

Mitt. österr. geol. Ges.	83 (1990) Themenband Umweltgeologie	S. 297-313 7 Abb.	Wien, Februar 1991
--------------------------	---	----------------------	--------------------

Rohstoffnutzung und Umweltschutz: Wege zur Konfliktminderung

Von Herbert R. PIRKL, Gerhard LETOUZÉ-ZEZULA & Maria HEINRICH*)

Mit 7 Abbildungen

*Umweltgeologie
Naturraumpotential
systemarerer Bewertungsansatz
Wirkungsanalyse
Rohstoffsicherung
ö. Schottervorkommen*

Zusammenfassung

Als Antwort auf zunehmende Konflikte bei der Nutzung des Naturraumes hat die Angewandte Geowissenschaft unter Zugrundelegung systemarerer Ansätze und mit Hilfe von Wirkungsanalysen ein – vorläufig – analoges zweistufiges Bewertungsschema entwickelt, das imstande ist, Nutzungskonflikte nachvollziehbar zugunsten des schutzbedürftigsten mehrerer konkurrierender (Teil)naturraumpotentiale zu lösen, bzw. die Sicherungswürdigkeit bestimmter Potentiale zu kategorisieren. Als Beispiel wird die Anwendung dieses Bewertungsmodelles zur Feststellung der Sicherungswürdigkeit der bedeutendsten Schottervorkommen des Landes Oberösterreich vorgestellt.

Das für die Verwendung in der Raumordnungspraxis konzipierte Bewertungsmodell erlaubt auch einen Einsatz bei künftigen Umweltverträglichkeitsprüfungen.

Abstract

The paper describes the development of an analogous two tier evaluation model for environmental potentials and its application for solving planning conflicts connected with gravel supply in Upper Austria. This evaluation model takes into account:

- quality, quantity and distinct vulnerability of environmental potentials (here shown for the geogene resources ground water and surface near mineral deposits)
- its interferences with other environmental potentials (could be strain to/ or endangering of/) as there are:
 - ecological needs and landscape conservation,
 - settlement and recreation areas,
 - climate and air quality,
 - agriculture and forestry.

*) Adresse der Verfasser: Dr. Maria HEINRICH, Dr. Gerhard LETOUZÉ-ZEZULA, Geologische Bundesanstalt, Fachabteilung Rohstoffgeologie, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien; Dr. Herbert R. PIRKL, Plenergasse 5/27, A-1180 Wien, Österreich.

The model allows to filter out (positive) conservation zones for further exploitation/use of any evaluated potential, as well as to fence off (negative) conservation zones where exploitation/use should be restricted or forbidden. The result of a complete evaluation (consisting of two runs) is a map presentation, accompanied by documentation forms.

The evaluation model was conceived for its application in governmental land use planning. An additional use of the model could be its application for Environmental Impact Assessment.

1. Aktuelle Notwendigkeiten

Vor wenigen Jahren noch hat die Suche nach Rohstoffen wie Erzen, Kohlen, Erdöl oder Wasser als Hauptaufgabe der Angewandten Geologie gegolten. Heute müssen wir feststellen, daß diese Rohstoffe — einmal abgesehen von sauberem Wasser —, nicht mehr in diesem Umfang gebraucht werden, bzw. daß Reserven dieser Rohstoffe auf Jahrzehnte hinaus „gesichert“ erscheinen. Als Beispiele seien hier die zum heutigen Zeitpunkt in solchem Umfang noch nie nachgewiesen gewesenen Vorräte an Kohle, an Uran-, Kupfer-, Blei-/ Zink-, oder an Aluminiumerzen angeführt.

Gleichzeitig stellt sich jedoch immer mehr heraus, daß die herkömmliche Interpretation des Begriffes „gesichert“ nicht mehr als synonym zu „verfügbar“ gelten darf. Es ist nämlich beileibe nicht mehr selbstverständlich, daß als Vorräte kategorisierte Rohstoffe auch in vollem Umfang und konfliktfrei zugänglich sind, wie dies für eine heutige raumplanerische Sichtweise der Sicherung von Rohstoffen zu postulieren wäre (BENDER & DESLISLE 1984, HEINRICH 1990).

Anstatt der Rohstoffbeschaffung steht zunehmend die in allen Lebensbereichen bedrohlich werdende Umweltzerstörung im Mittelpunkt des gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Interesses. Dieser Einsicht haben sich auch die Erdwissenschaften, insbesondere deren angewandter Zweig, nicht verschlossen — nicht zuletzt, weil unser Zugang zur belebten und unbelebten Natur bzw. zu deren Geschichte ein besonders intimer ist.

Die schrittweise Loslösung von den klassischen Aufgaben bzw. ihre Umgestaltung, hin zur Grundwasser-Vorsorge bzw. Schutz, zum Bodenschutz und zur Rohstoffsicherung, zur Suche nach geeigneten Depo nistandorten und zur Zusammenarbeit mit der Raumplanung bei all diesen Programmen (Stichwort „integrative Umweltvorsorge“), hat zum Teil sogar zu neuen (Kartierungs)methoden, bzw. zur Abwandlung bewährter Methoden geführt.

Was wir heute Umweltgeologie nennen, ist also keine neue Sparte der Angewandten Geologie, sondern eine übergeordnete Sichtweise, ein systemarerer Ansatz, welcher die erkannte Komplexität der Natur nicht länger außer Acht läßt: eine Betrachtungsweise, die sich der Natur und unserem Lebensraum nicht mehr nur unter **einer** Voraussetzung nähert, sondern sich bemüht, sämtliche menschlichen Eingriffe in die Lithosphäre dieses Planeten in der Fülle seiner Auswirkungen zu begreifen.

Ziel dieses neuen Herangehens ist eine Verbindung von Schutz und Nutzung des geogenen Potentials unserer Natur. Zum heutigen Zeitpunkt ist es uns allerdings lediglich möglich, die umweltzerstörerischen Auswirkungen der Eingriffe vorausschauend zu minimieren.

Bei einer der in den letzten Jahren an der Geologischen Bundesanstalt forcierten Entwicklungen, handelt es sich um die Erstellung praxisnaher systemarerer Ansätze zur Bewertung der Umwelt, insbesondere der ihr innewohnenden geogenen Potentiale.

