: Public Private Partnership; EFRE: Europäischer Fonds für regionale Entwicklung)

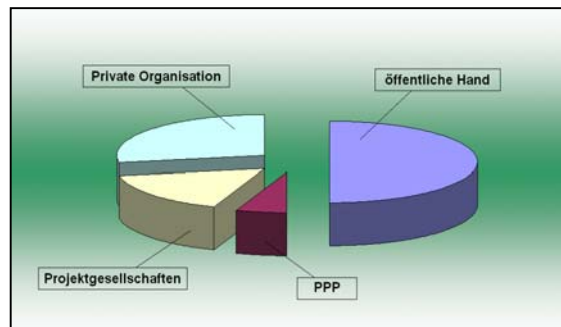


Abb. 2: Organisationsstrukturen beim Flächenrecycling (Erhart-Schippek 2004).

Aufgrund der Besonderheit der publizierten Projekte hinsichtlich ihrer Größe, des Schadensbildes oder der Nachnutzung können diese Ergebnisse jedoch nicht unmittelbar auf österreichische Verhältnisse übertragen werden.

2.1 Ziele des Flächenrecyclings

Die Nachnutzung im Sinne des Flächenrecyclings zielt auf die Reaktivierung und Wiedernutzbarmachung von Grundstücken ab, deren Bebauung oder Bodenzustand Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen zur besorgnisfreien Nachnutzung fordert. Flächenrecycling ist demnach die nutzungsbezogene Wiedereingliederung mittels planerischer, umwelttechnischer und wirtschaftspolitischer Maßnahmen solcher Grundstücke in den Wirtschafts- und Naturkreislauf, die ihre bisherige Funktion und Nutzung verloren haben. Dazu zählen im Wesentlichen stillgelegte Industrie- und Gewerbebetriebe, Militärliegenschaften sowie Verkehrsflächen und Altablagerungen. Die dafür erforderlichen Schritte reichen von der Sicherung und Sanierung, Investorensuche über die Baureifmachung bis zur erfolgreichen Umnutzung und Vermarktung der Fläche.

2.2 Vor- und Nachteile

Die Folgenutzung von kontaminierten Industriebrachflächen im Sinne des im deutschen Sprachraum gebräuchlichen Flächenrecyclings liegt sowohl im öffentlichen als auch im privaten Interesse und bringt direkte wirtschaftliche und mittelbare soziale sowie gesellschaftliche Vorteile mit sich. Mittels Finanzierung des betriebswirtschaftlich begründeten Aufwandes durch einen Investor kann der Anteil der öffentlichen Hand auf das volkswirtschaftlich erforderliche Aus-

maß reduziert werden. Dabei werden vom Standortpotenzial aus gesehen hochwertige Flächen durch die Möglichkeit neuer Betriebsansiedelungen oder kommunaler Einrichtungen wiederverwendet. Diese Flächen sind meist sowohl verkehrstechnisch als auch infrastrukturell (Wasser, Abwasser, Strom, Verkehr) voll erschlossen, wodurch sich ein Kostenersparnis im Vergleich zu Ansiedelungen auf Grünflächen ergibt. Gegenüber der klassischen Altlastensanierung sind beim Flächenrecycling ergänzende Anforderungen zu beachten, die besonders die Kosten- und Haftungsrisiken, unzureichende Planungs- und Rechtssicherheit sowie hohen Zeit- und Verwaltungsaufwand betreffen.

2.3 Beeinträchtigung von Industrie- und Gewerbeflächen

Vom Umweltbundesamt wird die Zahl jener Standorte in Österreich, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen bzw. wo Abfälle abgelagert wurden, auf ca. 80.000 geschätzt, davon sind ca. 70.000 Standorte von Industrie- und Gewerbebetrieben (Altstandorte) und ca. 10.000 alte Deponien und Sturzplätze (Altablagerungen). Es ist davon auszugehen, dass ein großer Teil der geschätzten 10.000 Altablagerungen erfasst ist, wogegen von den geschätzten 70.000 Altstandorten bisher lediglich ca. 30 % registriert sind (Umweltbundesamt 2003).

