

Hans-Jörg Domhardt und Jan Hilligardt

Das „Gewerbeflächenpotenzialmodell Saarland“

Zur Methodik von Flächenermittlung und -bewertung in der Raumplanung

Saarland's „Commercial Site Potential Model“

A Method for the Identification and Assessment of Commercial Sites in Spatial Planning

Kurzfassung

Für verschiedene komplexe Aufgabenstellungen in der Raumplanung werden transparente und nachvollziehbare Bewertungs- und Entscheidungsmethoden benötigt. Mit dem wachsenden Bedarf regionaler Koordinationserfordernisse werden dabei vor allem fundierte Methoden der Flächenermittlung und -bewertung als Grundlage regionaler Planungskonzeptionen immer wichtiger. Im vorliegenden Beitrag wird am Beispiel des „Gewerbeflächenpotenzialmodells Saarland“ die Entwicklung und Anwendung einer solchen Methode dargestellt sowie auf die Erfahrungen aus der Anwendung im Rahmen dieser landesweiten Untersuchung – insbesondere hinsichtlich der GIS-Unterstützung – eingegangen.

Abstract

There is a need in spatial planning for transparent and intelligible methods of assessment and decision-making to deal with a range of complex issues. With the growing need and call for coordination at regional level, more and more importance is coming to be placed, in particular, on sound methods for identifying and assessing potential commercial sites as a basis for regional planning concepts. In considering the example of Saarland's "Commercial Site Potential Model", this article outlines the development and application of such a model and discusses the experience gained in its application within the framework of this Land-wide study, paying special attention to GIS support.

Einführung

Raumplanerische Konzeptionen für Standortvorsorge sowie Flächennutzungen benötigen umfassende und fundierte Aussagen über bestehende Nutzungsmöglichkeiten sowie Restriktionen einzelner Flächen. Diese Aufgaben stellen sich sowohl auf der örtlichen Ebene (Bauleitplanung) als auch auf der überörtlichen Ebene (Landes- und Regionalplanung). Dabei wird immer offensichtlicher, dass auf Grund zunehmender räumlich-funktionaler Vernetzung vielfältige Nutzungskonflikte und Standortkonkurrenzen sich sachgerecht fast nur noch auf der regionalen Ebene lösen lassen. Zudem führen auch aktuelle Rahmenbedingungen wie die europäische Einigung und der fortschreitende Globalisierungsprozess dazu, dass die regionale Ebene eine größere Bedeutung erhält. Damit wächst auch der Bedarf regionaler Koordination in der Flächenentwick-

lung; regionale Planungskonzeptionen rücken in diesem Zusammenhang immer stärker in den Mittelpunkt entsprechender konzeptioneller Überlegungen.¹

1 Aufgaben von Methoden zur Flächenermittlung und -bewertung im Planungsprozess

Wichtige Grundlage für raumplanerische Konzepte, gerade auch auf der regionalen Ebene, sind Entscheidungen über Nutzungsänderungen, die auf einer fundierten Bewertung der betreffenden Flächen bzw. Standorte beruhen. Hiermit ist in der Regel auch eine umfassende Ermittlung aller für eine bestimmte Nutzung infrage kommender Flächen eingeschlossen. Dabei zeigt sich, dass gerade in den letzten Jahren die Komplexität dieser Entscheidungsprobleme stark zu-

genommen hat. So lässt sich feststellen, dass bei der Entscheidung über Nutzungsänderungen

- die Anzahl der für eine Entscheidung zu untersuchenden Alternativen wächst,
- die Zahl der im Vorfeld von Entscheidungen zu beteiligenden Akteure und damit die Anzahl unterschiedlicher Wertsysteme oder Ziele steigt und auch
- die zur Verfügung stehenden entscheidungsrelevanten Daten kontinuierlich zunehmen.²

Für die komplexe raumplanerische Aufgabe der Flächenermittlung und -bewertung sind daher transparente und nachvollziehbare Methoden zu entwickeln und anzuwenden. Solche Bewertungs- und Entscheidungsmethoden werden schon lange für verschiedene Aufgabenstellungen in der Raumplanung und dabei insbesondere auch als Grundlage für Entscheidungen über Nutzungsänderungen eingesetzt. Ihre Bedeutung bzw. ihre besonderen Stärken zeigen sich immer dann, wenn mit ihnen „als Mittel der Entscheidungsvorbereitung in einem offenen kooperativen Planungsprozess aus einer Vielfalt von Planungsalternativen die insgesamt beste Lösung ausgewählt werden soll“.³

Da die Ergebnisse der jeweiligen Bewertungs- und Entscheidungsmethoden für die einzelnen Planungskonzepte wesentliche Grundlagen darstellen, ist mit der Anwendung dieser Methoden eine weitgehende Objektivierung der Entscheidungen über Standort- und Flächenalternativen in einzelnen Planungskonzepten anzustreben. Obwohl für die einzelnen, teilweise sehr unterschiedlichen raumplanerischen Fragestellungen jeweils spezifische Methoden zur Anwendung kommen sollten, zeigt die bisherige wissenschaftliche Diskussion und praktische Anwendung, dass diese Methoden sich in ihrer Grundstruktur weitgehend ähnlich sind. Allerdings unterscheiden sich die verschiedenen Bewertungs- und Entscheidungsmethoden in der Regel bezüglich des Einsatzes einzelner Methodenbausteine und insbesondere hinsichtlich der zu berücksichtigenden Kriterien und der angewendeten Bewertungsansätze.⁴

2 Ermittlung und Bewertung von überörtlich bedeutsamen Gewerbeflächenpotenzialen im Saarland

Nachfolgend wird an einem konkreten Beispiel die Entwicklung und Anwendung einer spezifischen Methode zur Flächenermittlung und -bewertung in der Raumplanung dargestellt. Hierbei handelt es sich um eine wissenschaftliche Untersuchung im Auftrag des saarländischen Ministers für Umwelt, Energie und Verkehr, in der Spielräume für die Neuausweisung von Gewer-

begebieten (inkl. Industrie) mit überörtlicher – im Sinne landesweiter – Bedeutung im Saarland in fundierter Weise ermittelt wurden („Gewerbeflächenpotenzialmodell Saarland“).⁵

Für diese Untersuchung wurde auf einen eigens entwickelten Bewertungsansatz zur methodisch fundierten und nachvollziehbaren Ermittlung von Umfang sowie Lage des künftig unter Berücksichtigung des Freiraumschutzes und der städtebaulichen Eignung verfügbaren Baulandpotenzials für landesweit bedeutsame Gewerbe- und Industrieansiedlungen zurückgegriffen (sog. Baulandpotenzialmodell⁶).

