

Der Beitrag des Landschaftsplans zum Bodenschutz – Erfahrungen aus der Planungspraxis *)

Ivo GERHARDS

Der folgende Beitrag zeigt ausgehend von den rechtlichen und planungsmethodischen Grundlagen anhand eines Beispiels auf, welche Beiträge die Landschaftsplanung auf der örtlichen Ebene zum Bodenschutz leisten kann. Dabei werden nicht nur Möglichkeiten, sondern auch Grenzen einer Behandlung des Schutzgutes Boden im Landschaftsplan angesprochen.

1. Aufgaben der örtlichen Landschaftsplanung im Hinblick auf den Bodenschutz

1.1 Einführung

Die Aufgaben der Landschaftsplanung hinsichtlich des Bodenschutzes sind in erster Linie herzuleiten aus dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und den Ländernaturschutzgesetzen. Dort werden in den §§ 1 und 2 die Ziele und Grundsätze von Naturschutz und Landschaftspflege genannt. Zentrale Begriffe, die mittelbar oder unmittelbar den Boden betreffen, sind:

- die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, innerhalb dessen dem Boden wichtige Funktionen zukommen,
- die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, zu denen auch das Naturgut Boden zählt, und
- die natürliche Bodenfruchtbarkeit.

In Baden-Württemberg wird daneben explizit die Eignung von Böden für die landwirtschaftliche Nutzung angesprochen.

Der Aspekt „Sicherung einer hohen natürlichen Bodenfruchtbarkeit“ war lange Zeit das dominierende bzw. einzige Thema, das in Landschaftsplänen im Zusammenhang mit dem Boden behandelt wurde. Dazu wurden im allgemeinen zunächst das sog. biotische Ertragspotential und ggf. die Erosionsgefährdung der Böden ermittelt. Als Ergebnis wurden diejenigen Bereiche des Planungsgebietes hervorgehoben, die sich aufgrund ihrer Bodenfruchtbarkeit für die landwirtschaftliche Produktion besonders eignen (vgl. z.B. LFU BW 1984, HAHN-HERSE et. al. 1984). Wesentliche Planungsaussage war es, diese für die Landwirtschaft hochwertigen Böden vor einer Inanspruchnahme durch andere Nutzungen zu sichern.

Seit Mitte der 80er Jahre gibt es allerdings Überlegungen und Ansätze zu einer weitergehenden Beschäftigung mit dem Boden, die auch für die Landschaftsplanung von Bedeutung waren und sind.

So wurden, ausgehend von der Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung (BMI 1985), einerseits die vielfältigen Leistungen des Bodens im Naturhaushalt thematisiert, andererseits die zunehmenden Belastungen des Bodens, z.B. durch Schadstoffeinträge und Versiegelung, in das Bewußtsein einer breiteren Öffentlichkeit gerückt.

Vertieft wurden diese Ansätze einer verstärkten Aufmerksamkeit gegenüber dem Boden und dem Bodenschutz im Zuge der Vorbereitung und Verabschiedung verschiedener Umweltgesetze (vgl. FOKUHL 1994) wie UVP-Gesetz und spezifische Bodenschutzgesetze, beispielsweise in Baden-Württemberg und zuletzt auf Bundesebene. Aus dem UVP-Gesetz stammt im übrigen auch die mittlerweile häufig gebrauchte Bezeichnung des Bodens als eigenständiges „Schutzgut“, die neben die weiterhin gebräuchlichen Benennungen als Landschaftsfaktor, Naturgut oder Umweltmedium getreten ist.

Im Zuge dieser angedeuteten Entwicklung wurde auch die Landschaftsplanung, die es zunehmend als eine ihrer wesentlichen Aufgaben betrachtete, Abwägungsgrundlagen und Beurteilungsmaßstäbe für umweltrelevante Vorhaben zu liefern, vor neue Herausforderungen gestellt. Konkret stellte sich die Frage, welche Beiträge sie zu den in den Gesetzen und in der Fachdiskussion aufgeworfenen, bodenrelevanten Aspekten, wie sie in Tab. 1 übersichtsartig dargestellt sind, leisten kann (vgl. auch WIRZ 1990, KIEMSTEDT/WIRZ 1990, FOKUHL 1994).

In diesem Sinne zeigt die Tabelle, mit welchen Fragestellungen sich Landschaftspläne derzeit befassen. Bei den Angaben in der letzten Spalte handelt es sich um eine grobe Einschätzung der gegenwärtigen Situation, wie sie sich aus einer nicht repräsentativen Übersicht über Landschaftspläne aus unterschiedlichen Bundesländern ergibt.

1.2 Bodenfunktionen als Betrachtungsgegenstand der Landschaftsplanung

Der am weitesten verbreitete Ansatz, sich im Rahmen der Landschaftsplanung mit Fragen des Bodenschutzes zu beschäftigen, ist dabei die Betrachtung sogenannter Bodenfunktionen. Sie sind zu verstehen als die Operationalisierung derjenigen Leistungen des Naturhaushaltes, die vom Boden erbracht werden. In diesem Sinne wird die Aufgabe „Bodenschutz“ – auch bezogen auf die Landschaftsplanung

*) Vortrag auf dem ANL-Seminar „Fragen des Bodenschutzes unter besonderer Berücksichtigung bodenbiologischer Aspekte“ am 11./12. November 1998 in Erding (Leitung: Dr. Christof Manhart).

Behandlung von Bodenfunktionen im Landschaftsplan.

Bodenfunktion	wesentliche Aspekte: (a) hinsichtlich Leistungsfähigkeit, (b) hinsichtlich Empfindlichkeit/Vorbelastung	Behandlung im LP: x = häufig, (x) = gelegentlich, - = selten oder nie
<ul style="list-style-type: none"> Ertragsfunktion, Produktionsfunktion, biotisches Ertragspotential, Funktion als Standort für Kulturpflanzen, auch: Funktion als Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung 	<p>(a): natürliche Bodenfruchtbarkeit, Fähigkeit des Bodens, Biomasse zu erzeugen, land- bzw. forstwirtschaftliche Standorteignung</p> <p>(b): Erosionsgefährdung durch Wind oder Wasser; Verdichtungsgefährdung; Setzungs- und Sackungsgefährdung</p>	<p>x</p> <p>x</p> <p>(x)</p> <p>(x)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Regelungsfunktion, Regulationsfunktion hinsichtlich Stoffen, Funktion als Filter und Puffer für (anorganische und organische) Schadstoffe (sowie Säure) 	<p>(a): Filter-, Puffer- und Transformationsvermögen hinsichtlich festen und gelösten Stoffen (z.B. Nitrat, Schwermetalle, organische Schadstoffe, Säuren)</p> <p>(b): Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers, Empfindlichkeit des Bodens gegenüber Schadstoffakkumulation</p>	<p>x, oft zusammen mit Schutzgut Wasser</p> <p>x, oft zusammen mit Schutzgut Wasser</p>
<ul style="list-style-type: none"> Regelungs-, Regulationsfunktion hinsichtlich Wasser; Funktion als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf 	<p>(a): Abflüßdämpfungs- und Retentionsvermögen;</p> <p>Grundwasserneubildungsvermögen</p>	<p>(-), i. a. zusammen mit Schutzgut Wasser</p> <p>(x), i. a. zusammen mit Schutzgut Wasser</p>
<ul style="list-style-type: none"> (potentielle) Lebensraumfunktion, Funktion als Standort für die natürliche Vegetation 	<p>(a): Biotopentwicklungsvermögen, Bedeutung des Bodens als Standort für besonders schutzwürdige Pflanzengesellschaften</p>	<p>(x), oft zusammen mit Schutzgut Arten und Lebensräume</p>
<ul style="list-style-type: none"> Standortfunktion, Funktion als Lebensraum für Bodenorganismen 	<p>(a): Bedeutung des Bodens für pflanzliche und tierische Bodenorganismen</p>	<p>-</p>
<ul style="list-style-type: none"> Archivfunktion, Wert als landschaftsgeschichtliche Urkunde 	<p>(a): Bedeutung des Bodens als natur- oder kulturgeschichtliche Urkunde</p>	<p>(x)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Rohstofffunktion 	<p>(a): Bedeutung von Boden und Gestein als oberflächennahe oder tiefliegende Rohstofflagerstätte</p>	<p>-</p>
<ul style="list-style-type: none"> Funktion als Fläche für Siedlung und Erholung 	<p>(a): z.B. Baugrundeignung; Erholungsseignung, z.B. in Abhängigkeit von Begehrbarkeit des Bodens nach Niederschlägen</p>	<p>-</p> <p>- , ggf. zusammen mit Schutzgut Landschaftsbild</p>
<ul style="list-style-type: none"> Funktion als Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung 	<p>(a): z.B. Entsorgungspotential für Deponien</p>	<p>-</p>
	<p>funktionsübergreifende Aspekte der Vorbelastung:</p> <p>Immissionen, Schadstoffeintrag</p>	<p>x</p>
	<p>Altablagerungen</p>	<p>x</p>
	<p>Versiegelung/Überbauung</p>	<p>(x)</p>