Eine genaue Abschätzung der Dimension der Altlastenproblematik lässt sich derzeit nicht durchführen. Schätzungen des Umweltbundesamtes zufolge ist mit einer Anzahl von 1.000 bis 2.000 sanierungsbedürftigen Altlasten zu rechnen. Unter Berücksichtigung der derzeitigen gesetzlichen Rahmenbedingungen ist von einem finanziellen Aufwand von ca. 4,4 Mrd. € zur Sicherung bzw. Sanierung dieser Altlasten auszugehen (Umweltbundesamt 2003).

2.4 Brachflächenanfall und Flächenverbrauch

Der Flächenverbrauch durch Bauflächen beträgt für Gesamtösterreich 10-20 ha/Tag, der für Verkehrsflächen 5,8 ha/Tag, das entspricht einem Pro-Kopf-Verbrauch von 7-12 m²/Jahr. Die größten Zuwächse an Bauflächen im Zeitraum 1995-1999 weisen die Bundesländer Tirol, Kärnten und Steiermark mit 54 %, 47 % bzw. 32 % auf. Bei den Zuwächsen an Verkehrsflächen im Zeitraum 1991-1998 hält die Steiermark die Spitzenposition mit 14 %. Die Mur/Mürz - Furche zählt neben den Groß- und Mittelstädten zu denjenigen Regionen Österreichs, die den höchsten Verbauungsgrad aufweisen (Petz 2001).

Aktuelle Erhebungen gehen von einem jährlichen Flächenbedarf für Wohnen, Wirtschaft und Verkehr von 2.272 ha aus, das sind 6,2 ha/Tag. Im Vergleich dazu fallen in Österreich jährlich 1.100 ha Gewerbe- und Industriebrachflächen an (Umweltbundesamt 2004), das hieße, dass bei einem uneingeschränkten Flächenausgleich eine Deckung von 48 % des Bedarfes durch Brachflächen möglich wäre. In Deutschland werden derzeit täglich Flächen im Ausmaß von 105 ha (4,7 m²/Tag und Person) verbaut, wobei ein rückläufiger Trend des täglichen Flächenverbrauches von 131 ha im Jahr 2000 (5,8 m²/Tag und Person) festzustellen ist. Mittelfristig ist eine Abdeckung von 128 % des Gewerbe- und 28 % des Wohnbaulandbedarfes zu erzielen (Einig 2001). Die Erhebung der aktuellen Situation hinsichtlich der Nachnutzung stillgelegter Betriebsflächen in fünf Bezirken des Mur-Mürztales (Mürzzuschlag, Bruck, Leoben, Knittelfeld und Judenburg) ergab, dass bei der Nachnutzung mit mehr als 75 % Gewerbe-, Wohnbau- und Verkehrsflächen überwiegen. Zu 10-27 % sind die Standorte aufgelassener Betriebe ungenutzt und stellen Brachflächen dar (Abb. 4).

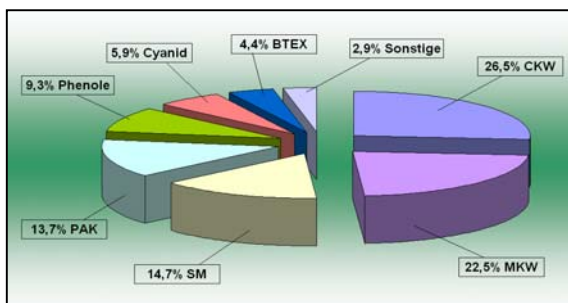


Abb. 3: Verteilung der Schadstoffe in 169 ausgewiesenen Altlasten (Novak & Lorber 2004).