Entstanden ist diese Arbeitsrichtung angesichts der beim Abbau oberflächennaher Massenrohstoffe in der Umgebung von Ballungsgebieten (HOFMANN 1981), insbesondere im oberösterreichischen Zentralraum, offen zutage tretender Umweltkonflikte: Als Folge steigenden Bedarfes und sinkender Verfügbarkeit von Schottern, Trinkwasser, von Erholungsraum und bebaubaren Flächen, aber bei gleichzeitig herabgesetzter Toleranz der Bevölkerung aus der Konkurrenz dieser Bedürfnisse erwachsende Einschränkungen zu dulden, verlangt die Überörtliche Raumordnung nach objektivierbaren Kriterien zur planerischen Minderung solcher naturräumlicher Konflikte.

Das im folgenden vorgestellte Analog-Bewertungsmodell für (geogene Teil-) Naturraumpotentiale wurde im Rahmen des Projektes OC 3c der Bund-/Bundesländerkooperation von der Geologischen Bundesanstalt (im wesentlichen von H. R. PIRKL unter Verwendung der Publikationen von BACHFISCHER 1980, BIERHALS 1980, BUCHWALD 1980, VESTER 1980, BOESCH 1982, DOLLINGER 1988, ÖSTERREICHISCHE RAUMORDNUNGSKONFERENZ 1989), in enger Zusammenarbeit mit thematisch involvierten Beamten der Oö. Landesregierung entworfen, in den Regionen Mattigtal und Machland getestet (JESCHKE et al. 1989) und im Rahmen eines weiteren Projektes OA 1f für große Bereiche des öö. Donaubereiches und Alpenvorlandes angewendet (LETOUZÉ-ZEZULA et al. 1990, s. Abb.5). Derzeit wird von A. SCHABL (Institut für Geosystemanalyse der Montanuniversität Leoben) im Rahmen eines Nachfolgeprojektes OC 3c/F, wiederum in enger Zusammenarbeit mit Geologischer Bundesanstalt und Oö. Landesregierung, an der Ausarbeitung eines den gleichen Intentionen folgenden Digital-Modelles gearbeitet.

2. Prinzip einer Lösung: Analog-Modell zur Bewertung von Naturraumpotentialen

Das Analog-Bewertungsmodell wollte folgenden Prinzipien und Anforderungen gerecht werden:

- transparent und für jeden nachvollziehbar zu sein,
- relativ einfach handzuhaben, jedoch ohne gravierende Reduktion der Verknüpfungs- und Zielinhalte zu sein,
- offen in der Anwendung auch für nichtgeogene Potentiale zu sein,
- soweit wie möglich objektiv zu sein (zumindest müssen subjektive Gewichtungen klar erkennbar bleiben),
- kompatibel mit der ÖROK-Empfehlung „zur Erstellung von Naturraumpotentialkarten“ zu sein (ÖROK, 1989)

Das Modell versucht in einer mehrstufigen Vorgangsweise Indikatorenmodelle mit Ansätzen von Systemmodellen zu verknüpfen, sowie die drei in der ÖROK-Empfehlung geforderten Kategorien

- Leistungsfähigkeit
- Empfindlichkeit
- Belastung/Gefährdung

in die Bewertungsschritte voll zu integrieren.

In einem ersten Bewertungsdurchgang ist es möglich für ein gefragtes Potential, Leistungsfähigkeit (und Belastung) und Konfliktträchtigkeit in einer Matrix zu verknüpfen, um auf diese Weise zu Aussagen über Schutz- und Sicherungswürdigkeit zu gelangen (siehe Abb. 1).

Abb. 1:

Schema des Ersten Bewertungsdurchganges

Abschätzung der Schutz- und Sicherungswürdigkeit eines Naturraumpotentials

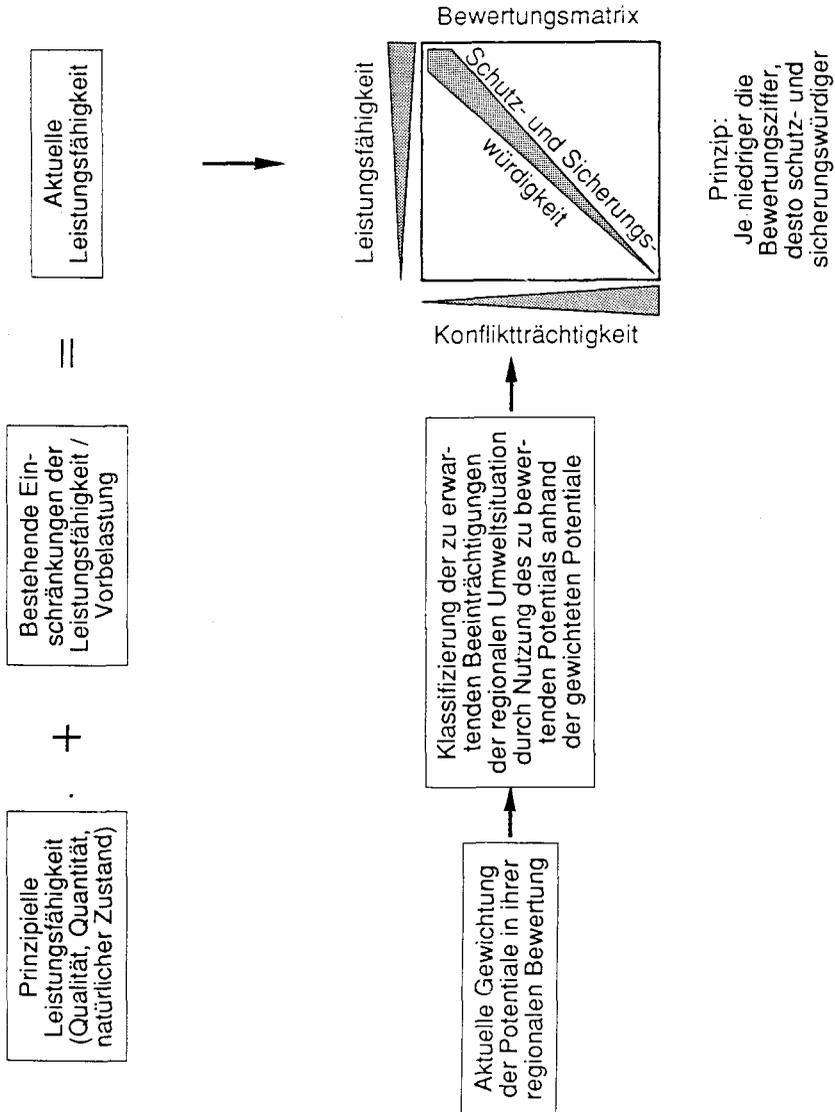


Abb. 2:

Schema des zweiten Bewertungsdurchganges

Abwägung der Vorrangigkeit zwischen mindestens zwei konkurrierenden Potentialnutzungen

Die Bewertung kann auf zwei Ebenen laufen:

- a) Bewertung des Potentials im Rahmen seines regionalen Umfeldes
- b) Bewertung des Potentials für das lokale Umfeld

Festlegung der regionalen Bedeutung des Potentials
in der jeweiligen Sicherungsabsicht



Feststellung der Empfindlichkeit des Potentials
aufgrund einer Wirkungsanalyse



Geantbewertungspunkte ergeben sich aus
Bedeutung + Empfindlichkeit + Punktezahl
aus der 1. Bewertungsmatrix

Prinzip: je niedriger die Bewertungsziffer,
desto vorrangiger die Sicherungswürdigkeit!

Der zweite Bewertungsdurchgang dient zur Abwägung der Vorrangigkeit zwischen verschiedenen Potentialen; dabei werden zusätzlich die regionale Bedeutung und die Empfindlichkeit (Gefährdung) der Potentiale in die Beurteilung eingebracht (siehe Abb. 2). Der jeweilige Grad der Empfindlichkeit (Gefährdung) wird aus Wirkungsanalysen abgeleitet (siehe Abb. 6).

Der zweite Bewertungsdurchgang kann (oder besser soll) auf zwei Ebenen ablaufen:

- Bewertung der (Teil-)Potentiale im Rahmen ihres regionalen und überregionalen Umfeldes,
- Bewertung des Potentials für das lokale Umfeld

Dadurch wird gewährleistet, daß die überregionalen und regionalen Ansprüche zwar entsprechend berücksichtigt werden, aber nicht zu Übergewicht in die Bewertung eingehen und damit auch eine auf Gemeindeebene angepaßte Ressourcensicherung möglich bleibt.

Die Transparenz des Bewertungsvorganges ermöglicht auch im Falle eines negativen Ausganges der Bewertung, aber erkannter Schutz- und Sicherungsnotwendigkeit, jene Faktoren offenzulegen, die zur negativen Einstufung führten (könnten sich ergeben aus z. B. Vorbelastung oder Konfliktrichtigkeit, aber auch ganz allgemein aufgrund zu geringem Wissenstand). Auf dieser Darlegung fußend können dann die Maßnahmen abgestimmt werden, die zu einer entsprechenden planerischen Sicherung oder Unterschutzstellung führen.

Dadurch, daß alle Gewichtungsvorgänge, die zugegebenermaßen teilweise subjektiv belastet sein können, offen dokumentiert werden, ist es jederzeit möglich, diese nach neuen Erkenntnissen oder auf Grund neuer Gesichtspunkte anzupassen oder zu korrigieren.

Auch der immanenten Ambivalenz des Begriffes *Naturraumpotential* — einerseits die Sicherung der Nutzung der Potentiale, andererseits der Schutz von Potentialen vor schädlichen Eingriffen —, wird das vorgelegte Modell nach Meinung der Autoren gerecht, indem auf der einen Seite,

- potentielle Leistungsfähigkeit und Bedeutung für die Nutzung durch den Menschen, auf der anderen Seite,
- Empfindlichkeit/Gefährdung und Konfliktrichtigkeit (im Umweltsystem) gleichgewichtet in die Berechnung eingehen.

3. Methodik einer Lösung: Anwendung des Analog-Bewertungsmodelles für das geogene Teilnaturraumpotential Schotter

Bei der Anwendung dieses zumindest für alle geogenen Naturraumpotentiale offenen Bewertungsmodelles auf das Potential Rohstoffe, bereits umfangreich erprobt für das Teilpotential Oberflächennahe Massenrohstoffe — und hier wiederum auf den bedeutendsten Baurohstoff Schotter¹⁾, wurden Bewertungsblätter (Abb. 3 und 4) verwendet, deren Aufbau den weiter oben erwähnten schematischen Darstellungen (Abb. 1 und 2) folgt.

Ergebnis dieser spezifischen Bewertung ist eine mehrstufige Aussage über die planerische Sicherungswürdigkeit von Schottervorkommen. Den dort verwendeten Begriffen sind die folgenden, definierten Kriterien durchgängig zugrundegelegt:

Erster Bewertungsdurchgang

Prinzipielle Leistungsfähigkeit (A)

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit wird in den vier Stufen höchstwertig / hochwertig / brauchbar / unbrauchbar vorgenommen. Als Indikatoren werden Litho-

¹⁾ Der hier synonym verwendete Begriff Kies/Sand verweist auf das in jedem „Schotter“ vorliegende Korngrößenmisch und präzisiert lediglich dessen beide Hauptfraktionen.

Bewertung Naturraumpotential

Bewertungsblatt 1
(siehe dazu die jeweiligen Abschnitte der Erläuterungen)

Abschätzung der Schutz- und Sicherungswürdigkeit einzelner Potentiale

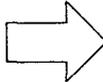
Maßstab der Kartengrundlagen

Zu bewertendes Potential

Geographischer Bereich

C Aktuelle Leistungsfähigkeit des zu bewertenden Potentials

6	5	4	3	2	1
---	---	---	---	---	---



B Sind Einschränkungen der Leistungsfähigkeit und Vorbelastungen des zu bewertenden Potentials bekannt?

starke	2
mittlere	1
keine	0



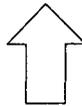
A Wie ist die prinzipielle Leistungsfähigkeit des zu bewertenden Potentials hinsichtlich seiner Qualität und Quantität zu beurteilen?

unbrauchbar	4
brauchbar	3
hochwertig	2
höchstwertig	1

Verbale Zusammenfassung des Bewertungsergebnisses:

E Bewertungsmatrix der aktuellen Schutz- und Sicherungswürdigkeit (je niedriger die Anzahl der Bewertungspunkte, desto höher die Schutz- und Sicherungswürdigkeit des zu bewertenden Potentials)