2.1 Zielsetzung und Rahmenbedingungen der Untersuchung

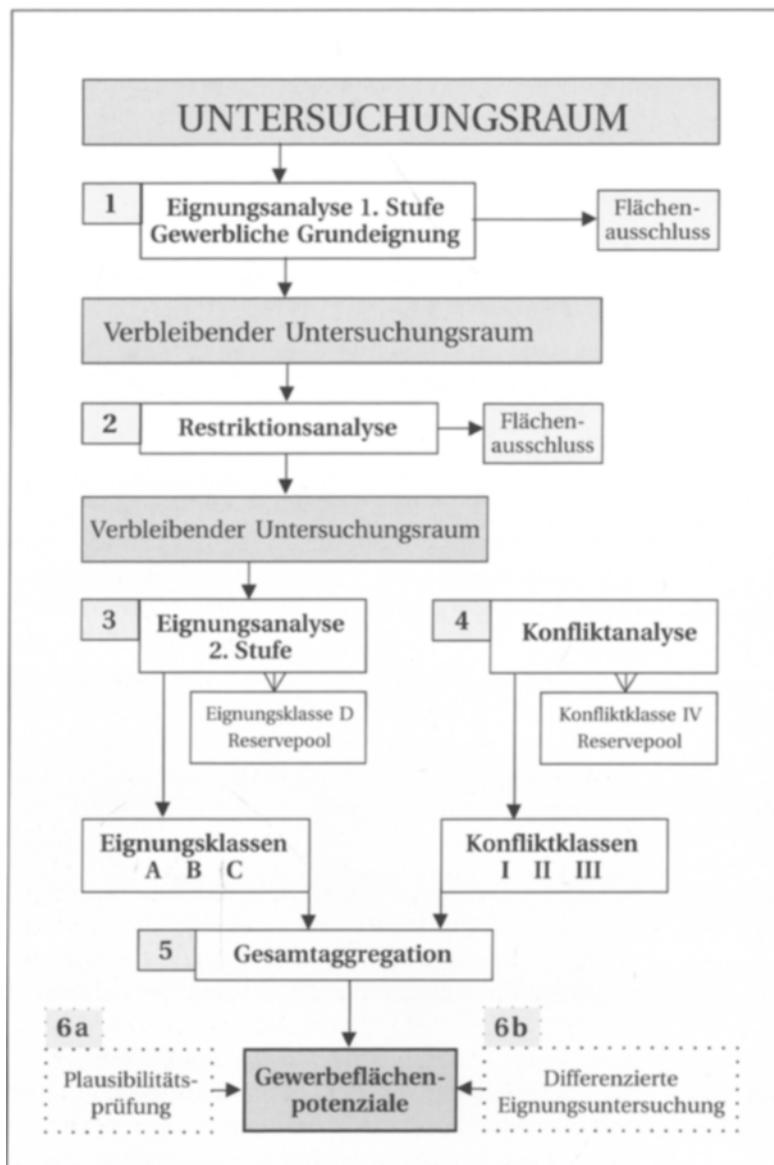
Das saarländische Landesplanungssystem⁷ verfügt auf Grund der Größe des Bundeslandes und der bestehenden raumstrukturellen Situation⁸ über keine Regionalplanungsebene. So werden in den verschiedenen Landesentwicklungsplänen (LEPI)⁹ bereits alle raumordnerischen Zielaussagen und Ausweisungen in einem der Regionalplanung adäquaten Maßstab (1 : 100 000) vorgenommen. Dabei erfolgen im Landesentwicklungsplan Umwelt (LEPI Umwelt) mit der Ausweisung von „Vorranggebieten für Industrie und Gewerbe“ schon auf Landesebene Flächenausweisungen für Industrie- und Gewerbeansiedlungen.

Der zum Zeitpunkt der wissenschaftlichen Untersuchung noch gültige LEPI Umwelt stammte aus dem Jahre 1979 und zeigte in allen wichtigen Themenfeldern erheblichen Fortschreibungsbedarf. Als ein wesentlicher Aufgabenbereich für die anstehende Fortschreibung wurde daher von der Obersten Landesplanungsbehörde¹⁰ eine fundierte Untersuchung zu potenziellen Standortbereichen für zukünftige Vorranggebiete für Industrie und Gewerbe im LEPI Umwelt in Auftrag gegeben. Diese sollte als adäquate Entscheidungshilfe im Zuge der anstehenden Fortschreibung des LEPI Umwelt dienen.

2.2 Entwicklung und Anwendung einer zielgerichteten Methodik

Basierend auf umfangreichen Erfahrungen mit der Entwicklung und Anwendung von Baulandpotenzialmodellen wurde für die Ermittlung und Bewertung von überörtlich bedeutsamen Gewerbeflächenpotenzialen im Saarland eine Methode entwickelt und angewendet, die vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen im Saarland die relevanten Bewertungskriterien einschließt und nachvollziehbar zu einem Ergebnis kommt. Dabei wurde das Saarland flächendeckend gezielt daraufhin untersucht, inwieweit Flächen für die

Abbildung 1
Ablaufschema Gewerbeflächenpotenzialmodell Saarland



Ansiedlung von Gewerbe nicht infrage kommen (Eignungsanalyse 1. Stufe sowie Restriktionsanalyse) oder mit Konflikten behaftet sind (Konfliktanalyse) und inwieweit die in Betracht kommenden Flächen bestimmte Standortqualitäten aufweisen und damit für Gewerbeansiedlungen geeignet sind (Eignungsanalyse 2. Stufe).

Entsprechend dem Ablaufschema „Gewerbeflächenpotenzialmodell Saarland“ (siehe Abb. 1) wurden die ersten fünf Untersuchungsschritte ausschließlich mit Hilfe des Geographischen Informationssystems ARC/INFO erarbeitet. Die hiermit erzielten Zwischenergebnisse dienten als Suchraster für die sich anschließende einzelfallbezogene Plausibilitätsprüfung

und die differenzierte, auf einzelne Flächen bezogene Eignungsuntersuchung. Die einzelnen Untersuchungsschritte wurden durch EDV-Plots (insgesamt elf Karten im Maßstab 1 : 100 000 sowie acht Karten im Maßstab 1 : 50 000) dokumentiert.

Da bei dieser Untersuchung viele der flächendeckend für das Saarland benötigten Informationen und Daten bereits in digitaler Form vorlagen und auch Planungsalternativen für die fachliche Diskussion transparent dargestellt werden sollten, entschied sich die Forschungsgruppe dafür, ein Geographisches Informationssystem (GIS) zu nutzen. Geographische Informationssysteme sind Computersysteme, die aus den vier Komponenten Hardware (System), Software zur Analyse, raumbezogenen Daten und Anwendungen zur Auswertung bestehen.¹¹

Durch den Einsatz solcher GIS lassen sich bei komplexen Bewertungsaufgaben mit sehr unterschiedlichen Datengrundlagen arbeitsaufwendige Analysen effektiv bearbeiten. Spezielle Untersuchungen wie z.B. Verschneidungen verschiedener thematischer Ebenen, komplexe Aggregationen, flächendeckende Ermittlung von Hangneigungen werden überhaupt erst durch den Einsatz von GIS mit vertretbarem Aufwand möglich. Es wurde deshalb geprüft, welche umfassenden und flächendeckenden Untersuchungsschritte bei dieser Aufgabe bereits mit GIS durchgeführt werden konnten. Somit ist die Struktur der vorliegenden Untersuchung (vgl. Abb. 1) durch die Einsatzmöglichkeiten eines GIS geprägt, berücksichtigt aber gleichzeitig die spezifische saarländische Datensituation in den einzelnen Analyseschritten.