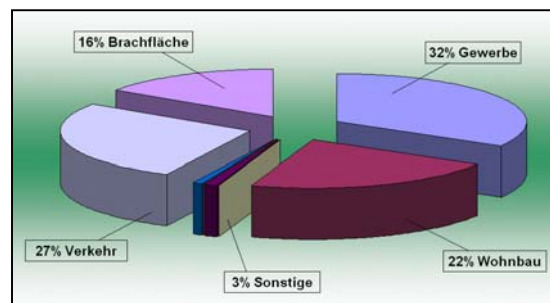
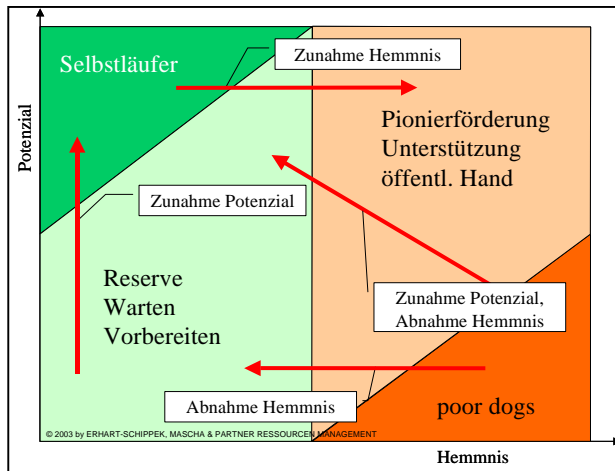


Abb. 4: Nachnutzung Beispiel: Bezirk Knittelfeld (Novak & Lorber 2004).

2.5 Die Brachflächen im Wirtschaftskreislauf

Ein beträchtlicher Anteil stillgelegter Betriebsflächen fällt aus dem Wirtschaftskreislauf nicht heraus, sondern wird ohne externe Unterstützung verschiedentlich wiedergenutzt. Für diese Selbstläufer wird das Verhältnis von Nutzungspotenzial und Hemmnissen vom Markt derart günstig eingestuft, dass auch allfällige Erschwernisse durch die Vornutzung in Kauf genommen werden. Erst wenn sich dieses Verhältnis verschlechtert, wird die Wiedernutzung erschwert,



weil die Kosten der Nutzung inklusive allfällige Sanierungskosten durch die zu erwartenden Erlöse nicht gedeckt werden können. Dieser Zustand ist jedoch kein statischer, da sich sowohl das Nutzungspotenzial durch externe Einflüsse (Umwidmung, Verkehrsanbindung, Nachfragesteigerung etc.) als auch die Hemmnisse (Änderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen, Risikominimierung etc.) ändern können. Je nach Lage im Potenzial-Hemmnis Diagramm sind unterschiedliche unterstützende Maßnahmen zur Initialisierung des Recyclingprozesses erforderlich.

Abb. 5: Brachflächen im Wirtschaftskreislauf (Erhart-Schippek 2004).

3 AM WIEDERNUTZUNGSPROZESS BETEILIGTE

Die Beteiligten oder Stakeholder haben im Rahmen eines Flächenrecyclingprojektes aufgrund ihrer Position grundsätzlich unterschiedliche Interessen. Als Stakeholder sind in diesem Zusammenhang zu nennen (Novak & Lorber 2004):

- Liegenschaftseigentümer
- Investor/Unternehmer
- Gemeinde/Kommune
- Staat/Gesellschaft

Der Liegenschaftseigentümer strebt eine Vermarktung der Fläche zu bestmöglichen Bedingungen und somit zu einem möglichst hohen Preis an. Seine Interessen sind in keinsten Weise an die Folgenutzung des Standortes oder der Liegenschaft gebunden.

Der Investor hat vorrangig betriebswirtschaftliche Interessen wie die Errichtung eines möglichst funktionalen Gebäudes oder Betriebes auf einem günstigen Standort zu möglichst niedrigem Preis. Mit dem Erwerb und der Folgenutzung der Liegenschaft soll eine möglichst hohe Rendite, jedoch kein zusätzliches Risiko aus der Vornutzung verbunden sein.

Die Gemeinden verfolgen mit Flächenrecyclingprojekten vorrangig ökonomische Interessen wie Betriebsansiedlung, die Ausnutzung von positiven Arbeitsplatzeffekten und Einnahmesteigerungen. Weiter Bestrebungen sind die homogene Stadtentwicklung sowie Ortsbildpflege und die Minimierung von Aufschließungskosten.