1	I	II	III	IV
2	II	III	IV	V
3	III	IV	V	VI
4	IV	V	VI	VII
	keine	wenig	mittel	stark



Umsetzung der Punktesumme in die Bewertungsmatrix

<120	= keine Beeinträchtigung
120-149	= wenig Beeinträchtigung
150-179	= mittlere Beeinträchtigung
>=180	= starke Beeinträchtigung

Regionale oder lokale Gewichtung des Nutzwertes (max. 30 Punkte pro Potential, 0 Punkte für das zu bewertende Potential)	Mögliche Beeinträchtigung		
	keine x1	merkbar x2	sehr stark x3
Rohstoffe			
Grundwasser			
Oberflächenwasser			
Luft / Klima			
Naturschutz			
Landschaftsschutz			
Landwirtschaft			
Forstwirtschaft			
Erholung			
Natur- u. Kulturdenkmäler			
Siedlungsraum			
Gewerbe / Industrie			
Verkehr			
Abfall- u. Abwasserbeseitigung			
100 Punkte			
Punktesumme:			

D Zu welcher Beeinträchtigung anderer Potentiale käme es bei der Nutzung des zu bewertenden Potentials?

Abb. 3: Bewertungsblatt 1. Durchgang

Bewertung Naturraumpotential

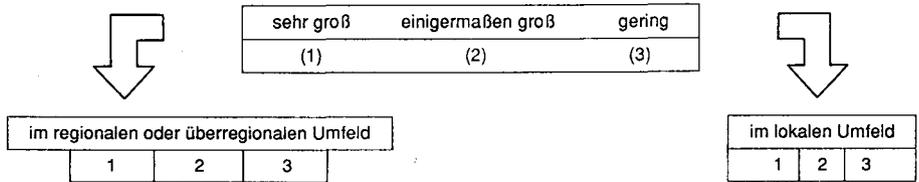
Bewertungsblatt 2

(siehe dazu die jeweiligen Abschnitten der Erläuterungen)

Abwägung der Vorrangigkeit zweier konkurrierender Potentiale (Der Bewertungsvorgang ist für jedes Potential gesondert vorzunehmen)

Zu bewertendes Potential Geographischer Bereich

F Bedeutung des zu bewertenden Potentials in der jeweiligen Sicherungsabsicht



G Empfindlichkeit des zu bewertenden Potentials aufgrund der Wirkungsanalyse



H Übertrag aus Bewertungsmatrix E von Bewertungsblatt 1



Bewertungspunkte F+G+H

(je niedriger die Anzahl der Bewertungspunkte eines der konkurrierenden Potentiale, desto mehr Vorrang gebührt seinem Schutz und seiner Sicherung)



Verbale Zusammenfassung des Bewertungsergebnisses:

Abb. 4: Bewertungsblatt 2. Durchgang

logie, Korngrößenspektrum, Mächtigkeit und Ausdehnung der Kies-/Sandkörper herangezogen:

1 (höchstwertig) Betonkiese und Bausande durch Siebaufbereitung herstellbar, praktisch ohne Ton- und Schluffgehalt. Ausgedehnte Schotterkörper, Mächtigkeit > 5 Meter.

Im öö. Donaubereich und Alpenvorland sind das vor allem die Schotter der Niederterrasse, der Austufe, sowie rezente Schüttungen, eingeschränkt auch Schotter der Hochterrasse, falls diese keine konglomeratischen Verfestigungen (wegen erhöhtem Maschinenverschleiß) und nicht zu hohem Quarzanteil (wegen herabgesetzter Haftwirkung bei der Asphalterzeugung) aufweisen.

2 (hochwertig) Kiese mit höherem Schluff- und Tonanteil, die durch Siebaufbereitung und Wäsche als Betonzuschlag verwertbar sind. Ausgedehnte Schotterkörper, Mächtigkeit > 5 Meter.

Im öö. Donaubereich und Alpenvorland sind das vor allem die Schotter der Hochterrasse, eingeschränkt auch solcher Schotterfazies der Kohleführenden Süßwasserschichten, falls sie durch sieben und waschen aufbereitet werden können.

3 (brauchbar) Kiese für Schüttungen, bei aufwendiger Aufbereitung auch als Betonzuschlag verwertbar. Größere Schotter- und Hangschuttkörper.

Im öö. Donaubereich und Alpenvorland sind das vor allem die Kohleführenden Süßwasserschichten, Ältere Deckenschotter und für die Verwendung als Betonzuschlag mechanisch aufbereitbare Oberpliozän- oder Hausruckschotter.

4 (unbrauchbar) Schotter- und Hangschuttkörper mit hohem Schluff-, Ton- und Blockwerkanteil (auch für Schützzwecke ungeeignet).

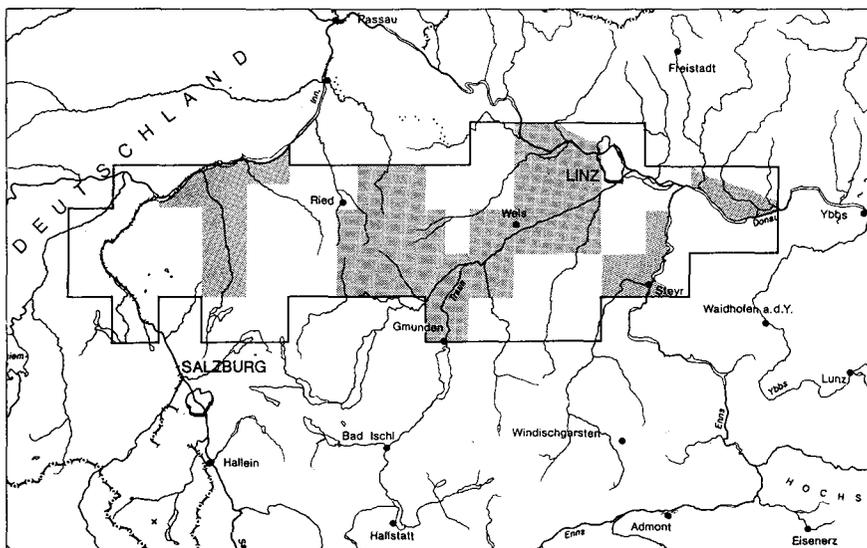


Abb. 5: Übersichtsdarstellung öö. Anwendungsgebiet (Sicherungswürdigkeit von Schottervorkommen)

Einschränkungen der Leistungsfähigkeit und Vorbelastungen (B)

Anhand der Indikatoren Baugebiete in Flächenwidmungsplänen, Lage von Schutz- und Schongebieten, Gefahrenzonen, Grundwasser-Flurabstand, wurden folgende, bei Kies/Sand hauptsächlich zu quantitativer Einengung führende Abgrenzungen definiert:

- 0 (keine) Abstand zu Siedlungsgebiet größer als 300 Meter, nicht in Schutz- und Schongebieten und außerhalb von Waldgebieten gelegen.
- 1 (mittlere) Abstand zu Siedlungen größer als 300 Meter, Lage in Landschaftsschutzgebieten möglich, aber nicht in Natur-, Wasserschutz- und Schongebieten.
- 2 (starke) Abstand zu Siedlungsgebiet kleiner als 300 Meter; Lage in verordneten Wasserschutz-, Schon- oder Naturschutzgebieten; Grundwasserflurabstand kleiner als 5 Meter.