– als Schutz der Bodenfunktionen verstanden (z.B. SCHRAPS/SCHREY 1997, AUERSWALD 1998, HMILFN 1998).

Dagegen ist es eher unüblich, den Bodenschutz als Teilaufgabe von Naturschutz und Landschaftspflege so zu verstehen, daß er ausschließlich oder in erster Linie auf den Schutz naturnaher, seltener und schlecht „wiederherstellbarer“ Böden ausgerichtet ist; dies schlagen bspw. STASCH et al. (1991), GRIMM/SOMMER (1993), NEIDHART/BISCHOPINCK (1994) aber auch die Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz in ihren Mindestanforderungen an die örtliche Landschaftsplanung (LANA 1995) vor. Einen Vergleich dieser beiden Ansätze liefert BORK (1995); sie arbeitet zugleich die Vorzüge einer auf Bodenfunktionen bezogenen Betrachtungsweise für die Landschaftsplanung heraus.

Tab. 1 läßt erkennen, daß es derzeit im wesentlichen drei Bodenfunktionen sind, mit denen sich die Landschaftsplanung mehr oder weniger regelmäßig befaßt (vgl. auch LfU BY 1990, BAUER et al. 1997, HERRCHEN/VOLL 1998, ARNOLD/VORDERBRÜGGE 1998, für die überörtliche Ebene ARGE LRP HESSEN 1995).

Neben die „traditionelle“ Produktionsfunktion sind die Regelungsfunktion und die Lebensraumfunktion getreten. Dazu sind aus planungspraktischer Sicht einige Anmerkungen nötig:

1. Die sog. Produktionsfunktion, die im allgemeinen mit dem oben erwähnten biotischen Ertragspotential gleichgesetzt wird, wird in der Regel stark nutzungsbezogen interpretiert (vgl. MÖHRING 1984, KÜPFER 1992). Sie wird dabei zumeist als Standort- bzw. Nutzungseignung für Land- bzw. Waldbau erfaßt, nicht jedoch als Maß für die Produktion von Biomasse, die ja mehr ist als die Produktion von sog. Kulturpflanzen.
2. Im Zusammenhang mit der Regelungsfunktion von Böden liest man gelegentlich Aussagen wie: „ein bestimmter Boden reagiert empfindlicher auf Schadstoffeintrag als ein anderer“. Eine derart gekennzeichnete „Empfindlichkeit eines Bodens gegenüber Schadstoffeintrag“ (vgl. z.B. MOHS 1998) ist allerdings nicht sehr aussagekräftig; ein konkreter Handlungsbedarf läßt sich daraus nicht ableiten. Wichtig ist vielmehr, ob damit die Empfindlichkeit des Bodens gegenüber Schadstoffakkumulation gemeint ist oder ob damit umschrieben werden soll, daß die Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers oder die Gefahr einer Schadstoffakkumulation in Kulturpflanzen groß ist. Im Zusammenhang mit der Regelungsfunktion der Böden sollten also immer die Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern, vor allem mit dem Grundwasser, bedacht und dargestellt werden, um darauf aufbauend Planungsaussagen begründen zu können.

3. Angesichts neuerer Erkenntnisse (UBA 1991, BASTIAN/SCHREIBER 1994) ist zudem zu erwarten, daß die Beurteilung der Regelungsfunktion der Böden allein nicht ausreicht, um zuverlässige Aussagen über die besonders interessante Frage der Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers zu machen. Vielmehr ist zu vermuten, daß gerade in Gebieten wie der Oberrheinebene, wo die für die Trinkwassergewinnung genutzten Grundwasserhorizonte sehr tief liegen, auch der tiefere Untergrund, also die gesamte ungesättigte Zone, bei der Pufferung bzw. dem Abbau von Nitrat und Schwermetallen eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen kann. So können Schwermetalle in Substraten mit hohem Kalkgehalt immobilisiert, d.h. festgelegt werden. In stark durch organische Bestandteile geprägten, reduzierend wirkenden Schichten im Untergrund kann Nitrat denitrifiziert werden, so daß es gasförmig entweichen und dadurch nicht bis in das Grundwasser gelangen kann. Damit relativiert sich zwar die Aussagekraft der ausschließlich auf den Boden bezogenen Regelungsfunktion, sie behält aber vor dem Hintergrund des vorsorgenden Bodenschutzes durchaus ihre Berechtigung.