Die staatlichen Interessen liegen vorwiegend im gesamtwirtschaftlichen sowie ökologischen Bereich. Zielvorgaben sind dabei Fragen der Altlastensanierung, des Grundwasserschutzes als auch ordnungspolitische Maßnahmen und die Reduktion des Grünlandverbrauches.

In der Praxis ist es oft der Fall, dass Beteiligte in mehreren Funktionen auftreten und dadurch Interessenskonflikte auftreten, die es im Rahmen der Projektorganisation zu lösen gilt.

3.1.1 Kommunale Interessen

Die Einstellung der Gemeinden des Mur-Mürztales zum Thema Brachflächenrecycling wurde in einer Befragung 2003 erhoben. Ihre Interessenlage besteht vorrangig in der Stärkung ihres wirtschaftlichen Potenziales und der Finanzlage sowie in Fragen zur Raumordnung und Stadtent-

wicklung. Von den befragten Gemeinden des Mur-Mürztales wurde noch kein Flächenrecyclingprojekt abgewickelt. Die Kenntnis der Gemeinden über Brachflächen in ihren Gemeindegebieten ist mit Ausnahme derjenigen Gemeinden, die über ein kommunales Flächenmanagement oder über eigene Betriebsansiedlungsgesellschaften verfügen, eher gering. Darin spiegelt sich die Tatsache wider, dass die Folgenutzung stillgelegter Betriebsflächen vorerst vorrangig immobilienwirtschaftlich gelöst wird und erst, wenn auf dieser Ebene keine Erfolge zu erzielen sind, das Problem auf die kommunale Ebene verlagert wird. Projekte zur Betriebsansiedlung wurden hingegen mehrmals durchgeführt, wobei die Aufschließung mehrheitlich durch die Gemeinde finanziert wurde.

81 % der Gemeinden halten die Nachnutzung von Industrie- und Gewerbebrachen (Flächenrecycling) für ein geeignetes Instrument zum schonenden und nachhaltigen Umgang mit Flächen, jedoch lediglich 25 % der Gemeinden sehen einen Bedarf für ein Entscheidungs- und Bewertungsmodell gegeben. 28 % der Gemeinden würden ein derartiges Modell in ihrer Gemeinde verwenden (Erhart-Schipppek 2004).

3.1.2 Interessen des Investors

Die Erfahrung der österreichischen Bauträger mit der Entwicklung von Projekten auf kontaminierten Standorten, welche mittels Befragung 2004 erhoben wurde, ist mit weniger als 20 % gering. Die Gründe liegen in der schwierigen Verwertbarkeit (63 %), einem zu großen wirtschaftlichen Risiko (50 %), der grundsätzlichen Ablehnung derartiger Projekte (38 %) sowie der Rechtsunsicherheit (25 %). Tatsächlich traten Probleme durch unerwartete Mehrkosten in der Planungs- und Bauphase sowie Verwertungserschwernisse auf. Erfreulich ist, dass das Kontaminationsrisiko bereits stark in der Immobilienbranche verankert ist und mehr als 50 % der Befragten entsprechende Erhebungen oder gar Voruntersuchungen mit Beprobungen (Altlastenerkundung) bei Rechtsgeschäften mit vormals gewerblich oder industriell genutzten Grundstücken durchführen. Aus Sicht der Investoren können die Übernahme allfälliger Mehrkosten (100 %), Förderungen (56 %), Haftungsfreistellungen (33 %) sowie variable Sanierungsziele (22 %) das Brachflächenrecycling wirtschaftlich attraktiver machen.