Die einzelnen Untersuchungsschritte werden im Folgenden in knapper Form näher erläutert:

1. Untersuchungsschritt – Eignungsanalyse (1. Stufe)

Zunächst wurde in einem ersten Untersuchungsschritt, einer Eignungsanalyse erster Stufe, eine flächendeckende Überprüfung der gewerblichen Grundeignung des Saarlandes vorgenommen. Dabei wurden ausgehend von der Annahme, dass Flächen mit einer Hangneigung von mehr als 10 % aus technischer und wirtschaftlicher Sicht als Standort für Industrie und Gewerbebetriebe nicht in Betracht kommen, diejenigen Bereiche herausgefiltert, die eine Hangneigung von maximal 10 % aufweisen.

2. Untersuchungsschritt – Restriktionsanalyse

Im darauffolgenden Schritt wurde eine Ermittlung von Flächen mit absoluten Restriktionen unternommen. In diesem Zusammenhang wurden Siedlungsbereiche (bestehende Siedlungsflächen sowie vorhandene Ver-/Entsorgungsanlagen und vorhandene Verkehrsanlagen) als nicht veränderbarer Bestand angesehen und damit aus der weiteren Untersuchung ausgeschlossen. Zudem wurden bestimmte fachrechtliche Festsetzungen (Naturschutzgebiete, Geschützte Landschaftsbestandteile, Wasserschutzgebiete Zone I, Wasserflächen, bestehende Überschwemmungsgebiete sowie Einwirkungsbereiche des ehemaligen oberflächennahen Abbaues (Teufen 0–30 m)) auf Grund deren Ausschlusswirkung für Besiedlung in der nachfolgenden Untersuchung nicht weiter betrachtet.

3. Untersuchungsschritt – Eignungsanalyse (2. Stufe)

In der folgenden flächendeckend durchgeführten Eignungsanalyse (2. Stufe) wurde für den verbleibenden Untersuchungsraum zuerst eine Bewertung hinsichtlich sog. Basisfaktoren¹² sowie eine Analyse in Bezug auf vorliegende Zusatzfaktoren¹³ durchgeführt.

Zu der Bewertung der Basisfaktoren wurden entsprechend dem Aufwand für die Bebauung/Erschließung der Faktor Hangneigung (H) in die Wertstufen

- H 1 (0–3 %)
- H 2 (>3–5 %)
- H 3 (>5–10 %)

sowie der Faktor Erreichbarkeit Autobahnanschlüsse (A) in die Wertstufen

- A 1 (0–5 Min.)
- A 2 (>5–10 Min.)
- A 3 (>10 Min.)

eingeteilt. Anschließend erfolgte eine Aggregation der beiden Basisfaktoren Hangneigung und Erreichbarkeit von Autobahnanschlüssen (siehe Abb. 2).

Abbildung 2
Aggregation Eignungsanalyse (Basisfaktoren)

Erreichbarkeit von Autobahnanschlüssen	Hangneigung		
	H 1	H 2	H 3
A 1	B	B	C
A 2	B	C	D
A 3	C	D	D

Als Ergebnis der Aggregation ergaben sich Flächen der Eignungsklasse B (gute Eignung), der Eignungsklasse C (mittlere Eignung) und der Eignungsklasse D (geringe Eignung). Die Eignungsklasse A kommt in dieser Bewertungsphase noch nicht zum Tragen. Sie wird erst dann zugeordnet, wenn weitere Eignungsmerkmale im Hinblick auf folgende Zusatzfaktoren hinzukommen:

- Gleisanschluss
[(Wertstufen 1 (0–300 m) / 2 (>300–600 m) / 3 (>600–1 000 m)),
- Erreichbarkeit Oberzentren
[(Wertstufen 1 (0–10 Min.) / 2 (>10–20 Min.) / 3 (>20–30 Min.)),
- Erreichbarkeit Mittelzentren
[(Wertstufen 1 (0–5 Min.) / 2 (>5–10 Min.) / 3 (>10–15 Min.)),
- Erreichbarkeit Schifffahrtswege – Häfen
[(Wertstufen 1 (0–10 Min.) / 2 (>10–20 Min.) / 3 (>20–30 Min.)) sowie
- Erreichbarkeit relevante Flugplätze
[(Wertstufen 1 (0–10 Min.) / 2 (>10–20 Min.) / 3 (>20–30 Min.))

vorgenommen.

Die einzelnen Zusatzfaktoren wurden analog zu den Basisfaktoren jeweils in Wertstufen eingeteilt. Für jeden Zusatzfaktor, den eine Fläche aufwies, wurde ihr eine bestimmte Anzahl an Bewertungspunkten (Zusatzfaktor Wertstufe 1 : 3 Punkte, Zusatzfaktor Wertstufe 2 : 2 Punkte und Zusatzfaktor Wertstufe 3 : 1 Punkt) zugesprochen. Durch die Punktevergabe konnte eine differenzierte Gewichtung der einzelnen Zusatzfaktoren nachvollziehbar durchgeführt werden. So erhielt der Zusatzfaktor Gleisanschluss eine dreifache Gewichtung (Wertstufe 1 : 9 Punkte, Wertstufe 2 : 6 Punkte und Wertstufe 3 : 3 Punkte).

Die Gesamteignung der Flächen ergab sich danach aus der Einteilung der Flächen in die Eignungsklassen B, C, D anhand der Basisfaktoren und der Berücksichtigung der Punktevergabe bei den Zusatzfaktoren. Wenn die Flächen die erforderliche Mindestanzahl an Bewertungspunkten (15 von max. 21 Punkten) erhielten, erfolgte eine Aufwertung in die nächst höhere Eignungsklasse. Flächen der Eignungsklassen B wurden bei entsprechenden Zusatzfaktoren zu der Eignungsklasse A aufgewertet.

Damit stand am Ende dieses Untersuchungsschrittes eine Einteilung der Flächen in die Eignungsklasse A (hervorragende Eignung), die Eignungsklasse B (gute Eignung), die Eignungsklasse C (mittlere Eignung) sowie in die Eignungsklasse D (geringe Eignung).