Aktuelle Leistungsfähigkeit (C)

Die Aktuelle Leistungsfähigkeit ist ein Ausdruck der derzeitigen mehr oder minder stark durch den Menschen beeinflussten Verfügbarkeit unserer Kies/Sandreserven.

Die Bewertungsziffer Aktuelle Leistungsfähigkeit (C) ergibt sich aus der Summe der Bewertungsziffern der Prinzipiellen Leistungsfähigkeit (A) und Vorbelastung/ Einschränkung der Leistungsfähigkeit (B). Die Bewertungsziffer der Aktuellen Leistungsfähigkeit führt zur entsprechenden Ziffer auf der Y-Achse der Bewertungsmatrix (E).

Konfliktträchtigkeit (D)

Zur Abschätzung der Konfliktträchtigkeit des Teilpotentials Kies/Sand wird die Verknüpfung zweier Aspekte herangezogen, und zwar wird die gewichtete Grobeinschätzung des Nutzwertes von Teilbereichen des Systems Natur-/Kulturraum verbunden mit einer Klassifizierung der zu erwartenden Beeinträchtigung dieser Teilbereiche durch den Schotterabbau, wobei das (Punkte-)Ergebnis die Einschätzung der möglichen Gesamtbeeinträchtigung des Systems und damit der zu erwartenden Nutzungskonflikte und Widerstände darstellt.

Dazu wird im 1. Schritt die an die Größe des zu betrachtenden einheitlichen Raumes angepaßte Gewichtung des aktuellen Nutzwertes oder der aktuellen Bedeutung von Teilbereichen des Systems Natur- bzw. Kulturraum vorgenommen.

Zur Erleichterung der Punktevergabe kann zuerst eine hierarchische Ordnung der Bedeutung erstellt werden, auf deren Basis dann die Gewichtungspunkte vergeben werden können.

Im Prinzip ist dabei zu beachten:

- das zu bewertende Potential Kies wird mit 0 eingesetzt,
- die höchste Punktzahl pro anderem Potential ist 30,
- die vergebenen Punkte müssen in Summe 100 ergeben.

Im 2. Schritt soll die Abschätzung der zu erwartenden Beeinträchtigung der anderen Teilpotentiale durch einen im zu bewertenden Raum ins Auge gefaßten Schotterabbau, soweit als möglich nicht linear als einfache Ursache-/ Wirkungskette ausgeführt werden, sondern im Sinne von Rückkoppelungs- und Steuerungsvorgängen in zusammenhängenden Systemen entwickelt werden.

Darauf aufbauend werden die Beeinträchtigungsziffern vergeben, die sich aus der Punktezahzahl des gewichteten Nutzwertes, multipliziert mit

- × 1 für keine zu erwartende Beeinträchtigung,
- × 2 für zu erwartende merkbare Beeinträchtigung,
- × 3 für zu erwartende sehr starke Beeinträchtigung

der jeweiligen anderen Teilpotentiale durch einen Schotterabbau ergeben.

Die aus allen drei Spalten aufsummierte Gesamtpunktezahzahl ist die Basis für die Klassifizierung

Punktezahzahl	< 120	= k	(keine Umfeld-Beeinträchtigung)
Punktezahzahl	121-149	= w	(wenig Umfeld-Beeinträchtigung)
Punktezahzahl	150-179	= m	(mittlere Umfeld-Beeinträchtigung)
Punktezahzahl	> 180	= s	(starke Umfeld-Beeinträchtigung)

Diese Kategorien der Konfliktrichtigkeit (mögliches Konfliktpotential) führen zum entsprechenden Feld auf der X-Achse der Bewertungsmatrix (E).

Abschätzung der Sicherungs- und Schutzwürdigkeit (Matrix E)

Die matrizenartige Vernetzung der Klassifizierung der Aktuellen Leistungsfähigkeit (1,2,3,4) und des Konfliktpotentials (k,w,m,s) führt zur Bewertung der Sicherungs- und Schutzwürdigkeit des Potentials Kies/Sand. Die Diagonale von rechts unten nach links oben weist dabei die Richtung der ansteigenden Schutzwürdigkeit!

Die Matrizenfelder I, II und III charakterisieren denjenigen Bereich, der Schutz- oder Sicherungsmaßnahmen für Kies/Sand als gerechtfertigt erscheinen läßt. Ergebnisse, die auf die Felder > IV weisen, lassen darauf schließen, daß die Leistungsfähigkeit keinesfalls ausreicht, mit starken negativen Auswirkungen auf das Gesamtumfeld gerechnet werden muß, oder beide Aspekte sich noch überlagern.

Zweiter Bewertungsdurchgang

Für den Fall, daß Nutzungskonflikte zwischen Teilnaturraumpotentialen vorliegen oder sich entwickeln (z. B. Naßbaggerung/Grundwasserschutz oder Kiesabbau/Landschaftsschutz), können weitere Bewertungsschritte vorgenommen werden, die dann für die konkurrierenden Potentiale jeweils parallel durchgeführt werden. Als zusätzliche Parameter werden dafür ihre ökonomische und ökologische Bedeutung, sowie ihre Empfindlichkeit eingebracht.

Der Bewertungsvorgang verläuft dabei gleichzeitig auf zwei Ebenen

- für das überregionale und regionale Umfeld
- für das lokale Umfeld

und kann dabei durchaus zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Für eine solche Bewertung hilfreiche, modernste Ansätze eines dynamischen Modells zur regionalwirtschaftlichen Bewertung von Lagerstätten, unter besonderer Berücksichtigung von Lagerstätten oberflächennaher Massenrohstoffe (erarbeitet am Beispiel von Niedersachsen) finden sich beispielsweise bei GLEICHMANN 1989.