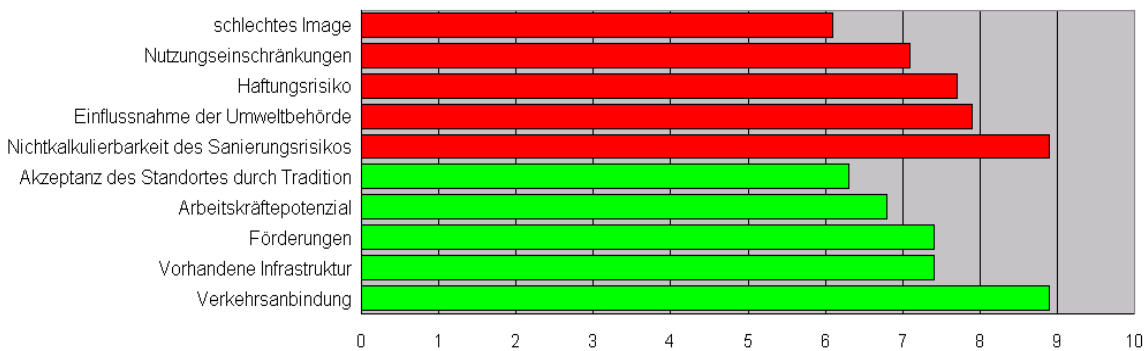


Abb. 6: Einstufung der Risiken und Chancen bei der Entwicklung von Brachflächen.

3.1.3 Interesse des Staates und der Gesellschaft

Die ökologischen Interessen der Gesellschaft sind durch ordnungspolitische Vorgaben in Gesetzesform festgelegt. Die umweltpolitische Leitlinie ist derzeit, die Multifunktionalität des Bodens zu erhalten oder wiederherzustellen. Dies erschwert in vielen Fällen Nachnutzungsprojekte, da dadurch unterschiedliche Nutzungssensitivitäten nicht berücksichtigt werden können.

4 DIE UNTERSTÜTZUNG DES ENTSCHEIDUNGSPROZESSES

Zur Bewertung von Altstandorten mit differenzierter Gefährdungssituation werden zunehmend auch Verfahren zur pfadübergreifenden Expositions- und Risikoabschätzung erfolgreich eingesetzt. Vor einer Wiedernutzung kontaminierter Flächen muss die Ermittlung und Bewertung von verbleibenden Risiken stehen, um sich vor unvorhergesehenen Mehrkosten zu schützen. Um die Bearbeitung von Flächenrecyclingprojekten zu erleichtern und für alle am Nutzungsprozess Beteiligten zu optimieren, wurde ein multikriterielles Entscheidungsmodell für die Nachnutzung von Industriebrachflächen entwickelt, dessen Grundzüge kurz vorgestellt werden.

4.1 *Entscheidungstheorie*

Entscheidung ist der zentrale Prozess der Verhaltenssteuerung von Systemen in einer komplexen, sich wandelnden Umgebung. Der Akteur ist das Subjekt der Entscheidung, die Handlungs- und Zielalternativen sind die Objekte der Entscheidung. Entscheidungen erfolgen, wenn man die Konsequenzen der Zielalternativen kennt. Basis für die Entscheidung sind die subjektive Ausgangssituation der Aktion, die zur Auswahl stehenden Alternativen oder Ziele, das Wertesystem des Akteurs (Grundlage für die Präferenzierung von Konsequenzen) und die aus dem Wertesystem abgeleiteten Entscheidungsregeln des Akteurs (Erhart-Schippek 2004).

Ein Entscheidungsmodell besteht aus Entscheidungsfeld, Zielsystemen, Bewertung der Aktion und Ergebnisse. Innerhalb des Entscheidungsfeldes sind im Aktionsraum die Summe der Handlungsmöglichkeiten festzulegen, der Zustandsraum beschreibt das von den Aktionen des Entscheidungsträgers nicht unmittelbar beeinflussbare Umfeld, z.B.: gesetzliche Vorschriften, konjunkturelle Lage, Konkurrenzsituation.

Wesentlicher Teil des Entscheidungsmodells ist das Zielsystem, in dem der Entscheidungsträger die verfolgten Ziele und seine Präferenzen bezüglich der Merkmalausprägungen festlegen muss. Die Bewertung und Auswahl der Aktionen und Ergebnisse erfolgt durch Überführung der Ergebnismatrix in die Entscheidungsmatrix unter Anwendung des Zielsystems des Entscheidungsträgers. Die Bewertung muss in Form einer Messung auf einer für alle Variablen vereinbarten Skala erfolgen.