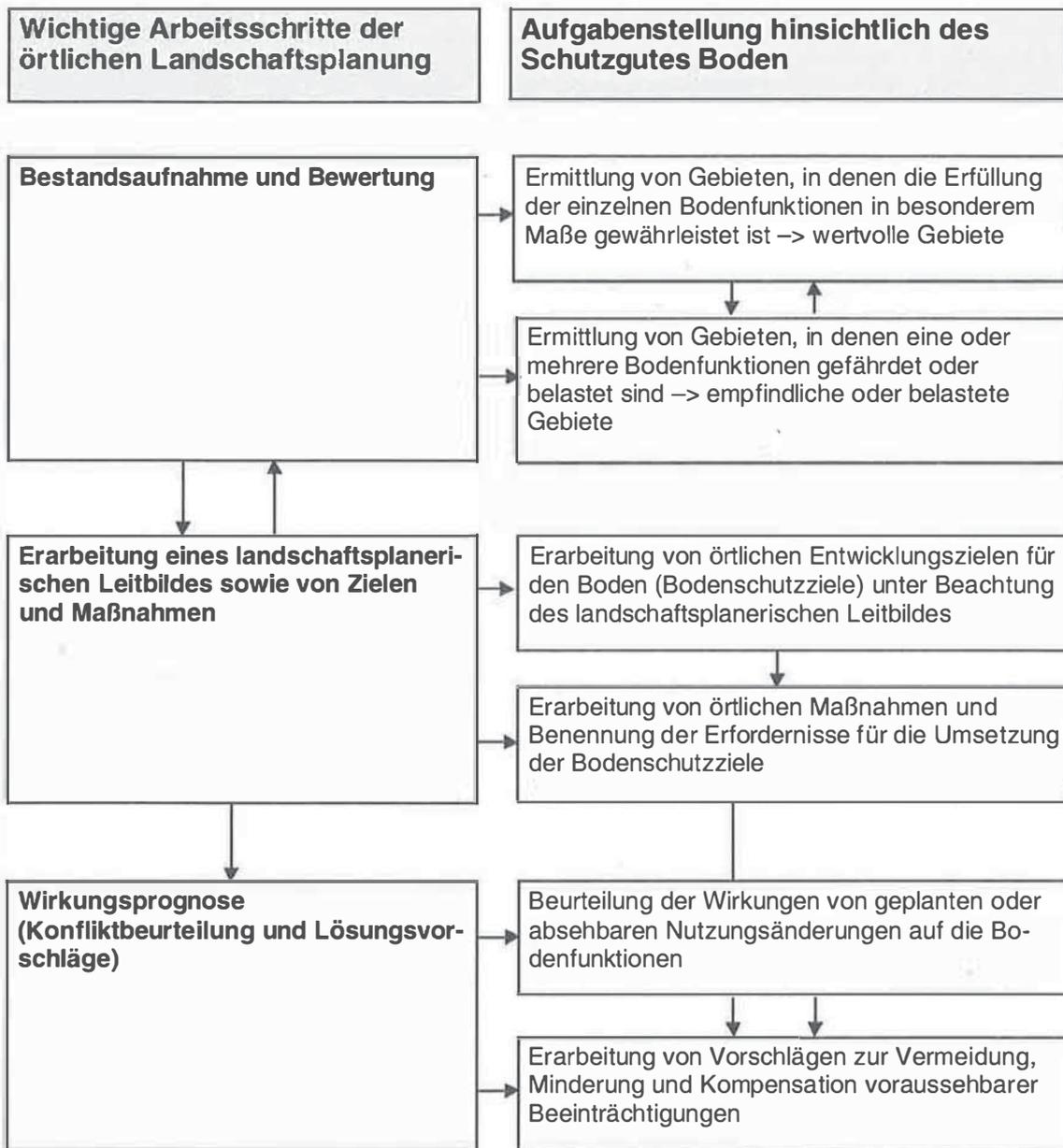
4. Die Beschäftigung mit der Lebensraumfunktion bzw. mit dem Biotopentwicklungspotential (vgl. Brahm et al. 1989) ist in letzter Zeit vor allem aus zwei Gründen wichtig geworden. Zum einen ist angesichts des zunehmenden Rückzugs der Landwirtschaft aus der Fläche die Beurteilung des Biotopentwicklungsvermögens, d.h. die Abschätzung von möglichen Entwicklungsszenarien für die betroffenen Flächen, interessant als Grundlage für die Lenkung von Flächenstilllegung und Extensivierung. Zum anderen erweisen sich genaue Kenntnisse über die Lebensraumfunktion dann als hilfreich, wenn im Zuge der Eingriffsregelung sinnvolle Kompensationsmaßnahmen vorzuschlagen sind. Gerade Böden mit hoher Lebensraumfunktion bzw. hohem Biotopentwicklungsvermögen eignen sich nämlich oft besonders gut als Kompensationsflächen für Eingriffe in Natur und Landschaft.

In letzter Zeit zeichnet sich zudem ab, daß die Archivfunktion der Böden als ein Thema der Landschaftsplanung gesehen wird (vgl. BAUER et al. 1997, SCHRAPS/SCHREY 1997, ARGE LRP HESSEN 1995). Dazu hat sicherlich die gesetzliche Forderung beigetragen, im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen auch die Auswirkungen auf Kulturgüter zu betrachten, zu denen üblicherweise Böden mit natur- oder landschaftsgeschichtlicher Bedeutung gerechnet werden.

Gegenstand der Landschaftsplanung sind also die sog. ökologischen oder natürlichen Bodenfunktionen einschließlich der Archivfunktion, nicht aber die primär nutzungsbezogenen Bodenfunktionen. Wie erwähnt, steht allerdings die in Landschaftsplänen

Tabelle 2

Arbeitsschritte der Landschaftsplanung bei der Bearbeitung des Schutzgutes Boden.



regelmäßig behandelte Produktionsfunktion durchaus an der Grenze zu den eher nutzungsbezogenen Bodenfunktionen.

1.3 Arbeitsschritte der Landschaftsplanung bei der Bearbeitung des Schutzgutes Boden

Seit längerem hat sich für die Erarbeitung von Landschaftsplänen ein bestimmter Arbeitsablauf als zweckmäßig herausgestellt (vgl. z.B. KIEMSTEDT/WIRZ 1990; BFL MÜHLINGHAUS 1992). In diesem Sinne zeigt die Abb. 1 einerseits in vereinfachter Form, welche Arbeitsschritte bzw. Aufgaben dabei im einzelnen zu erfüllen sind, und andererseits, wie sich die auf den Bodenschutz ausgerichteten Aufgaben in diesen Ablauf einfügen.

Besondere Bedeutung wird seit einigen Jahren der Erarbeitung von sog. naturschutzfachlichen, auf die Naturräume des Planungsgebietes bezogenen Leitbilder gelegt (vgl. z.B. GERHARDS 1997 a, b). Diese Leitbilder sind Teil des für das Planungsgebiet zu erarbeitenden Zielsystems für die Entwicklung von Natur und Landschaft, in das, wie die Abbildung zeigt, auch die örtlichen Ziele des Bodenschutzes einzupassen sind.

Wie in der Planungspraxis die Behandlung des Schutzgutes Boden aussehen kann, zeigen die nachfolgenden Ausführungen am Beispiel des Landschaftsplans Waghäusel (BFL MÜHLINGHAUS 1999).

2. Bearbeitung des Schutzgutes Boden im Landschaftsplan Waghäusel

2.1 Landschaftliche Gegebenheiten des Planungsgebietes

Das Planungsgebiet liegt in der nördlichen Oberrheinebene etwa in der Mitte zwischen Karlsruhe und Mannheim, in der naturräumlichen Haupteinheit „Hardtebenen“. Landschaftsprägend ist die weitgehend ebene Niederterrasse des Rheins, in die einige Bachniederungen eingetieft sind.

Das Substrat besteht im tieferen Untergrund vor allem aus Kiesen und Sanden mit in der Regel hohem Kalkgehalt. Darüber befindet sich auf der Niederterrasse meist Sand unterschiedlicher Körnigkeit, stellenweise auch Löß und Lößlehm. Die Niederungen werden oberflächennah dagegen von Lößlehm und Schwemmléhm geprägt. Sie stammen als typische Auensedimente vor allem aus dem Kraichgau, in dem die das Planungsgebiet durchziehenden Bäche ihren Ursprung haben (oder zumindest früher hatten).

Nachfolgend wird am Beispiel der Lebensraumfunktion, der Produktionsfunktion und der Regelungsfunktion erörtert, welche Aussagen im Zuge der Landschaftsplanerarbeit gemacht wurden. Dabei wird Bezug genommen auf die in Tab. 2 dargestellten Arbeitsschritte der Landschaftsplanung.