4. Untersuchungsschritt – Konfliktanalyse

Im vierten Untersuchungsabschnitt, der Konfliktanalyse, wurde für den verbliebenden Untersuchungsraum eine Analyse hinsichtlich der einer gewerblichen Nutzung entgegenstehenden, abwägbaren umwelt- und freiraumschützenden Kriterien durchgeführt. Hierbei wurde eine Bewertung der ermittelten Potenziale hinsichtlich der Konfliktfreiheit bzw. -intensität vorgenommen. Die Konfliktkriterien ergaben sich insbesondere aus fachrechtlichen Ausweisungen, fachbehördlichen Untersuchungen und bestehenden Freiraumnutzungen.

Die ausgewählten Kriterien wurden dabei jeweils einer Wertstufe zugeordnet, wobei zwischen einer schwächeren Wertstufe M (möglicher Konflikt) und einer stärkeren Wertstufe E (eindeutiger Konflikt) differenziert wurde.

Im Einzelnen wurden die in der nachfolgenden Abbildung 3 dargestellten Konflikte mit ihren unterschiedlichen Wertstufen in die Untersuchung einbezogen (siehe Abb. 3).

Für die weitere Vorgehensweise musste dann geklärt werden, in welcher inhaltlichen Wertbeziehung die einzelnen Konflikte zueinander stehen. Insbesondere kam es darauf an, die Konflikte herauszufinden, zwischen denen es im Überlagerungsfalle zu möglichen Nutzungskonkurrenzen kommen kann. In solchen Fällen war eine einfache Addition der jeweiligen Einzelkonflikte zu einem Gesamtkonflikt inhaltlich nicht ausreichend zu begründen. Dazu wurden alle relevanten Konflikte in der dargestellten Matrix paarweise gegenüber gestellt, um so zu prüfen, ob es bei einer Überlagerung zu einer internen Konkurrenz kommen kann oder ob eine solche Nutzungskonkurrenz eher unwahrscheinlich ist (siehe Abb. 4).

Anschließend wurde die Zusammenfassung der einzelnen Konflikte entsprechend dem aufgeführten Aggregationsschema zu einem sog. Gesamtkonfliktpotenzial vorgenommen (siehe Abb. 5).

Ausgehend von dem besten Fall, dass kein Konflikt besteht (Konfliktklasse I), war auch das Vorliegen nur eines schwächeren Konfliktes (möglicher Konflikt = M) nicht für die Aufstufung in eine höhere Konfliktklasse ausreichend zu begründen. Erst beim Auftreten von zwei möglichen Konflikten oder einem Kon-

Abbildung 3
Konfliktanalyse – Kriterien

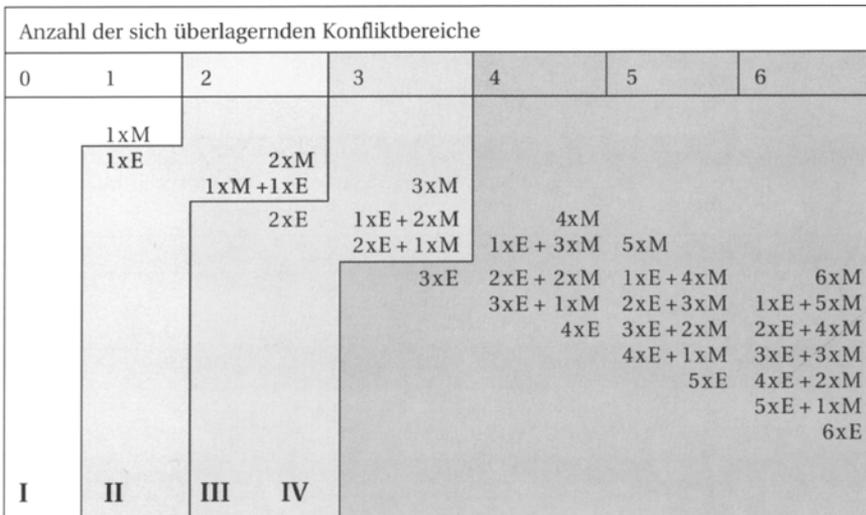
Konfliktanalyse (anhand abwägbarer Kriterien)	
Kriterien:	Art des Konflikts
a) Naturschutz und Landschaftspflege	
– Naturpark	M
– Landschaftsschutzgebiete	E
– Ergebnisse der Biotopkartierung /Flächen nach § 25 SNG	E
b) Wasserschutz und Wasserwirtschaft	
– Wasserschutzgebiete Zone II	E
– Wasserschutzgebiete Zone III	M
– Geplante Wasserschutzgebiete Zone II und III	M
c) Forstwirtschaft	
– „Alte historische Waldstandorte“	E
– Sonstige Waldflächen	M
d) Klimaschutz	
– Klimatisch bedeutsame Bereiche	M
e) Rohstoffabbau	
– Rohstoffabbaugebiete	M
– Bergehalden	M
– Einwirkungsbereiche des ehemaligen oberflächennahen Abbaues (Teufen 30–50 m)	E
– Einwirkungsbereiche des Steinkohleabbaues (bis 2005)	M
– Einwirkungsbereiche des Steinkohleabbaues (nach 2005)	M
f) Bodenschutz	
– Standortbereiche mit hochgradig schutzwürdigen bzw. besonders schutzwürdigen Böden	M

Abbildung 4
Nutzungskonkurrenzen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 Naturpark	0								X					
2 LSG		0							X					
3 Biotope			0						X					
4 WSG II				0	X				X					
5 WSG III				X	0				X					
6 Wald histor.						0	X		X	0				
7 Wald sonst.						X	0		X					
8 Klima								0	X					
9 Abbauggebiete	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X				X
10 Bergehalden						0			X	0				0
11 Teufen 30–50 m											0			
12 Einw. bis 2005												0	X	
13 nach 2005												X	0	
14 Böden									X	0				0

X = eindeutige Konkurrenz: Zusammenfassung nicht möglich
0 = Überlagerung nicht möglich

Abbildung 5
Aggregationsschema zur Ermittlung des Gesamtkonfliktpotenzials



Als Ergebnis zeigten sich Flächen der Konfliktklasse I (sehr geringes Konfliktpotenzial), der Konfliktklasse II (geringes Konfliktpotenzial), der Konfliktklasse III (hohes Konfliktpotenzial) sowie der Konfliktklasse IV (sehr hohes Konfliktpotenzial).

flikt der höheren Wertstufe (eindeutiger Konflikt = E) kann von einer nennenswerten Steigerung des Konfliktpotenzials ausgegangen werden, so dass die Einstufung in eine höhere Konfliktklasse begründbar ist. Insbesondere bestimmt jeweils das Auftreten eines weiteren eindeutigen Konflikts die Abgrenzung einer neuen höheren Konfliktklasse (1xE = Konfliktklasse II, 2xE = Konfliktklasse III, 3xE = Konfliktklasse IV). Eine weitere Differenzierung über die Konfliktklasse IV hinaus war angesichts des bestehenden überaus hohen Gesamtkonfliktpotenzials nicht mehr sachgerecht.