Umgelegt auf die Entscheidung, welche Sanierungs-Nutzungskombination den für alle Beteiligten optimalen Kompromiss darstellt, bedeutet das, dass vorerst der Zustandsraum als Summe der rechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingung zu definieren ist. Anschließend erfolgt im Aktionsraum die Auswahl, welche Sanierungen bzw. Nutzungen möglich sind, und abschließend die Festlegung des Wertesystems. Das ist die schwierigste Aufgabe, weil jeder Stakeholder unterschiedliche Interessen vertritt und sich somit die Wertesysteme aller Beteiligten unterscheiden (Novak & Lorber 2004).

4.2 *Decision Support Systeme*

Ein Decision Support System (DSS) ist ein computerbasiertes Werkzeug, das zur Unterstützung von Planungs- und Entscheidungsprozessen eingesetzt wird. Durch Kombination von Auswertemethoden und Rechenmodellen wird eine effiziente Analyse, Bearbeitung und Präsentation eines Problems ermöglicht. Ein DSS hilft Entscheidungsträgern zu erkennen, welche Informationen bedeutend für den Entscheidungsprozess sind, wodurch Auswirkungen unterschiedlicher Handlungsmöglichkeiten, die im Entscheidungsprozess wählbar sind, beurteilt werden können. Durch Bereitstellung von Funktionen zur Problemanalyse, Vorhersage zukünftiger Zusammenhänge, Entwurf von Alternativen, Wirkungsabschätzung, Vergleich und Bewertung von Alternativen wird die Entscheidungsfindung unterstützt.

Decision Support Systeme im engeren Sinne sind aus Kostengründen wirtschaftlich nur bei der Bearbeitung von „Megasites“ einsetzbar. Derartige Altstandorte mit erheblicher Flächenausdehnung und multiplem Schadstoffinventar sind in Österreich kaum vorhanden, da der größte Teil der Industriebrachen Flächen unter einem Hektar aufweist. Aus diesem Grund wurde hier ein vereinfachtes DSS entwickelt, welches nur auf die Bewertung und Reihung von Lösungsalternativen für Nutzung und Sanierung bzw. deren Kombination Bezug nimmt.

4.3 Nutzwertanalysen (NWA)

Die Nutzwertanalyse ist eine Planungsmethode zur systematischen Entscheidungsvorbereitung bei der Auswahl von Projektalternativen. Sie analysiert eine Menge komplexer Handlungsalternativen mit dem Zweck, die einzelnen Alternativen entsprechend den Präferenzen des Entscheidungsträgers bezüglich eines mehrdimensionalen Zielsystems zu ordnen (Zangemeister 1971).

Die Methode beruht auf drei Annahmen:

- Der Gesamtzielbeitrag lässt sich in Beiträgen zu Einzelzielen zerlegen. Deshalb wird ein hierarchisches Zielsystem aufgebaut, an dessen Spitze ein einziges Oberziel steht, das den Gesamtnutzen darstellt.
- In der Hierarchie kann man für jedes Unterziel logisch schließen oder abschätzen, welchen Beitrag es für sein Oberziel leistet. Jenes leistet wiederum einen definierten Beitrag zum darüber geordneten Oberziel usw. bis zum Gesamtnutzen.
- Man ermittelt den Beitrag des Projekts zur untersten Zielebene, der Indikatorebene, alles Weitere kann man dann berechnen.

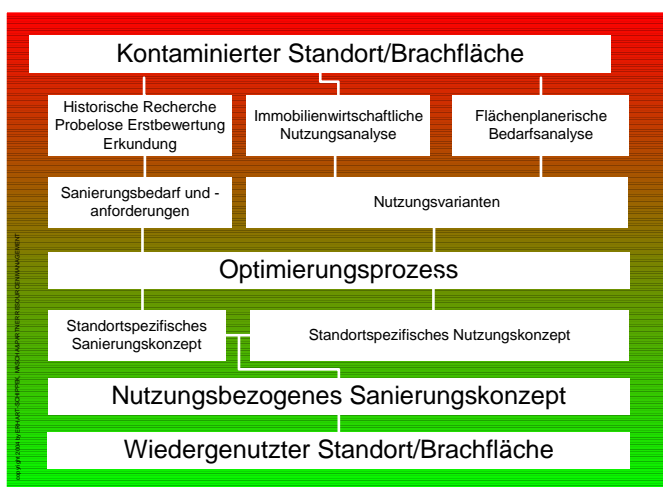


Abb. 7: Entwicklung eines kontaminierten Standortes (Erhart-Schipppek 2004).