2.2 Bestandsaufnahme und Bewertung für das Schutzgut Boden

Für die Bestandsaufnahme zum Schutzgut Boden wurden folgende Datengrundlagen herangezogen und ausgewertet:

- Bodenschätzung bzw. Flächenbilanzkarte der Landwirtschaftsverwaltung
- Geologische Karten (vom Ende des 19. Jahrhunderts) mit Angabe der Bodenarten
- Hydrogeologische Kartierungen.

Die kürzlich veröffentlichte Bodenkarte des Geologischen Landesamtes (Blatt Waghäusel) konnte hingegen noch nicht berücksichtigt werden.

Ergänzt wurden diese Daten durch stichprobenhafte eigene Geländeerhebungen (nach Augenschein) hinsichtlich Bodenfeuchte und Humusgehalt (Bodenfarbe).

Diese Datenbasis ist derzeit für große Teile nicht nur von Baden-Württemberg, wo ebenfalls noch keine aktuellen Bodenkarten vorliegen, durchaus als repräsentativ anzusehen.

Für die Bewertung der Böden hinsichtlich der genannten Bodenfunktionen kamen angesichts der Datenlage einfache Bewertungsmethoden in Anlehnung an den Leitfaden des Umweltministeriums Baden-Württemberg (UM BW 1995) und die Bodenkundliche Kartieranleitung (AG BODENKUNDE 1992, AG BODEN 1996) zur Anwendung.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen beispielhaft Ergebnisse der Bestandsaufnahme und Bewertung für einen Teil des Planungsgebietes. Auf den Ausschnit-

ten der Themenkarten zum Schutzgut Boden wird erkennbar, wo bestimmte Bodenfunktionen besonders gut ausgeprägt sind, wo sich also aus Sicht des Bodenschutzes wertvolle Gebiete befinden. Ebenso fallen sowohl empfindliche Gebiete als auch solche Gebiete auf, in denen bestimmte Bodenfunktionen bereits belastet sind (sog. vorbelastete Gebiete).

Unschwer ist ersichtlich, daß sich einige Darstellungen in den Karten auf die Flur beschränken. Dies hängt damit zusammen, daß nur für diesen Teil des Planungsgebietes, nicht aber für die Wälder und Siedlungsflächen, aktuelle, flächendeckende und vergleichbare Daten aus der Bodenschätzung und eine daran angepaßte Bewertungsmethodik (vgl. UM BW 1995) vorliegen.

Zugleich wird deutlich, daß auf der Basis der ausgewerteten Daten teils örtlich differenzierte Aussagen möglich sind (Bsp.: Produktions- und Lebensraumfunktion in Abhängigkeit von den Acker- oder Grünlandzahlen der Bodenschätzung und von Angaben zum Bodenwasserhaushalt). Teils können allerdings nur recht pauschale Beurteilungen abgegeben werden; dies gilt für die Regelungsfunktion der Böden im Hinblick auf unterschiedliche Schadstoffe.

Einen zusammenfassenden Überblick über die Ausprägung der Bodenfunktionen im Raum Waghäusel gibt die Tabelle 3.

Im weiteren Planungsprozeß (vgl. Tab. 2) ist es nun wichtig, planerische Konsequenzen aus diesen wertenden Aussagen zu ziehen.

2.3 Entwicklungsziele und Maßnahmen für das Schutzgut Boden

Für die Verständlichkeit und Nachvollziehbarkeit der Landschaftsplan-Aussagen ist eine Durchgängigkeit der Aussagen, gerade zwischen Grundlagenteil, d.h. Bestandsaufnahme und Bewertung, und Entwicklungsteil wichtig.

Dies kann erreicht werden, wenn bereits auf den Themenkarten zu den Schutzgütern unmittelbar aus den Ergebnissen der Bestandsaufnahme und Bewertung erste Hinweise auf sinnvolle Ziele und Maßnahmen zur Erhaltung bzw. Entwicklung von Schutzgut-Funktionen hergeleitet werden.

Ein Beispiel dafür zeigt Tab. 4. Sie ist ein Ausschnitt aus der umfangreichen Legende zur Themenkarte „Lebensraumfunktion des Bodens“ (bzw. „Funktion als Standort für die natürliche Vegetation“) und läßt erkennen, welche örtlichen Ziele und Maßnahmen für diejenigen Bereiche des Planungsgebietes anzustreben sind, die aufgrund ihrer standörtlichen Gegebenheiten eine hohe bzw. eine mittlere bis hohe Lebensraumfunktion, d.h. ein gutes Biotopentwicklungsvermögen, besitzen. In gleicher Weise werden beispielhaft Hinweise gegeben, wie aus landschaftsplanerischer Sicht Bodenbelastungen im Randbereich vielbefahrener Straßen vermieden oder minimiert werden sollten.