5. Untersuchungsschritt – Gesamtintegration zu einem vorläufigen Ergebnis

Die Ergebnisse der Eignungsanalyse (Eignungsklassen A, B und C) und die Ergebnisse der Konfliktanalyse für

Abbildung 6
Gesamtintegration im Hinblick auf ihre Bedeutung für die landesweite Standortvorsorge

Eignungsklassen			
	A	B	C
I	IA	IB	IC
II	IIA	IIB	IIC
III	IIIA	IIIB	IIIC

Konfliktklassen

- Sehr bedeutsame Flächenpotenziale
- Bedeutsame Flächenpotenziale
- Weitere Flächenpotenziale

diese Bereiche (Konfliktklassen I, II, III) wurden dann in einem fünften Untersuchungsschritt zu einem vorläufigen Endergebnis aggregiert (siehe Abb. 6).

Die sich dabei ergebenden verschiedenen Flächentypen wurden zu den weitgehend homogenen Gruppen

- IA / IB / IIA -Flächen (Sehr bedeutsame Flächenpotenziale),
- IIIA / IIB / IC -Flächen (Bedeutsame Flächenpotenziale) sowie
- IIIB / IIC / IIIC -Flächen (Weitere Flächenpotenziale) zusammengefasst.

Die damit erhaltenen Zwischenergebnisse, wie sie sich nach der Anwendung des Geographischen Informationssystems ARC-INFO präsentierten (Untersuchungsschritte 1–5), dienten als Grundlage bzw. Suchraster für die sich anschließende einzelfallbezogene Plausibilitätsprüfung und die differenzierte Eignungsuntersuchung der einzelnen Flächen. Die Zwischenergebnisse haben hierbei noch teilweise erhebliche Veränderungen erfahren. Erst nach Abschluss dieses letzten Untersuchungsschrittes lagen dann die endgültigen Ergebnisse der Untersuchung vor.

6. Untersuchungsschritt – Plausibilitätsprüfung und Differenzierte Eignungsuntersuchung

Im Sinne des Untersuchungsauftrages galt es, in einem sechsten Untersuchungsschritt die vorliegenden Zwischenergebnisse einer sorgfältigen Überprüfung vor Ort (Plausibilitätsprüfung) zu unterziehen. Im Vordergrund stand die Vor-Ort-Beurteilung der bis dahin ausschließlich formalisiert auf Kartenmaterial, mit GIS-Unterstützung ermittelten Flächenpotenziale. Dazu war es notwendig, eine sehr aufwendige und äußerst zeitintensive Befahrung der ermittelten Flächenpotenziale vorzunehmen. Die im Wege der Vor-Ort-Beurteilung durchgeführte Plausibilitätsprüfung erfolgte dabei anhand eines spezifischen Kriterien- bzw. Anforderungskataloges. Vor allem wurden in diesem Zusammenhang die Aspekte „Möglichkeiten der äußeren Erschließung“, „Probleme durch isolierte Lage“ und „Gefahr einer erheblichen Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bzw. landschaftsästhetischer Belange“ untersucht.

Im Rahmen der detaillierteren Untersuchungen der Flächenpotenziale, die räumlich zu Standortbereichen zusammengefasst werden konnten, wurden diese im Rahmen einer weitergehenden Überprüfung hinsichtlich der Aspekte „Lage zu bestehenden (gewerblichen) Siedlungsflächen“, „Rechtskräftige Bebauungspläne“, „Lage zu bestehenden Gewerblichen Vorranggebieten“ unterzogen.

Ergänzend zur Plausibilitätsprüfung wurden alle nach der Vor-Ort-Untersuchung verbliebenen Flächenpotenziale einer differenzierten Eignungsuntersuchung unterzogen.

Dabei wurde eine Überprüfung des direkten Umfeldes des jeweiligen Standortbereichs und seiner Flächenpotenziale vorgenommen und dabei zusätzlich die Aspekte „schienegebundene ÖPNV-Anbindung“, „Ver- und Entsorgung“, „Äußere Verkehrserschließung“ und „Ortsdurchfahrten bis zur BAB“ eingehend untersucht.

Abschließend erfolgte noch eine Betrachtung der einzelnen Standortbereiche hinsichtlich weiterer Merkmale. Hierzu zählen insbesondere bislang aus pragmatischen Gründen bzw. auf Grund nicht rechtzeitig verfügbarer Datengrundlagen nicht miteinbezogene Freiraumbelange wie „Altablagerungen“, „Bodenwerte der Reichsbodenschätzung“, „Engstellen für den Kaltluftabfluss“, „Flächen nach § 25 SNG“, „Potenzielle Naturschutzgebiete“ sowie „Stellungnahmen der Landesforstverwaltung“.

Erst nach Abschluss dieses 6. Untersuchungsschrittes lagen dann die endgültigen Ergebnisse der Untersuchung in Form von Standortbereichen, die vorrangig für die Ansiedlung von Gewerbe und Industrie in Frage kommen, vor.

Abbildung 7
Muster eines Standortprofils

Standortbereich: Bezeichnung (Teilraum / Nummer)	
Flächentyp:	sehr bedeutsame Flächenpotenziale (IA / IB / IIA) bedeutsame Flächenpotenziale (IIIA / IIB / IC) weitere Flächenpotenziale (IIIB / IIC / IIIC)
Größe:	Lage:
ca. Wert	Lage in Bezug zu bestehenden Ortschaften, zu bestehenden bzw. geplanten Straßen, etc.

Eignungsanalyse (2. Stufe)					
Basisfaktoren					
Wertstufen	Hangneigung	Erreichbarkeit Autobahnanschlüsse			
1	0-3 %	0-5 Min.			
2	>3-5 %	<5-10 Min.			
3	>5-10 %	>10 Min.			
Zusatzfaktoren					
	Gleisanschluss	Erreichbarkeit Oberzentren	Erreichbarkeit Mittelzentren	Erreichbarkeit Häfen	Erreichbarkeit Flugplätze
1	0-300 m	0-10 Min.	0-5 Min.	0-10 Min.	0-10 Min.
2	>300-600 m	>10-20 Min.	>5-10 Min.	>10-20 Min.	>10-20 Min.
3	>600-1000 m	>20-30 Min.	>10-15 Min.	>20-30 Min.	>20-30 Min.
Gesamteignung/Eignungsklasse:					A / B / C