Potential-Bedeutung (F)

Der Begriffsinhalt des Terminus Bedeutung ist im vorliegenden Fall zweifach belegt. Einerseits wird die meßbare, ökonomische Einstufung darunter subsummiert, andererseits

der unwägbare jeweilige Stellenwert im regionalen Ökosystem, und dies sowohl aus dem regionalen, wie dem lokalen Blickwinkel.

Beispiele dafür sind:

- Kiesvorkommen zur langfristigen regionalen Baurohstoffsicherung
- Schutzwald zur Sicherung einer Ortschaft
- Kleines Grundwasserfeld als einzige Möglichkeit einer Gemeindewasserversorgung
- Kleinbiotope als Reservat schützenswerter Arten
- Geschlossenes mittelalterliches Ensemble als Fremdenverkehrsanziehungspunkt
- Ebene, hochwertige Flächen in engen und steilen Gebirgstälern

Die Bewertung der Bedeutung erfolgt sowohl für die regionale wie lokale Sicherung in drei Stufen

- (1) sehr groß
- (2) einigermaßen groß
- (3) gering

Empfindlichkeit/Gefährdungsgrad (G)

Die Empfindlichkeit eines Naturraumpotentials wird definiert als Reaktion gegenüber Eingriffen von außen, ist also die Disposition für Veränderungen seiner Leistungsfähigkeit.

Im vorliegenden Bewertungsmodell werden zur Abschätzung der Empfindlichkeit nicht komplexe Risikoanalysen verwendet, sondern eine vielfach und offen einsetzbare Wir-

Abb. 6: Wirkungsanalyse-Matrix

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	AS	Q
A	Kies/Sand Trockenabbau		1	2	1	1	1	1	1	2	0	1	0	3	3	2	2	21	0,91
B	Kies/Sand Naßbaggerung	1		3	1	1	1	2	2	1	0	1	0	0	2	2	1	18	0,86
C	Trinkwassernutzung	2	3		0	1	0	1	0	2	1	0	3	3	0	3	2	21	0,72
D	Brauchwassernutzung	1	2	0		2	0	1	0	1	2	0	1	1	0	2	1	14	1,00
E	Landwirtschaft/Boden	1	1	3	2		0	3	1	1	0	0	0	2	2	3	2	21	1,31
F	Forstwirtschaft/Boden	2	2	2	1	0		2	3	1	0	0	0	0	3	2	2	20	1,18
G	Biotope	3	2	0	0	1	2		2	0	0	0	0	0	3	3	0	16	0,55
H	Naherholung	1	1	1	0	0	2	2		2	0	2	1	2	3	2	2	21	0,81
I	Flächenhafte Besiedlung	3	2	3	2	1	0	3	2		2	3	3	3	3	3	3	36	1,57
J	Industrie/Gewerbe	0	0	3	2	1	3	1	2	2		3	3	3	3	3	2	31	1,94
K	Räumliche Infrastruktur	1	0	1	0	1	2	2	2	3	3		1	2	2	3	3	26	1,24
L	Abwasserbeseitigung	0	0	3	2	2	0	3	1	0	0	1		2	0	1	0	15	0,83
M	Abfallbeseitigung	1	0	3	2	1	1	1	2	0	0	2	1		1	2	2	19	0,76
N	Landschaftsschutz	3	2	2	0	1	2	3	3	2	3	2	1	1		2	3	30	0,97
O	Flächenwidmung	3	3	2	1	1	1	3	2	3	3	3	2	1	3		1	32	0,89
P	Regionalplanung	1	2	1	0	2	2	1	3	3	2	3	2	2	3	3		30	1,15
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P		
	Passivsumme	23	21	29	14	16	17	29	26	23	16	21	18	25	31	36	26		
	Produkt	483	378	609	196	336	340	464	546	828	496	546	270	475	930	1152	780		

AS=Aktivsumme, Q=Quotient

kungsanalyse in Matrixform herangezogen. Dabei werden jeweils die wichtigsten Elemente des zu bewertenden Umfeldes aufgelistet und ihre als

- | | |
|--------------|--------------|
| 0 keine — | 2 mittlere — |
| 1 schwache — | 3 starke — |

charakterisierte, aufeinander bezogene Einwirkung matrizenartig aufgetragen.

Ziel dabei ist, folgende Fragen zu beantworten:

- Welches Element beeinflusst alle anderen am stärksten, wird aber von ihnen am schwächsten beeinflusst? (aktives Element)
- Welches Element beeinflusst die übrigen am schwächsten, wird aber selbst am stärksten beeinflusst? (passives = reaktives Element)
- Welches Element beeinflusst die übrigen am stärksten und wird gleichzeitig von ihnen am stärksten beeinflusst? (kritisches Element)
- Welches Element beeinflusst die übrigen am schwächsten und wird selbst von ihnen am schwächsten beeinflusst? (pufferndes Element)

Die Antworten auf obige Fragen sind ableitbar aus folgenden Rechenschritten:

Summe der Punkte horizontal = Aktivsumme (AS)

Summe der Punkte vertikal = Passivsumme (PS)

$$\text{Quotient (Q)} = \frac{\text{Aktivsumme (AS)}}{\text{Passivsumme (PS)}}$$

$$\text{Produkt (P)} = \text{Aktivsumme (AS)} \times \text{Passivsumme (PS)}$$

Demnach ist das Element mit der
 höchsten Q-Zahl = aktives Element höchsten P-Zahl = kritisches Element
 niedrigsten Q-Zahl = passives Element niedrigsten P-Zahl = pufferndes Element

Diese Elemententwicklungen können dabei sowohl in ihrer regionalen als auch in ihrer lokalen Verknüpfung dargestellt werden.