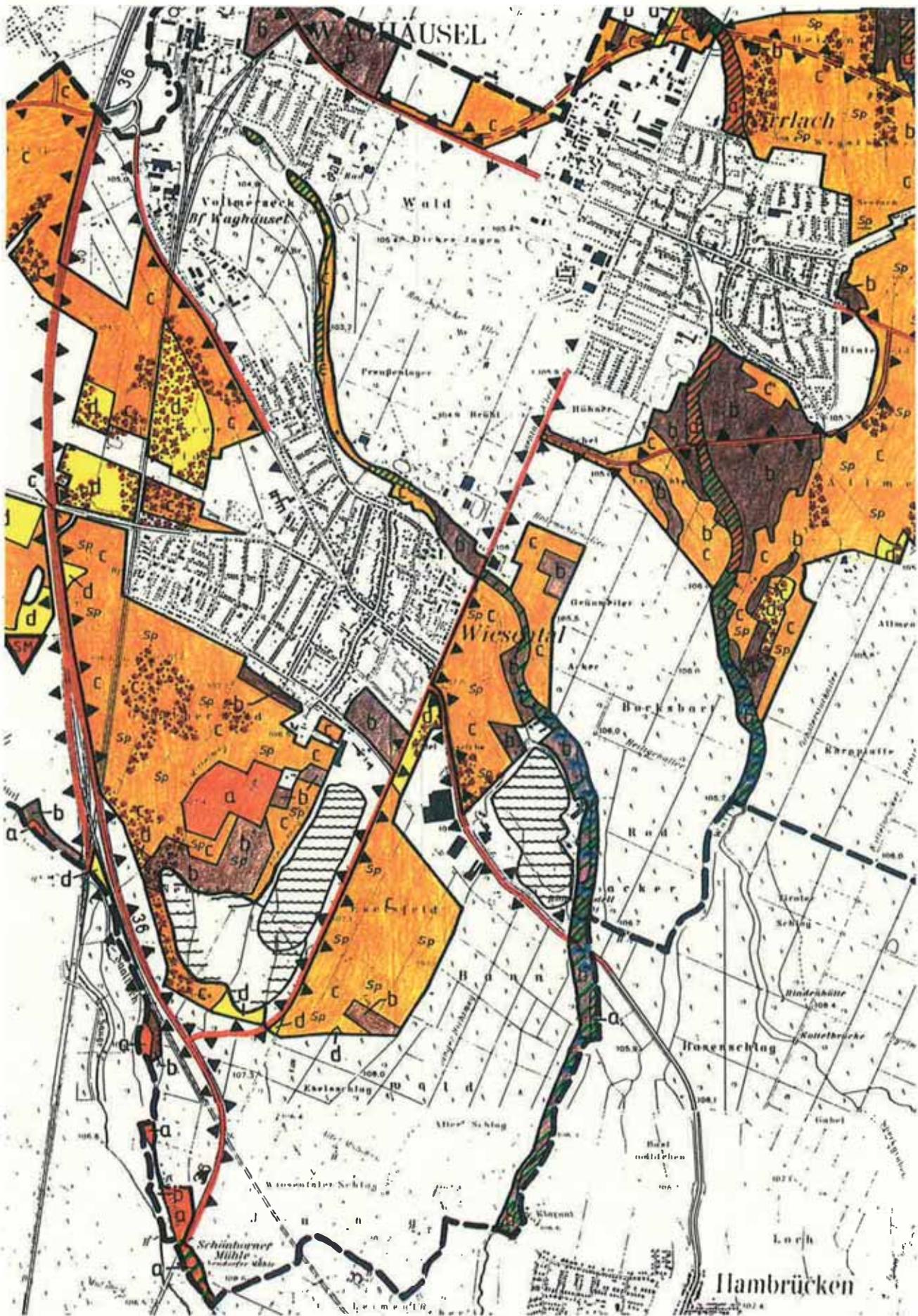


Abbildung 2

Ausschnitt aus der Themenkarte „Schutzgut Boden (I) – Funktion als Standort für Kulturpflanzen und als Standort für die natürliche Vegetation“.

Funktion als Standort für Kulturpflanzen (Produktion von Biomasse, Bodenfruchtbarkeit)

Hinweis: Die Darstellung dieser Bodenfunktion beschränkt sich auf die Flur. Eine ähnlich differenzierte Darstellung im Bereich der Wälder ist aufgrund der Datenlage nicht möglich.

landbauökologische Standortteilung/Bodenfruchtbarkeit

	Vorbehaltsfläche, hohe Bodenfruchtbarkeit
	Vorrangfläche, mittlere Bodenfruchtbarkeit
	Grenzfläche, geringe Bodenfruchtbarkeit
	Untergrenzfläche, sehr geringe Bodenfruchtbarkeit

vorrangige landbauliche Nutzungseignung

	für Grünland gut / mittel
	für Sonderkultur Spargel hervorragend / noch gut

Belastungen

	hoher Schadstoffeintrag von vielbefahrener Straße
	Schwermetall-Eintrag (Wurftauben-Schleßanlage)

Funktion als Standort für die natürliche Vegetation (Biotopentwicklungsvermögen)

Leistungsfähigkeit

	hoch aufgrund geringen Nährstoffgehalts
	mittel bis hoch aufgrund zeitweiligen Grundwasserinflusses

Belastungen

	hoher Schadstoffeintrag von vielbefahrener Straße
	Schwermetall-Eintrag (Wurftauben-Schleßanlage)

Sonstige Darstellungen

	gesetzlicher Bodenschutzwald (§ 30 Landeswaldgesetz)
	sonstige, nicht beurteilte Fläche (Wald, vorhandene oder geplante Siedlungs-, Abbau- oder Wasserfläche)
	Straßenrasse planfestgestellt; Realisierung zurückgestellt
	Grenze des Planungsgebietes

Quellen: Flächenbilanzkarte des ALLB Bruchsal, Reichsbodenschätzung, Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung in Raum Karlsruhe - Speyer, eigene Erhebungen und Auswertungen

Die Vorschläge sind nach ihrer Priorität, d. h. nach ihrer Dringlichkeit für eine aus Sicht von Naturschutz und Landschaftspflege günstige Entwicklung des Planungsgebietes, unterschieden.

Die in dieser Art formulierten Aussagen sind sowohl örtlich als auch sachlich noch recht grob und so nicht umsetzbar.

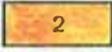
Diesen Anspruch hat aber der sog. Entwicklungsteil des Landschaftsplans. Hier werden die örtlichen Ziele

und Maßnahmen soweit konkretisiert, wie es als Vorbereitung für die Umsetzung der Vorschläge erforderlich ist. Dazu gehört neben einer sog. Entwicklungskarte im Maßstab 1 : 5.000 oder 1 : 10.000 ein Textteil, der seinerseits die Aussagen aus den schutzgutbezogenen Themenkarten wieder aufgreift.

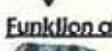
Für den Aspekt „Bodenschutz“ bedeutet dies, daß der Entwicklungsteil das komplette Bündel örtlicher Bodenschutzziele und zugeordneter Maßnahmen enthält. Für das Planungsgebiet Waghäusel wurden in

Funktion als Filter und Puffer für Schadstoffe

Leistungsfähigkeit

	mechan. Filtervermögen	physikochem. Filtervermögen	Nitratrückhaltevermögen	Umsatzvermögen für organ. Stoffe
sandiger bis stark sandiger Kies 	gering	sehr gering	gering	groß
Kiesiger bis schwach lehmiger Sand 	mittel	sehr gering	gering	groß
Feinsand 	sehr groß	gering	gering	groß
Lehm (z.T. feinsandig-tonig) 	sehr groß	mittel, lokal gering (bei GW-Flurabstand < 0,8m)	mittel, lokal gering (bei GW-Einfluß)	sehr groß

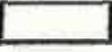
Belastungen

-  starke Bodenversauerung und -degeneration in Verbindung mit erhöhtem Schadstoffeintrag aus der Luft (nur im Bereich des Staatswaldes Philippsburg dargestellt)
-  hoher Schadstoffeintrag von stark befahrener Straße
-  Verringerung der Deckschichtmächtigkeit als Folge von Sand- und Kiesabbau
-  Schwermetall-Eintrag (Wurfhauben-Schleßanlage)

Funktion als landschaftsgeschichtliche Urkunde

-  Flugsanddüne als naturgeschichtliche Urkunde
-  Kulturgeschichtliche Urkunde (mit f.d. Nr.)
 - 1 - Grabhügelfeld (vermutl. eisenzeltlich)
 - 2 - Römerstraße
 - 3 - Villa rustica der Römerzeit
 - 4 - Römerstraße
 - 5 - römerzeitliches Erdkastell und Siedlung
 - 6 - Gräberfeld der Merowingerzeit
 - 7 - Römerstraße
 - 8 - römerzeitliche Siedlung
 - 9 - Gräberfeld der Merowingerzeit
 - 10 - Gräberfeld der Merowingerzeit
 - 11 - Schanzenreste des 17. u. 18. Jahrhunderts
 - 12 - Schanzenreste des 17. u. 18. Jahrhunderts
 - 13 - mittelalterliche Burg
 - 14 - Lagerplatz von 1734
 - 15 - römische Gräber
 - 16 - römischer Gutshof

Sonstige Darstellungen

-  sonstige Fläche (Siedlungs-, Abbau- oder Wasserfläche)
-  Straßentrasse planfestgestellt; Realisierung zurückgestellt
-  Grenze des Planungsgebietes

Quellen: Reichsbodenschätzung, Geologische Karten, Landesamt für Denkmalpflege (Liste der archäologischen Kulturdenkmale), Neureither (1996), eigene Erhebungen und Auswertungen

Tabelle 3

Leistungsfähigkeit der Böden im Planungsgebiet Waghäusel.