Konfliktanalyse	
M: Möglicher Konflikt	Naturpark (M)
E: Eindeutiger Konflikt	Landschaftsschutzgebiete (E) Ergebnisse der Biotopkartierung und Flächen nach § 25 SNG (E) Wasserschutzgebiete Zone II (E) / Zone III (M) Geplante WSG Zone II und III (M) „Alte historische Waldstandorte“ (E) Sonstige Waldflächen (M) Klimatisch bedeutsame Bereiche (M) Rohstoffabbaugebiete (M) Bergehalden (M) Einwirkungsbereiche des ehem. oberflächennahen Abbaues (Teufen 30-50) (E) Einwirkungsbereiche des Steinkohleabbaues bis 2005 und nach 2005 (M) Schutzwürdige Böden (M)
Gesamtkonfliktpotenzial / Konfliktklasse:	
I / II / III	

Plausibilitätsprüfung
Möglichkeiten der äußeren Erschließung Lage zu bestehenden (gewerblichen) Siedlungsflächen / Probleme durch isolierte Lage Beeinträchtigung des Landschaftsbildes Rechtskräftige Bebauungspläne Lage zu bestehenden „Gewerblichen Vorranggebieten“

Differenzierte Eignungsuntersuchung
Schienegebundene ÖPNV-Anbindung Ver- und Entsorgung Äußere Verkehrserschließung Ortsdurchfahrten bis zur BAB

Weitere Merkmale
Altablagerungen Bodenwerte der Reichsbodenschätzung Engstellen für den Kaltluftabfluss Flächen nach § 25 SNG Potenzielle Naturschutzgebiete Stellungnahmen der Landesforstverwaltung

2.3 Ergebnisse der Untersuchung und ihre Bedeutung im Planungsprozess

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchung ergaben sich genau 100 Standortbereiche im gesamten Saarland, in denen sich eine Ausweisung von Vorranggebieten für Industrie und Gewerbe im fortzuschreibenden LEPl Umwelt anbot. Zu jedem einzelnen dieser Standortbereiche wurde ein so genanntes Standortprofil erstellt, aus dem nachvollziehbar abzulesen ist, welche Kriterien und Bewertungen an diesem Standortbereich zu den jeweiligen Einstufungen in Eignungs- und Konfliktanalyse und letztendlich in der Gesamttaggregation geführt haben. Zudem sind hieraus alle weiteren Kriterien und Merkmale aus der anschließenden Plausibilitätsprüfung und differenzierten Eignungsuntersuchung abzulesen (vgl. Abb. 7: Standortprofil).

Die räumliche Verteilung der 100 Standortbereiche auf die Landesfläche zeigte – wie nicht anders zu erwarten war – eine recht ungleichmäßige Verteilung zwischen dem Verdichtungsraum und den ländlichen Räumen. Dies ist in erster Linie darauf zurückzuführen, dass die Eignungskriterien vor allem im Bereich der Saarachse sowie im Zuge der Ost-West-Achse Saarbrücken – Homburg – Kaiserslautern (BAB 6, IC-Strecke, topografische Bedingungen) eine Vielzahl von Standortbereichen als Gewerbeflächenpotenziale qualifizierte. Dies führte dazu, dass nicht nur die Anzahl der Standortbereiche im siedlungsstrukturellen Kernraum des Saarlandes überwiegt, sondern auch die beiden besseren Kategorien (sehr bedeutsame und bedeutsame Flächenpotenziale) vor allem hier zu finden sind, während in den ländlichen Räumen die wenigen Standortbereiche überwiegend Flächenpotenziale der 2. und 3. Kategorie (bedeutsame und weitere Flächenpotenziale) aufweisen (siehe Abb. 8).

Die ermittelten 100 Standortbereiche und ihre durch nachvollziehbare Bewertung vorgenommene Zuordnung zu drei Klassen stellen die aus landesplanerischer Sicht wesentliche Grundlage zur Ausweisung der Vorranggebiete für Industrie und Gewerbe im neuen LEPl Umwelt des Saarlandes dar. Die Anzahl, unterschiedliche Eignung und Gesamtgröße von über 9 000 ha der ermittelten Standortbereiche ergibt an sich schon ausreichende Spielräume für fundierte Ausweisungen seitens der Landesplanung.

Es werden allerdings auch noch andere Standortbereiche in den Planungsprozess einzubeziehen sein, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht oder nur teilweise Berücksichtigung finden konnten. Sie sind nicht Gegenstand des Untersuchungsauftrags gewesen (z. B. Innenpotenziale wie industrielle Konversionsflächen) oder wurden auf Grund der Ausweisungssystematik der Vorranggebiete für Industrie und

Gewerbe im LEPl Umwelt quasi nachrichtlich mit dieser landesplanerischen Kategorie belegt.¹⁴

Die Ergebnisse der landesweiten Untersuchung sind in dem nachfolgenden Planungsprozess noch durch weitere wichtige Kriterien zu ergänzen. Neben der umfassenden Abstimmung mit den gemeindlichen Planungsvorstellungen sind vor allem weitergehende Ziele der Landschaftsrahmenplanung auf Kreisebene sowie der Landschaftsplanung der Kommunen zu berücksichtigen. Zudem ist im Hinblick auf eine ergänzende Bodenvorratspolitik auch die Verfügbarkeit der Flächen in den einzelnen Standortbereichen entsprechend mit einzubeziehen.

Des Weiteren ist es notwendig, hinsichtlich einzelner Teilaspekte noch differenziertere Untersuchungen vorzunehmen, um zu abschließenden Aussagen hinsichtlich der konkreten Ausweisungsmöglichkeiten als Vorranggebiet für Gewerbe zu kommen (z. B. Konkretisierung der Altlastenverdachtsflächen).