Die mit Hilfe der jeweils angepassten Matrix ermittelte Stellung des zu bewertenden Elements bzw. (Teil-)Potentials ist Basis für die Klassifizierung der Empfindlichkeit in der gewählten Skalierung:

+2	+1	0	-1	-2
sehr aktiv	aktiv	neutral	passiv	sehr passiv

Dabei wird folgender Vorschlag zur Klassifizierung der Empfindlichkeit in Ableitung aus der Wirkungsanalyse mitgegeben:

- 2 Biotope
- Grundwassernutzung
- Erholungsfunktion/Landschaft
- 0
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft
- Kiesgewinnung
- Siedlungen
- +2 Industrie/Gewerbe, Verkehr

4. Kartendarstellung der Ergebnisse

Abbildung 7, ein Ausschnitt aus der diesbezüglichen Bearbeitung des oberösterreichischen Mattigtales, steht als Beispiel für die gewählte Darstellungsform der wie oben geschildert bewerteten Sicherungswürdigkeit von Schottervorkommen. Die als schutz- und sicherungswürdig erkannten Vorkommen sind ihrer Einstufung (höchst/mittel/gering) gemäß mit Rastern absteigender Punktdichte gekennzeichnet.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß im ersten Bewertungsdurchgang für die Abgrenzung der Sicherungsflächen aus Naturraumpotentialkartierungen herausgelöste Indikatoren, nämlich

- geologisch/hydrogeologische (und morphologische) Kriterien,
- naturräumliche (land-/forstwirtschaftliche) Kriterien,
- raumordnerische Kriterien (Siedlungsgebiete, verordnete Schutz- und Schongebiete bzw. -zonen)

Verwendung fanden.

Bei der Bearbeitung ganzer Kartenblätter hat sich — im Gegensatz zur Bearbeitung einzelner Standorte, die jedesmal aufs neue dem gesamten Bewertungsvorgang unterworfen werden müssen — folgende Vorgangsweise als praktikabel erwiesen: Der im Rahmen der Abschätzung der Konflikträchtigkeit (D) zu treffenden Gewichtung wird pro beschriebener Region eine Typisierung des landschaftlichen Inventars vorangestellt, mit der jeder der zu bewertender Bereiche hinreichend beschrieben ist. In Verbindung mit der für das jeweilige Kies-/ Sandvorkommen zutreffenden Aktuellen Leistungsfähigkeit kann in der Matrix E die Aktuelle Sicherungswürdigkeit des angesprochenen Landschaftstyps abgelesen werden — wie sie dann in der Karte ihren Niederschlag findet.

Um das jeweilig ausschlaggebende Kriterium der Abgrenzung in der Kartendarstellung erkennbar zu machen, wurde für jedes Kriterium eine spezielle Signatur gewählt (siehe Legende zur Abb. 7)

Wo Grundlagen vorhanden waren, wurde die Mächtigkeit der Schotter über (Mittlerem) Grundwasserstand mit einer Isohypsendarstellung in die Karte eingebracht.

Wurde in irgend einem Bewertungsfall — z. B. aufgrund von Vorgaben der Landesdienststellen, aus lokalen hydrogeologischen oder naturschützerischen Kenntnissen — Konkurrenz von mehr als lokaler Bedeutung mit anderen (Teil-)Naturraumpotentialen bekannt, wurde ein zweiter Bewertungsdurchgang angeschlossen und dokumentiert. Mußte zufolge dieses zweiten Bewertungsschrittes die Sicherungswürdigkeit von Kies/Sand der eines anderen Potentials weichen, so wurde in der Karte die ursprünglich erkannte Sicherungswürdigkeit von Kies/Sand mittels schraffiertem Raster dargestellt.

Bei im Flächenwidmungsplan ausgewiesenen Siedlungsgebieten wurde stets eine 300 Meter Lärm- und Staubschutzzone respektiert, innerhalb der die durch einen eventuellen Kies-/Sandabbau auftretenden Beeinträchtigungen anderer Potentials als zu groß eingeschätzt wurden. Bei locker streubesiedelten, nicht entsprechend gewidmeten Flächen, wurde von der Annahme ausgegangen, daß Grund- und Gehöftbesitz in gleicher Hand stehen und demzufolge keine sekundären Widersprüche zwischen Besiedlung und Rohstoffabbau zu erwarten wären.



Abb. 7: Kartenausschnitt Mattigtal (Original 1:20000): Bearbeitung der Sicherungswürdigkeit von Schottervorkommen

5. Umsetzung der Ergebnisse

Die nach Abwägung der verschiedenen Naturraumpotentiale getroffene Bewertung in Flächen mit höchster, mittlerer oder geringer Sicherungswürdigkeit für Kies/Sand, folgt keiner bereits bestehenden Terminologie²⁾, sondern stellt Arbeitsbegriffe für eine dreistufige Bewertung der Sicherungswürdigkeit von Rohstoffvorkommen (im bearbeiteten Bereich aufgrund ihres Untersuchungsgrades meist im Range vom Lagerstätten) dar, die nach Ansicht der Bearbeiter — was ihre Konfliktträchtigkeit mit konkurrierenden Potentialen anbelangt —, in einem nachfolgenden Behördenverfahren bestehen können.

Das soll heißen, daß alle anderen Flächen im Bearbeitungsgebiet von geringerer Sicherungswürdigkeit als die in der Karte ausgewiesenen Sicherungsflächen sind, also entweder geringere Leistungsfähigkeit (prinzipiell wie aktuell) aufweisen, oder andere Potentiale zu stark beeinträchtigen. Es wurde hier also zwischen den Stufen höchste (I)/mittlere (II) /geringe (III) Aktuelle Sicherungswürdigkeit und den nicht näher benannten Stufen IV, V und VI die Grenze der Sicherungswürdigkeit eingezogen: die Stufen IV, V und VI sind nach Ansicht der Bearbeiter demnach nicht mehr sicherungswürdig.

Unter welcher Terminologie, aber auch unter welchen Bedingungen die Umsetzung dieser Kategorien Aktueller Sicherungswürdigkeit in Planungskategorien erfolgt, ist der Landesplanung offengelassen. Mit der Dreiteilung und deren Benennung wollten die Bearbeiter zwar den Vorschlag einer Abstufung der Sicherungswürdigkeit liefern, aber nicht gleichzeitig die Reihenfolge der Abbaubarkeit festlegen.