Bodenfunktion		relativer Wert der Böden in den Niederungen	relativer Wert der Böden auf der Niederterrasse
• Lebensraumfunktion, Funktion als Standort für die natürliche Vegetation		>	teils < teils >
• Ertragsfunktion, Funktion als Standort für Kulturpflanzen		>	<
• Regelungsfunktion, Funktion als Filter und Puffer für Schadstoffe		>	<
	Kriterien im einzelnen:		
	Tongehalt bzw. Feldkapazität	>	<
	Humus- und Carbonatgehalt	>	<
	Flurabstand bzw. Mächtigkeit der Deckschicht	<	>
Zeichenerklärung:			
> groß			
< klein			

diesem Sinne unter Beachtung der Leitbilder zwei Oberziele und darauf aufbauend acht Unterziele formuliert (vgl. Tab. 5).

Wie die Tab. 6 am Beispiel eines dieser Unterziele, nämlich des Bodenschutzzieles B 3 „Sicherung der Böden mit hohem und mittlerem Biotopentwicklungsvermögen als Standort für die natürliche Vegetation“, zeigt, nennt der Landschaftsplan nicht nur Maßnahmen, die zur Erfüllung der Bodenschutzziele realisiert werden sollten, sondern gibt auch Hinweise für die Umsetzung, z. B. Anforderungen an eine bodenverträgliche, nachhaltige Nutzung.

In dieser Phase der Landschaftsplanerarbeit ist es wichtig, Konflikte zwischen unterschiedlichen Zielen aufzuzeigen und Überlegungen zu ihrer Lösung anzustellen. Dabei kann es sich nicht nur um Konflikte zwischen Zielen des Bodenschutzes und anderen Zielen von Naturschutz und Landschaftspflege (sogenannte externe Zielkonflikte) handeln, sondern auch um interne Zielkonflikte, also Konflikte zwischen verschiedenen Zielen des Bodenschutzes selbst (vgl. hierzu auch AUERSWALD 1998).

Im Planungsgebiet war beispielsweise folgender Zielkonflikt zu lösen: Ein humoser Oberboden ist besonders bei durch Stoffeintrag gefährdeten, sorptionschwachen, durchlässigen Böden, wie sie im Raum Waghäusel weitverbreitet sind, wichtig für die Filter-, Puffer- und Transformatorfunktion der Böden. Andererseits wird durch gezielten Auftrag von humosem Boden oder durch Förderung des Humusgehaltes (z. B. Mulchen) gerade bei diesen Böden das oft hohe Biotopentwicklungsvermögen für seltene Arten der Sandrasen und verwandter Lebensräume nachteilig verändert (vgl. auch BOLZ 1998). Hier besteht also sowohl ein interner (Schutz der Regelungsfunktion versus Schutz der Lebensraumfunktion des Bodens), als auch ein externer Zielkonflikt (Artenschutz versus Bodenschutz).

Eine Lösung derartiger Zielkonflikte ist grundsätzlich nur für den Einzelfall möglich. Für den Abgleich unterschiedlicher Ziele spielen besonders die im Landschaftsplan erarbeiteten Leitbilder eine wichtige Rolle, indem versucht wird, Ziele so zu harmonisieren, daß sie mit den integrativen Leitbildern in weitestgehende Übereinstimmung gebracht werden können. Daneben ist für die Konfliktlösung eine gute Kenntnis der örtlichen bodenkundlichen Besonderheiten ebenso hilfreich wie Kenntnisse über die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern im Landschaftshaushalt. Nicht zuletzt sind auch überörtliche Zusammenhänge und Vorgaben, wie sie vor allem im Landschaftsrahmenplan und im Regionalplan aufgezeigt sind, zu berücksichtigen.

So wurde im beschriebenen Beispiel im Landschaftsplan vorgeschlagen, die Regelungsfunktion der Böden im Immissionsbereich von Straßen und in Wasserschutzgebieten durch bestimmte Maßnahmen gezielt zu fördern, dagegen in anderen Bereichen der Lebensraumfunktion Priorität einzuräumen.

3. Zusammenfassung

Als zentrales, umweltrelevantes Planungs- und Abwägungsinstrument im Verantwortungsbereich bzw. in der Planungshoheit der Kommune bietet der Landschaftsplan die Möglichkeit, ein umfassendes Konzept für eine nachhaltige Entwicklung des Gemeindegebietes darzulegen. Dazu gehören auch, wie geschildert, Aussagen zu den für den Bodenschutz auf der örtlichen Ebene relevanten Fragestellungen. In diesem Sinne ist der Landschaftsplan gerade für den vorsorgenden Bodenschutz von besonderer Bedeutung (vgl. ARNOLD/VORDERBRÜGGE 1996).

Allerdings sind auch die Grenzen einer Behandlung des Bodens im Landschaftsplan zu bedenken (vgl. auch BRAHMS/JUNGMANN 1995).

Tabelle 4

Auszug aus der ausführlichen Legende zur Themenkarte „Schutzgut Boden (1)“.

Symbol	Leistungsfähigkeit / Belastung	vordringliche Ziele und Maßnahmen (Priorität I)	wichtige Ziele und Maßnahmen (Priorität II)
Funktion als Standort für die natürliche Vegetation (Biotopentwicklungsvermögen)			
	hoch aufgrund geringen Nährstoffgehalts	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung eines geringen Nährstoffangebots durch Vermeidung von Nähr- und Schadstoffeinträgen auf der Fläche selbst und aus angrenzenden Flächen • Erhaltung der natürlichen Bodenstruktur • grundsätzliche Vermeidung einer Inanspruchnahme (Flächenverlust, z.B. durch Abbau, Versiegelung) • Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung/ Entwicklung von naturnahen Lebensräumen, insbesondere von Sandrasen
	mittel bis hoch aufgrund zeitweiligen Grundwassereinflusses	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherung des zeitweiligen Grundwassereinflusses während der Vegetationsperiode • Förderung zeitweiliger Überschwemmung • Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung/ Entwicklung von naturnahen Lebensräumen, insbesondere von Grünland
Belastungen			
	hoher Schadstoffeintrag von stark befahrener Straße	<ul style="list-style-type: none"> • Minimierung von künftigen Stoffeinträgen • Geschwindigkeitsbeschränkung im Bereich der WSG-Zone II • Vermeidung der Nahrungsmittelproduktion entlang der Straße (bis mind. 10 m vom Straßenrand) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anlage von Immissionsschutzpflanzungen entlang der Straße • Erhaltung bzw. Herstellung eines hohen Basen- und Humusgehaltes in den Böden entlang von durch die WSG-Zone II führenden Straßenabschnitten

Tabelle 5

Örtliche Ziele des Bodenschutzes in Waghäusel.