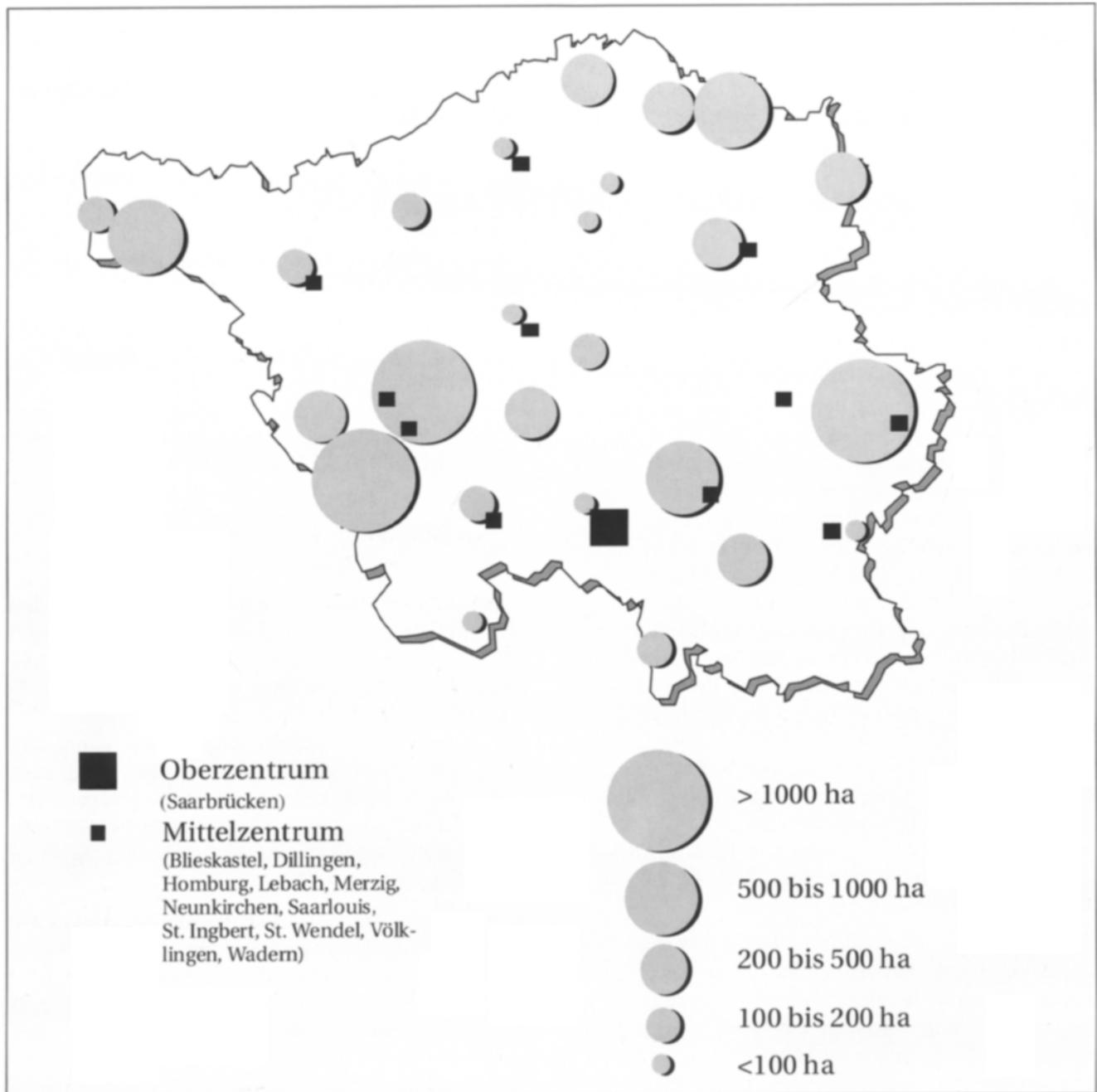
3 Zur Anwendung des Geographischen Informationssystems ARC-INFO

Auf Grund der Größe des Untersuchungsraumes sowie des Datenformates wesentlicher Grundlagendaten wurde die hier beschriebene Untersuchung mit den Methoden der Rasteranalyse bearbeitet (GRID-Modul von ARC/INFO). Hierbei wurden Objekte ab einer Größe von 625 m² (25 m x 25 m) dargestellt, was auch dem Untersuchungsmaßstab (1 : 100 000) angemessen ist. Zudem leitet sie sich aus dem vom Landesvermessungsamt des Saarlandes gelieferten digitalen Geländemodell ab, dessen Höhenpunkte ebenfalls in einem 25-m-Raster erfasst sind.

Eine Durchführung der Analyse mit Hilfe der Methoden der vektoriiellen Verschneidung (ARC/INFO-coverages) wäre zwar grundsätzlich möglich gewesen, doch hätte die Vielzahl von Verschneidungsoperationen zu einem unverträglich hohen Aufwand bei der Datenbankverwaltung und der Bearbeitung der so entstehenden Kleinstflächen geführt.

Die Operationen wurden in der Modellierungssprache von GRID vorgenommen, wobei die gesamte Abfolge der Modellierungsbefehle in einer Befehlsdatei sowie in wenigen weiteren Dateien zur Ausführung von Hilfsfunktionen in nachvollziehbarer Weise dokumentiert worden ist (ARC/INFO AML). Die Befehlsdatei stellt den Kern der GIS-Bearbeitung des Projektes dar. Die Berechnung der Analyse konnte durchgehend oder auch in Teilabschnitten durchgeführt werden. Ein vollständiger Durchlauf erforderte auf einer damals verwendeten „SUN SparcStation 10“ mit 32 MB Hauptspeicher ca. 55 Minuten Rechenzeit.

Abbildung 8
Gewerbeflächenpotenziale im Saarland
Übersicht der ermittelten Flächenpotenziale nach Teilräumen



Die Kartendarstellung der Zwischen- und Endergebnisse wurde mit Hilfe der Softwarewerkzeuge zur Kartengestaltung in ARC/INFO (Arctools) vorgenommen. Zur Erhöhung der Lesbarkeit wurden die vom Landesvermessungsamt des Saarlandes zur Verfügung gestellten Kartenblätter der Topographischen Karte 1 : 100 000 in Auszügen (Grundriss und Schrift) als Hintergrund-Bilddatei verwendet. Die Einbeziehung der Bilddaten führte zu Plotdateien erheblicher Größe (ca. 80 MB pro Datei), was eine entsprechende Infrastruktur zur Plotterstellung voraussetzte.

Diese Untersuchung hat deutlich gemacht, dass eine Ermittlung und Bewertung von Flächenpotenzialen durch die Anwendung von Geographischen Informationssystemen (GIS) erheblich effizienter erfolgen kann. Es darf allerdings nicht übersehen werden, dass in jedem Fall ergänzend eine sorgfältige Überprüfung der aus den formalisierten Untersuchungsschritten gewonnenen Ergebnisse unabdingbar ist (6. Untersuchungsschritt - Plausibilitätsprüfung und differenzierte Eignungsuntersuchung). Zudem zeigt es sich, dass schon bei der Entwicklung der Methode darauf zu

achten ist, welche Arbeitsschritte auf Grund der bestehenden Datensituation, des zu erwartenden Arbeitsaufwandes usw. eher in anschließenden einzelfallbezogenen Detailuntersuchungen durchzuführen sind.

Zudem ist bei der Entwicklung der GIS-gestützten Methode kritisch zu prüfen, inwieweit Genauigkeitserfordernisse bei der jeweiligen raumplanerischen Aufgabe zu erfüllen sind. Hieran sollte sich der GIS-Einsatz orientieren, um nicht Scheingenauigkeiten zu produzieren und um unnötige Probleme (z.B. Kleinstflächen) während der Methodenanwendung zu vermeiden (Rasteranalyse versus vektorielle Verschneidung).¹⁵

4 Erfahrungen aus der Entwicklung und Anwendung dieser Methodik

Die durchgeführte Untersuchung im Rahmen der Fortschreibung des LEPI Umwelt des Saarlands hat gezeigt, dass zur fundierten Vorbereitung von konkreten Flächenkennzeichnungen für siedlungsstrukturelle Funktionen in Raumordnungsplänen eine spezifische Methodik zielorientiert eingesetzt werden kann. Hierdurch kann die Entscheidungsfindung im Planungsprozess transparenter und nachvollziehbarer gestaltet werden. Die vorgestellte Methodik zur Ermittlung und Bewertung von Flächenpotenzialen für Industrie und Gewerbe hat sich hinsichtlich entsprechender Aufgabenstellungen auf regionaler bzw. Landesebene als sachgerecht und zielführend erwiesen. Unabhängig von den endgültigen Ausweisungen für gewerbliche Vorranggebiete im neuen LEPI Umwelt ist festzustellen, dass dieser methodische Ansatz für die gestellten Aufgaben adäquate Lösungen liefern konnte.