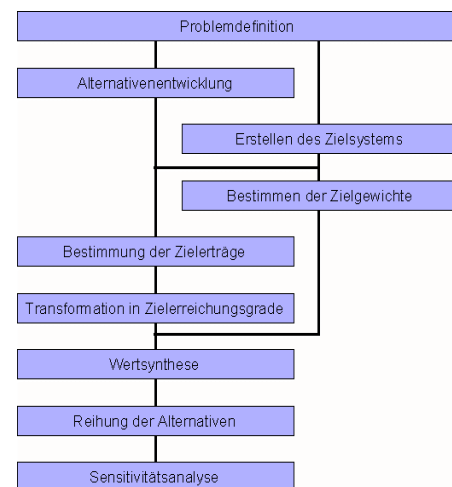


Abb. 8: Ablauf einer Nutzwertanalyse (Scholles 2002).

In der praktischen Anwendung werden vorerst die maßgebenden Zielkriterien zu einem Zielsystem zusammengefasst (siehe Abbildung 9). Im Sinne des Entwicklungsprozesses kontaminierter Standorte (siehe Abbildung 7) werden geeignete Sanierungsverfahren (Verband 1) und Nutzungsvarianten (Verband 2) jeweils für sich allein hinsichtlich ihrer Zielerfüllungsgrade bewertet. Für den Verband Sanierung werden für die Medien Boden (Gruppe BD), Grundwasser (Gruppe GW) und Bausubstanz (Gruppe BS) geeignete Sanierungsverfahren ausgewählt und die Gruppennutzwerte zu einem Verbandsnutzwert aggregiert. Im Wesentlichen werden im Verband 1 die ökologischen Ziele des Stakeholders Staat/Gesellschaft berücksichtigt.

Im Verband 2 (Nutzung) werden die Interessen des Investors sowie der Gemeinde bewertet. Auch hier werden die Nutzwerte der Gruppen zu einem Verbandsnutzwert aggregiert. Da ein erfolgreiches Flächenrecyclingprojekt von einer optimalen Kombination aus Nutzung und Sanierung abhängt, werden in einem zweiten Schritt interaktive Kriterien, das sind Kriterien der Sanierung bzw. Nutzung, deren Veränderung sich auch auf die jeweils andere Ebene auswirkt, bewertet und letztlich die Teilnutzen durch logische Verknüpfung zu einem Gesamtnutzwert aggregiert.