Oberziele	Sicherung der Bodenfunktionen							
	Schutz der Böden vor Inanspruchnahme							
Unterziele	B1: Sicherung ökologisch intakter, funktionsfähiger Böden mit gewachsener Bodenstruktur	B2: Sicherung der Nutzungsfähigkeit von Böden mit hoher und mittlerer Bodenfruchtbarkeit	B3: Sicherung der Böden mit hohem und mittlerem Biotopentwicklungspotential als Standort für die natürliche Vegetation	B4: Sicherung der Leistungsfähigkeit der Böden als Filter und Puffer für Schadstoffe	B5: Sicherung von Flugsanddünen als naturgeschichtliche Urkunden	B6: Sicherung von Bodendenkmalen als kulturgeschichtliche Urkunden	B7: Verminderung der Versauerung und Degeneration der Waldböden	B8: Sicherung der Böden vor Schadstoffeinträgen

So kann der Landschaftsplan sowohl aus fachlichen Erwägungen, als auch aus arbeitsökonomischen Gründen eine Bearbeitung aller in Tab. 1 aufgeführten Bodenfunktionen nicht leisten. Im Rahmen einer problem- und umsetzungsorientierten Herangehensweise muß er sich vielmehr auf die aus der Sicht von Naturschutz und Landschaftspflege dringenden Aspekte beschränken; als solche sind häufig die Regulationsfunktion, die Lebensraumfunktion und die Ertragsfunktion der Böden Gegenstand von Landschaftsplänen.

Eine Beschränkung auf bestimmte Bodenfunktionen und eine geringe Aussagetiefe sind allerdings zumindest derzeit oft auch deshalb unumgänglich, weil die verfügbaren Datengrundlagen (z.B. hinsichtlich Aktualität und Maßstab) eingeschränkt sind. Weil im Zuge der Erarbeitung von Landschaftsplänen vertiefte Gelände- und Laborarbeiten in der Regel nicht möglich sind, stehen zumeist nur wenige Parameter zur Verfügung, die zudem örtlich kaum differenziert sind. Dementsprechend können derzeit im allgemeinen auch nur einfache Bewertungsmethoden zur Beurteilung der Bodenfunktionen zur Anwendung kommen. Eine kleinräumig stark differenzierte Betrachtung aller Bodenfunktionen ist nicht möglich.

Insofern sind zwar oft keine räumlich und sachlich bis ins Letzte detaillierten Aussagen zum Bodenschutz möglich. Dies ist allerdings auf der Ebene des Flächennutzungsplans, wo es darum geht, die sog. „Grundzüge der Entwicklung“ für das Gemeindegebiet (vgl. § 1 BauGB) festzulegen, auch nicht erforderlich. Vielmehr reicht die beschriebene Vorgehensweise meines Erachtens aus, um örtliche Ziele und Maßnahmen des Bodenschutzes, dem Anspruch des Landschaftsplans entsprechend, herzuleiten und fachlich zu begründen.

4. Literatur

ANL - Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.) (1998): Das Schutzgut Boden in der Naturschutz- und Umweltplanung.- Laufen (= Laufener Seminarbeiträge 5/98)

AG Boden - Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.) (1996): Bodenkundliche Kartieranleitung.- Hannover, 4. Aufl.

AG Bodenkunde - Arbeitsgruppe Bodenkunde der Geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.) (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung.- Hannover, 3. Aufl.

ARGE LRP Hessen (1995): Leitbilder für die Landschaftsrahmenplanung in Hessen, Unveröff. Gutachten im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz.- Bensheim/Wiesbaden

ARNOLD, H. u. T. VORDERBRÜGGE (1996): Beiträge des Bodenschutzes zum Naturschutz - am Beispiel von thematischen Bodenschutzkarten zum Produktions- und Biotopentwicklungspotential.- Jahrbuch Naturschutz in Hessen 1, S. 67 - 70

——— (1998): Arbeitshinweise für den Fachbeitrag Bodenschutz in der Landschaftsplanung.- In: HMILFN (Hrsg.): Bodenschutz in der Landschaftsplanung, S. 45 - 51

AUERSWALD, K. (1998): Funktionen der Böden im Landschaftshaushalt.- In: ANL (Hrsg.): Das Schutzgut Boden in der Naturschutz- und Umweltplanung (Laufener Seminarbeiträge 5/98), S. 13-22

BASTIAN, O. u. K.-F. SCHREIBER (1994): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft.- Jena, Stuttgart

BAUER, A. et al. (1997): Bodenschutz in der Planungspraxis. Dargestellt am Beispiel des Umlandverbandes Frankfurt.- Naturschutz und Landschaftsplanung 29 (9), S. 282-288

BfL MÜHLINGHAUS (1992): Analyse und Bewertung der Situation der örtlichen Landschaftsplanung in Baden-Württemberg mit Vorschlägen zur Verbesserung ihrer Effizienz. Studie i. A. der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg.- Oberhausen-Rheinhausen

Tabelle 6

Beispielhafte Ziele und Maßnahmen für die Entwicklung des Schutzgutes Boden in Waghäusel.

was wollen wir warum erhalten oder entwickeln? Ziel mit lfd. Nr. b: Begründung / Erläuterung	wer profitiert davon? betroffene Schutzgüter	was ist von wem zu tun? • Maßnahme → Träger der Maßnahme (ggf. Umsetzungsinstrument)	wann Priorität	wo wollen wir das erreichen? Lage / derzeitiger Zustand	Maßnahmennummer in der Entwicklungskarte
<p>B3: Sicherung der Böden mit hohem und mittlerem Biotopentwicklungsvermögen als Standort für die natürliche Vegetation</p>	<p>Boden, Arten/Lebensräume, Wasser</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung/ Entwicklung von naturnahen Lebensräumen, insbesondere von Sandrasen und Grünland • angepaßte Nutzung oder Pflege dieser Flächen (z.B. kein Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln) • Einhaltung eines ausreichenden Abstandes beim Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln auf angrenzenden Flächen → Stadt (Biotopvernetzungs-konzeption, Kompensationsflächenplanung), Landwirte (z.B. MEKA), Landwirtschaftsverwaltung 	<p>I</p>	<p>großflächig westlich und südwestlich von Wiesental sowie in den Niederungen</p>	<p>13, 14, 15, 16a, 16b</p>
<p>b: Als Bereiche für die Erhaltung und Entwicklung von naturnahen Lebensräumen haben vor allem sog. Extremstandorte, d.h. im Vergleich zum übrigen Planungsgebiet besonders nährstoffarme oder zeitweilig feuchte Standorte, eine besondere Bedeutung.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Förderung von zeitweiliger Überschwemmung bei Hochwasserführung der Bäche, z.B. durch Absenken von Uferwällen und gezielte Wassereinleitung in die Niederungen → Stadt, Wasserwirtschaftsverwaltung 	<p>II</p>	<p>Niederungen</p>	<p>23, 29</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • großflächige Renaturierung mit Anlage eines neuen Gewässerbettes und angrenzender Aue → Stadt, Wasserwirtschaftsverwaltung 	<p>I/II</p>	<p>Kriegbach-Gießgraben-Niederung</p>	<p>28</p>