In der Sachverständigenpraxis wird mit einer Bewertung letztlich immer auf den Einzelfall in die lokale Ebene herunterzusteigen sein. Es liegt im Wesen der verschiedenen zugrundegelegten Maßstäbe, aber auch in der unterschiedlichen Trächtigkeit lokaler Konflikte, daß sich dabei für begrenzte Zonen eine vom Großraum oder der Region abweichende Bewertung ergeben kann. Auf dieser Betrachtungsebene erweist sich erst die Sinnhaftigkeit des 2. Bewertungsschrittes zwischen konkurrierenden Potentialen: In den meisten Fällen muß zwar dem sensiblen Grundwasser Schutz vor einer möglichen Beeinträchtigung durch Kiesabbauflächen geboten werden, dennoch können aber — wie Beispiele zeigen — auf lokaler und regionaler Ebene auseinanderklaffende Versorgungsnotwendigkeiten einer Sicherung von Kiesen/Sanden für den regionalen Bedarf den Vorzug zugestehen.

Die Unterabteilung Überörtliche Raumordnung des Amtes der Oö. Landesregierung, konkret die dort neu eingerichtete Rohstoffkoordinierungs- und Beratungsstelle unter der Leitung von Dipl.-Ing. H. P. Jeschke, verfügt mittlerweile über 28 Karten im Maßstab 1:20 000, auf denen Sicherungswürdigkeiten von Schottervorkommen nach der geschilderten Methode dargestellt sind (s. Abb.5). Es ist erklärte Absicht dieser Dienststelle, in die von der Geologischen Bundesanstalt erstellten Unterlagen nicht nur Konsenswerbern bei der Planung ihrer Abbauvorhaben Einsicht zu bieten, sondern diese — wie auch das Bewertungsmodell selbst — zur Entscheidungsgrundlage für die Sachverständigentätigkeit im

²⁾ Wie bspw. den von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe/Hannover eingeführten und zur planerischen Umsetzung vorgeschlagenen Rohstoffkategorien Vorranggebiet, Vorrangflächen, Lagerstätten 1./2. Ordnung, Nachrangige Rohstoffflächen, Gebiete mit wertvollen Rohstoffflächen, Geologische Vorratsbasis für Rohstoffe (BECKER-PLATEN & PAULY, 1984, STEIN & HOFMEISTER 1977).

Behördenverfahren zu machen. Ausführliche Hinweise über das Inventar des öö. Raumordnungskatasters finden sich bei JESCHKE et al. 1989.

6. Literaturhinweise

- BACHFISCHER, R. et al.: Die ökologische Risikoanalyse als Entscheidungsgrundlage für die räumliche Gesamtplanung — dargestellt am Beispiel der Industrieregion Mittelfranken. — [In:] BUCHWALD & ENGELHARDT [Hrsg.]: Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt, 3, 524-560, München (BLV) 1980.
- BECKER-PLATEN, J.-D. u. PAULY, E.: Rohstoffsicherung und Kategorisierung oberflächennaher Rohstoffe in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland. — Geol. Jb. A 75, 525-531, Hannover 1984.
- BENDER, F. & DELISLE, G.: Wachsende Rohstoffprobleme trotz wachsender Rohstoffreserven. — Geol. Jb., A 79, 15-39, 12 Abb., Hannover 1984.
- BIERHALS, D.: Ökologische Raumgliederung für die Landschaftsplanung — [In:] BUCHWALD & ENGELHARDT [Hrsg.]: Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt, 3, 80-104, München (BLV) 1980.
- BOESCH, M.: Geoökologisch-ökonomische Zusammenhänge als Planungsgrundlagen — dargestellt am Beispiel des Schweizer Mittellandes. — Natur und Landschaft, 57, 75-80, Stuttgart 1982.
- BUCHWALD, K.: Landschaftsplanung als ökologisch gestalterische Planung — Ziele, Ablauf, Integration. — [In:] BUCHWALD & ENGELHARDT [Hrsg.]: Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt, 3, 26-59, München (BLV) 1980.
- DOLLINGER, F.: Die Salzburger Naturraumpotentialkartierung — Theoretische Grundlagen des Projektes aus der Sicht des Naturraumpotentialkonzepts und Ableitung von Bearbeitungsrichtlinien. — Mitt. u. Ber. SIR, 3/4, Salzburg 1988.
- GLEICHMANN, C.: Die regionalwirtschaftliche Bewertung von oberflächennahen Lagerstätten. — Europäische Hochschulschriften, Reihe 5, Bd. 1037, Frankfurt/M. 1989.
- HEINRICH, M., 1990: Sicherung der Rohstoffversorgung (Statement). — [In:] GRIMM, K. [Hrsg.] et al.: Österreich und die Europäische Gemeinschaft — Auswirkungen auf die Umwelt. Symposiumbericht. — Berichte und Dokumente der Akademie für Umwelt und Energie, 30, Laxenburg 1990.
- HOFMANN, M.: Belastung der Landschaft durch Sand- u. Kiesabgrabungen, dargestellt am Niederrheinischen Tiefland. — Forschungen zur dt. Ldkde, 219, 224 S.; 9 Kt., 24 Fig., 37 Tab., 25 Bilder. — Selbstverlag ZA f. dt. Ldkde, Trier 1981.
- JESCHKE H. P. et al: Umfassende Sichtung und Bewertung géogener Naturraumpotentiale in Oberösterreich (Projekt OC 3c der Bund-/Bundesländerkooperation). — Unveröffentl. Projektbericht der Geol. B.-A., 110 S., 18 Blg., Anhang, Linz/Wien, 1989.
- LETOUZÉ-ZEZULA, G. et al.: Weiterführung und Detaillierung der Massenrohstoffhebungen im öö. Donaubereich und Alpenvorland zum Zwecke einer integrierten Landes-Umweltvorsorge (Kurztitel Massenrohstoffe OÖ II), Projekt OA 1f der Bund-/Bundesländerkooperation. — Unveröffentl. Projektbericht der Geol. B.-A., 88 S., 6 Abb., 34 Blg., Wien 1990.
- ÖSTERREICHISCHE RAUMORDNUNGSKONFERENZ: Empfehlungen zur Erstellung von Naturraumpotentialkarten. — Wien 1989.
- STEIN, V. & HOFMEISTER, E.: Die Darstellung oberflächennaher Rohstoffvorkommen in Rohstoffsicherungskarten. — Geol. Jb., D 27, 121-132, 3 Abb., Hannover 1977.
- VESTER, F.: Ansätze zur Erfassung der Umwelt als System. — [In:] BUCHWALD & ENGELHARDT [Hrsg.]: Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt, 3, 120-156, München (BLV) 1980.

Bei der Schriftleitung eingelangt am 27. Juli 1990