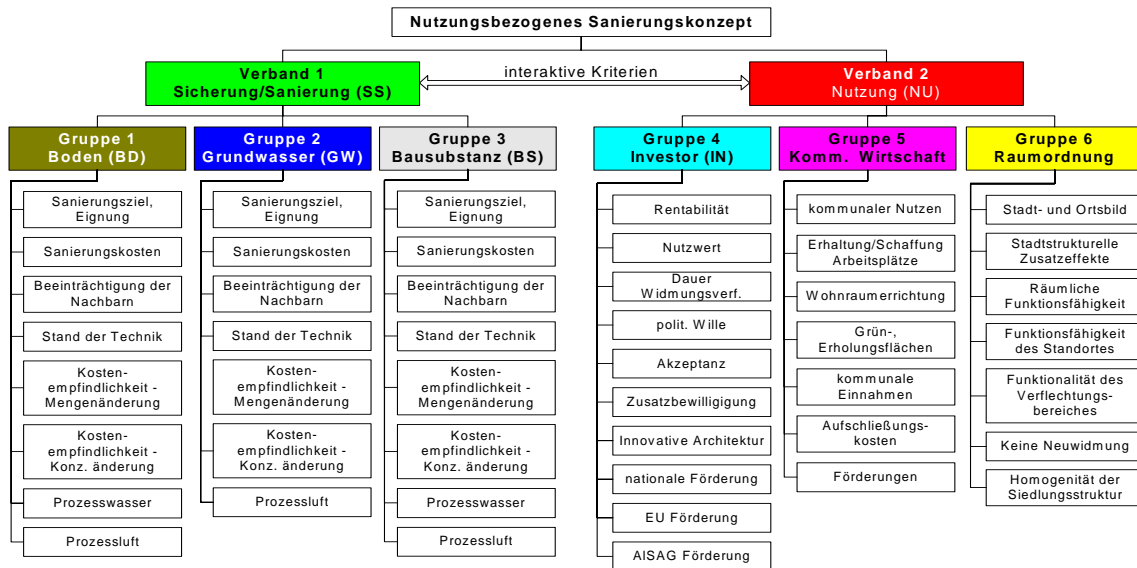


Abb. 9: Zielsystem des Entscheidungsprozesses (Novak & Lorber 2004).

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Ist eine wirtschaftliche Wiedernutzung von stillgelegten Betriebsflächen nicht möglich, entstehen daraus Brachflächen, die neben einer Beeinträchtigung des Ortsbildes auch negative soziale Auswirkungen nach sich ziehen. Zur Wiedernutzung dieser Brachflächen sind externe Maßnahmen zur Initiierung des Recyclingprozesses erforderlich. Die am Markt verfügbaren Sanierungstechnologien sind großteils derart ausgereift, dass die Sanierung als Teil des Flächenrecyclingprozesses aus technologischer Sicht keinen limitierenden Faktor darstellt. Wirtschaftlich betrachtet ist sie jedoch ein wesentlicher Faktor in der Rentabilitätsberechnung. Aus diesem Grund ist die Auswahl des am besten geeigneten Sanierungsverfahrens im Hinblick auf die angestrebte Folgenutzung und die Rentabilität des Gesamtprojektes unabdingbar. Die Hemmnisse, die Flächenrecyclingprojekte derzeit nicht attraktiv erscheinen lassen, werden von den Beteiligten vornehmlich auf rechtlicher Ebene empfunden. Insbesondere für die Sanierung von Böden scheint es ein Nachteil zu sein, dass in Österreich keine derart umfassende Regelung, wie sie im deutschen Bundesbodenschutzgesetz existiert, vorliegt. Voraussetzung für ein erfolgreiches Flächenrecyclingprojekt ist es, die unterschiedlichen Interessen der Beteiligten (Investor, Gemeinde, Gesellschaft) abzuwägen und auszugleichen. Ein Ausgleich, der die Interessen aller Beteiligten in gleichem Ausmaß würdigt, ist am leichtesten mit entscheidungstheoretischen Modellen in Form von Decision Support Systemen zu erreichen.

LITERATUR

- Einig, K.B. (2001) *Regionales Flächenmanagement in Deutschland – Konzepte und exemplarische Fallbeispiele*. In: 2. Marktredwitzer Bodenschutztag; Marktredwitz: Selbstverlag, pp 71-78.
- Erhart-Schuppek, W. (2004) *Sanierungs- und Nachnutzungskonzepte von Verdachtsflächen, Altstandorten und Industriebrachen am Beispiel des Mur-Mürztales*. Bericht im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung.
- Novak, J. & Lorber, K.E. (2004) *Erstellung eines EDV-gestützten DSM für die Nachnutzung von Industriestandorten*. Unveröffentlichter Forschungsbericht.
- Petz, K., Ch. (2001) *Vergleichende Abschätzung des Flächenverbrauches in Österreich*. Wien.
- Scholles, F. (2001) *Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung*. Dortmund.
- Umweltbundesamt (2003) Homepage des Umweltbundesamtes, www.umweltbundesamt.at.
- Umweltbundesamt (2004) *Industrielle Brachflächen in Österreich*. Wien; Eigenverlag.
- Zangemeister, C. (1971) *Nutzwertanalyse in der Systemtechnik*. Eine Methode zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen. München.