- BfL MÜHLINGHAUS (1999):
Landschaftsplan zum Flächennutzungsplan Waghäusel (Entwurf). i.A. der Stadtverwaltung Waghäusel.– Oberhausen-Rheinhausen
- BLUME, H.-P. (Hrsg.) (1990):
Handbuch des Bodenschutzes. Bodenökologie und -belastung. Vorbeugende und abwehrende Schutzmaßnahmen.– Landsberg/Lech
- BMI - Bundesministerium des Innern (1985):
Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung, beschlossen durch das Bundeskabinett am 6. Februar 1985.–Bonn
- BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1997):
Landschaftsplanung - Inhalte u. Verfahrensweisen.– Bonn, 3. Aufl.
- BOLZ, R. (1998):
Ökologische Bodenfunktionen und potentiell Kontaminationsrisiko des oberflächennahen Grundwassers in einem Naturschutzgebiet – ein Beispiel für einen Konflikt zwischen Vorgaben des technischen Umweltschutzes und des Naturschutzes, sowie Diskussion von Lösungsvorschlägen.– In: ANL (Hrsg.): Das Schutzgut Boden in der Naturschutz- und Umweltplanung (Laufener Seminarbeiträge 5/98), S. 87-108
- BORK, C. (1995):
Möglichkeiten und Grenzen der Berücksichtigung des Naturgutes Boden in Umweltverträglichkeitsstudien.– Mitt. aus der Norddeutschen Naturschutzakademie 6 (1), S. 62-67
- BRAHMS, E. und S. JUNGMANN (1995):
Das Schutzgut Boden in der Planung. Methodische Aspekte bei der Anwendung der Eingriffsregelung und in Umweltverträglichkeitsprüfungen.– UVP-Report 3/95, S. 24-128
- BRAHMS, M. et al. (1989):
Ansatz zur Ermittlung der Schutzwürdigkeit der Böden im Hinblick auf das Biotopentwicklungspotential. – Landschaft + Stadt 21 (3), S. 110-114
- FOKUHL, C. (1994):
Der Beitrag des Landschaftsplans zum Schutz der Böden.– Hannover (= Arbeitsmaterialien des Instituts für Landschaftspflege und Naturschutz. der Universität Hannover 26)
- GERHARDS, I. (1997a):
Leitbilder für die Landschaftsrahmenplanung – dargestellt anhand von Überlegungen für Hessen.– Natur und Landschaft 72 (10), S. 436-443
- (1997b):
Leitbilder und Ziele als wesentliche Inhalte von Landschaftsplänen nach hessischem Naturschutzrecht.– In: Hessische Vereinigung für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): Anforderungen an den Landschaftsplan. Konsequenzen aus dem Hessischen Naturschutzgesetz für die örtliche Landschaftsplanung, Wiesbaden (= HVNL-Informationen 5), S. 4 - 11
- GRIMM, B. und B. SOMMER (1993):
Bewertung von Boden und Bodenverlust im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung.– UVP-Report 4/93, S. 211-213
- HAHN-HERSE, G. et al. (1994):
Landschaftsplanung zum Flächennutzungsplan – Vorschläge zur Weiterentwicklung der örtlichen Landschaftsplanung in Baden-Württemberg. – Landschaft + Stadt 16, S. 83-100
- HERRCHEN, D. und M. VOLL (1998):
Bodenschutz in der Planungspraxis - aus der Sicht eines Planungsbüros.– In: HMdILFN (Hrsg.): Bodenschutz in der Landschaftsplanung, S. 28-34
- HMdILFN - Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.) (1998):
Ökologie-Forum Hessen. Bodenschutz in der Landschaftsplanung.– Wiesbaden
- KIEMSTEDT, H. und S. WIRZ (1990):
Effektivierung der Landschaftsplanung.– Berlin (= UBA-Texte 11/90)
- KÜPFER, C. (1992):
Biotisches Ertragspotential: Bedeutung und Gewichtung in der Landschaftsplanung. Intensive Flächennutzung ist kein Argument für eine Bebauung.– Naturschutz und Landschaftsplanung 24 (6), S. 221-225
- LANA - Länderarbeitsgemeinschaft für Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (1995):
Mindestanforderungen an den Inhalt der flächendeckenden örtlichen Landschaftsplanung.– Stuttgart
- LfU BW - Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.) (1984):
Materialien zur Landschaftsplanung zum Flächennutzungsplan in Baden-Württemberg.– Karlsruhe (= Untersuchungen zur Landschaftsplanung Bd. 6)
- LfU BY - Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (1990):
Planungshilfen für die Landschaftsplanung. Bodenschutz durch den Landschaftsplan.– München (= Merkblätter zur Landschaftspflege und zum Naturschutz 3.1)
- MÖHRING, C. (1984):
Die Netto-Primärproduktivität – ein Indikator für die Standortqualität? Ein Beitrag zur Diskussion über das Biotische Ertragspotential.– Münster (= Arb.ber. Lehrst. Landschaftsökol. Münster 6)
- MOHS, B. (1998):
Ansätze zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Böden und Beispiele für ihre Integration in Planungsprozesse auf unterschiedlichen Ebenen.– In: ANL (Hrsg.): Das Schutzgut Boden in der Naturschutz- und Umweltplanung (Laufener Seminarbeiträge 5/98), S. 47 - 62
- NEIDHARDT, C. u. B. BISCHOPINCK, U. v. (1994):
UVP – Teil Boden: Überlegungen zur Bewertung der Natürlichkeit anhand einfacher Bodenparameter. „Chancen für mehr Naturschutz“.– Natur und Landschaft 69 (2), S. 49-53
- SCHRAPS, W.G. u. H.P. SCHREY (1997):
Schutzwürdige Böden in Nordrhein-Westfalen – Bodenkundliche Kriterien für eine flächendeckende Karte zum Bodenschutz.– Zeitschr. Pflanzenernähr. Bodenk. 160, S. 407-412
- STASCH, D. et al. (1991):
Welche Böden müssen für den Naturschutz erhalten werden?– Berliner Naturschutzblätter 35 (2), S. 53-64
- UBA - Umweltbundesamt (Hrsg.) (1991):
Veränderungen des Nitratabbauvermögens tieferer Bodenschichten durch Stickstoffübersorgung.– Berlin (= UBA-Texte 1/91)
- UMBW - Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (1995):
Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren.– Stuttgart (= Reihe Luft - Boden - Abfall H. 31)
- WIRZ, S. (1990):
Landschaftsplanung für Boden, Gewässer, Klima, Luft.– Garten + Landschaft 100 (1), S. 30-35

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Geogr. Ivo Gerhards
Büro für Landschaftsplanung Mühlिंगhaus
Sofienstr. 23 – 68794 Oberhausen - Rheinhausen
Hauptstr. 52 – 64625 Bensheim/Bergstr.

Berichte der ANL 22 (1998)

Herausgeber:
Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)
Seethaler Str. 6
D - 83406 Laufen
Telefon: 086 82/89 63-0,
Telefax: 086 82/89 63-17 (Verwaltung)
086 82/89 63-16 (Fachbereiche)
E-Mail: Naturschutzakademie@t-online.de
Internet: <http://www.anl.de>

Die Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege ist eine dem
Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums
für Landesentwicklung und Umweltfragen
angehörige Einrichtung.

Schriftleitung und Redaktion:
Dr. Notker Mallach, ANL

Dieser Bericht erscheint verspätet
im Frühjahr 2000.
Für die Einzelbeiträge zeichnen die
jeweiligen Autoren verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen
– auch auszugsweise –
aus den Veröffentlichungen der
Bayerischen Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege sowie deren
Benutzung zur Herstellung anderer
Veröffentlichungen bedürfen der
schriftlichen Genehmigung unseres Hauses.

Erscheinungsweise:
Einmal jährlich

Bezugsbedingungen:
Siehe Publikationsliste am Ende des Heftes

Satz: Christina Brüderl (ANL) und
Fa. Hans Bleicher, 83410 Laufen
Druck und Bindung: Fa. Kurt Grauer, 83410
Laufen;
Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

ISSN 0344-6042

ISBN 3-931175-57-X