Des Weiteren zeigte sich bei der Anwendung im konkreten Fall, dass eine solche Vorgehensweise nur bis zu einem gewissen Grade formalisierbar ist. Wesentliche Aspekte müssen auch weiterhin einzelfallbezogen beurteilt werden und können nicht sachgerecht in eine formalisierte Methodik einbezogen werden.

Somit ergeben sich auch Konsequenzen für den GIS-Einsatz. Einerseits ist nur der formalisierte Teil der gesamten Methodik einer GIS-Bearbeitung zugänglich, und andererseits ist bereits frühzeitig ein entsprechender GIS-Einsatz bei der Entwicklung des methodischen Ansatzes zu berücksichtigen. In jedem Falle ist zu prüfen, inwieweit die Vorteile einer GIS-gestützten Methodik die Nachteile des höheren Aufwandes bei Konzipierung der entsprechenden Anwendung und die hierfür erforderliche Datenaufbereitung aufwiegen.¹⁶

Das dargestellte Beispiel „Gewerbeflächenpotenzialmodell Saarland“ hat deutlich gemacht, welche Möglichkeiten für den Einsatz einer solchen Methodik zur

Ermittlung und Bewertung von Flächenpotenzialen mit GIS-Unterstützung gegeben sind. Eine Übertragung auf andere Regionen und andere Aufgabenstellungen (z.B. Wohnnutzung, Freiraumfunktionen) ist zwar grundsätzlich möglich, erfordert allerdings eine einzelfallspezifische Modifizierung, um aufgabengerechte Lösungen zu erzielen.

Anmerkungen

(1)

Vgl. hierzu u.a. Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): *Zukunftsaufgabe Regionalplanung*. – Hannover 1995. = Forschungsberichte, Bd. 200

(2)

Vgl. u.a. Eberle, D.: *Bewertungs- und Entscheidungsmethoden*. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): *Handwörterbuch der Raumordnung*. – Hannover 1995, S. 90–93

(3)

Jacoby, Chr.; Kistenmacher, H.: *Bewertungs- und Entscheidungsmethoden*. In: Akademie für Raumforschung und Raumordnung (Hrsg.): *Instrumente und Methoden der räumlichen Planung*. – Hannover 1998, S. 146–168

(4)

Vgl. u.a. Jacoby, Chr.: *Baulandpotentialmodelle in der Stadt- und Regionalplanung – fundierte Basis für offene und kooperative Planungsprozesse*. In: Domhardt, H.-J.; Jacoby, Chr. (Hrsg.): *Raum- und Umweltplanung im Wandel. Festschrift für Hans Kistenmacher*. – Kaiserslautern 1994, S. 381–396; Jacoby, Chr., Kistenmacher, H.: *Bewertungs- und Entscheidungsmethoden*, a.a.O. [siehe Anm. (3)]

(5)

Vgl. Kistenmacher, H.; Forschungsgruppe Gewerbeflächenpotenziale Saarland: *Ermittlung und Bewertung von landesweit und überörtlich bedeutsamen Gewerbeflächenpotenzialen im Saarland – Gewerbeflächenpotentialmodell Saarland*. Abschlußbericht, Juli 1996 (unveröffentl.)

(6)

Vgl. u.a. Jacoby, Chr.: *Baulandpotentialmodelle in der Stadt- und Regionalplanung*, a.a.O. [siehe Anm. (4)]

(7)

Vgl. Saarländisches Landesplanungsgesetz (SLPG) v. 17.5.1978 (Amtsblatt, S. 588), zuletzt geändert am 27.4.1994 (Amtsblatt, S. 866)

(8)

nur ein Oberzentrum: Saarbrücken

(9)

Landesentwicklungsplan (LEPI) „Siedlung“ v. 11.9.1997, Bekanntmachung v. 9.10.1997; Landesentwicklungsplan (LEPI) „Umwelt“ (Flächenvorsorge für Freiraumfunktionen, Industrie und Gewerbe) v. 18.12.1979

(10)

Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr des Saarlandes

(11)

Vgl. Dosch, F.: Geo-Informationssysteme in der räumlichen Planung. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Instrumente und Methoden der räumlichen Planung. – Hannover 1998, S. 305–339

(12)

Bei Basisfaktoren handelt es sich um Standortfaktoren, die eine Fläche in jedem Falle aufweisen muss, um als überörtliche bzw. landesweit bedeutsame Gewerbefläche geeignet zu sein.

(13)

Zusatzfaktoren sind weitere ergänzende Standortfaktoren einer Fläche, die zwar nicht unbedingte Voraussetzung für die Ansiedlung aller Betriebe sind, sich aber attraktivitätssteigernd auswirken können.

(14)

So umfassen die bisherigen Vorranggebiete für Industrie und Gewerbe im LEPl „Umwelt“ v. 18.12.1979 neben unbebauten Freiflächen auch bestehende Gewerbe- und Industrieflächen.

(15)

Domhardt, H.-J.; Hilligardt, J.: Gewerbeflächenpotentialmodell Saarland – EDV-gestützte Anwendung einer Methode zur Flächenermittlung und -bewertung, veröffentl. in: Schrenk, M. (Hrsg.): Beiträge zum 4. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der Raumplanung (CORP 99) an der TU Wien. – Wien 1999, Bd. 2

(16)

Domhardt, H.-J.: EDV-gestützte Freiraumplanung im Landkreis Osnabrück. Entwicklung und Anwendung einer Methodik zur Ausweisung von Vorranggebieten für Freiraumfunktionen. In: Schrenk, M. (Hrsg.): Beiträge zum 4. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der Raumplanung (CORP 99) an der TU Wien. – Wien 1999, Bd. 2

Dr.-Ing. Hans-Jörg Domhardt
Lehr- und Forschungsgebiet
Regional- und Landesplanung
Universität Kaiserslautern
Pfaffenbergstraße 95
67663 Kaiserslautern
E-Mail: domhardt@rhrk.uni-kl.de

Dipl.-Ing. Jan Hilligardt
Fachgebiet Umwelt- und Raumplanung/
Institut WAR
Technische Universität Darmstadt
Petersenstraße 13
64287 Darmstadt
E-Mail: j.hilligardt@iwar.tu-darmstadt.de