

Naturraum sind hier der Ansaat mit Mischungen des Wirtschaftsgrünlandes vorzuziehen.

Außerhalb der Kernzonen der Wiesenvogelgebiete können intensiver genutzte Gebiete angrenzen, die z.B. zwischen Mitte Mai und 15. Juni gemäht werden; Sie können als Nahrungsflächen für Altvögel eine Funktion haben.

Für die besprochene Arbeit wurden auch die grundlegenden Schriften aus der Vogelkunde (z.B. Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz [Hrsg.] 1993: Avifauna von Hessen, Echzell) und Untersuchungen über die Bewirtschaftung von Wiesen, vor allem in den norddeutschen Wiesenvogelgebieten, ausgewertet.

Es wäre wünschenswert, wenn die Ergebnisse des Gemeinschaftsprojektes durch eine Veröffentlichung dem Naturschutz in Hessen zugänglich gemacht würden. Für den effektiven Wiesenvogelschutz wäre dies eine wesentliche Hilfe.

Der Hessischen Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e.V., Lindenstr. 5, 61209 Echzell, danke ich für die Bereitstellung der Arbeit für diesen Beitrag.

**Anschrift des Verfassers:**

Lothar Nitsche  
Danziger Str. 11  
34289 Zierenberg

## Helmut Arnold und Thomas Vorderbrügge

# Beiträge des Bodenschutzes zum Naturschutz - am Beispiel von thematischen Bodenschutzkarten zum Produktions- und Biotopentwicklungspotential

### Gründe für Bodenschutz

Vor allem vier Gründe erfordern einen effektiven Bodenschutz:

1. Die außerordentliche und kaum ersetzbare Bedeutung von Böden für den Naturhaushalt wie für menschliche Gesellschaften (Produktions-, Regulations-, Lebensraum- und sozialökonomische Funktionen);
2. die Belastungen durch Schadstoffeinträge und Versiegelung vor allem - aber nicht nur - in Ballungsräumen sowie Bodenerosion;
3. die bisher bekannten und oft nicht gelösten Konflikte belegen, daß die bisherigen Strategien eines beiläufigen oder wenig integrierten Bodenschutzes nicht hinreichend erfolgreich waren;

schließlich sind die Sanierungs- und/oder Sicherungsmaßnahmen bei Bodenbelastungen außerordentlich kostspielig und tragen somit auch zur Verarmung der öffentlichen Haushalte bei. Es gibt deshalb unter ökonomischen Gesichtspunkten keine Alternative zum vorsorgenden Bodenschutz.

### Grundsätze und Ziele

In Hessen gelten folgende Grundsätze und Ziele für diesen ökologischen Bereich:

Alle Böden sind sorgsam und standortgerecht zu nutzen.

Als besonders wertvolle Böden sollen insbesondere vor Zerstörung und Umnutzung geschützt werden

- Böden hoher Leistungsfähigkeit für Produktion und Regelung im Stoffhaushalt,
- Böden mit einer überdurchschnittlichen Bedeutung für gefährdete Pflanzenformationen, insbesondere Feucht- oder Trockenstandorte und Sonderstandorte,

- Böden von kultur- und naturgeschichtlicher Bedeutung; insbesondere erdgeschichtliche Bildungen.

Besonders belastete Böden sollen saniert werden. Der Ein- und Austrag von Schadstoffen in und von Böden soll soweit als möglich vermindert werden. Beeinträchtigte und empfindliche Böden sind problemangepaßt zu nutzen und ggf. zu verbessern.

Böden sollen sparsam genutzt werden. Die Versiegelung des Bodens sowie Beseitigung von Böden durch Rohstoffabbau soll auf ein unvermeidbares Maß beschränkt werden. Die Wiederverwendung von bereits für Siedlungs-, Gewerbe- und Infrastrukturmaßnahmen genutzten Flächen hat Vorrang vor der Inanspruchnahme bisher unversiegelter Böden.

Unbelasteter Bodenaushub ist nicht zu deponieren, sondern soweit wie möglich wieder zu verwenden.

Bodenerosion soll auf das unvermeidbare Maß beschränkt werden.

Erdgeschichtliche Bildungen (Geotope) und Archiböden, die sich durch ihre Seltenheit, Eigenart, Form oder Schönheit auszeichnen, sind besonders zu schützen.

### Bodenschutz und Naturschutz

Bodenschutz erfüllt mit diesen Zielen und Grundsätzen auch Anforderungen des Naturschutzes. So bildet er nicht nur einen wesentlichen Baustein zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung der Leistungs- und Nutzungsfähigkeit des Naturhaushaltes und der -güter, sondern erfüllt darüber hinaus spezifische Grundsätze des Naturschutzes und der Landschaftspflege. So ist insbesondere nach § 2 Abs. 1 Nr. 4 des Bundesnaturschutzgesetzes Boden zu erhalten und der Verlust seiner natürlichen Fruchtbarkeit zu vermeiden. Mithin ist die Kennzeichnung von Böden

hinsichtlich ihres Produktionspotentials von herausgehobener Bedeutung. Außerdem sind Böden stets auch Lebensstätten und Lebensräume (Biotope) insbesondere für wildlebende Tiere und Pflanzen, deren Erhaltung ein besonders herausgehobenes Ziel des Naturschutzes darstellt (§ 2 Abs. 1 Nr. 20).

Auch das Hessische Naturschutzgesetz hat direkt bodenschützerische Bedeutung, z.B. durch die Definition der ordnungsgemäßen Landwirtschaft:

„Ordnungsgemäß im Sinne dieses Gesetzes sind insbesondere folgende Formen der Bewirtschaftung:

Die landwirtschaftliche Nutzung des Bodens, wenn sie Erosionen verhindert, die Humusbildung fördert sowie den Eintrag von Schadstoffen in Gewässer und die Beeinträchtigung von Lebensräumen wildlebender Tiere und Pflanzen vermeidet;“ (§ 2a Abs. 2 Nr. 1 HENatG)

oder mit der Festlegung:

„Auf einem Zehntel der Landesfläche ... hat die Entwicklung naturnaher Lebensräume deshalb Vorrang“ (§ 1 Abs. 2 Nr. 2 HENatG)

Der von der Bundesregierung vorgelegte Entwurf eines Bundes-Bodenschutzgesetzes sieht bislang keine exakte juristische Trennung zwischen den Belangen des Naturschutzes und des Bodenschutzes vor. Aus hessischer Sicht ist diese Unklarheit zu beseitigen, indem deutlich gemacht wird, daß sich zwar die beiden Belange in verschiedenen Bereichen überlagern, aber letztlich eigenständiger Rechts- und Maßnahmenvorschriften bedürfen. Der Naturschutz kann einen umfassenden vorsorglichen Bodenschutz nicht ersetzen, da zu diesem zweifellos auch ein breiter Bereich des technischen Umweltschutzes bzw. des entsprechenden Umweltrechtes gehört.

Für den vorsorgenden Bodenschutz ist die Landschaftsplanung (§§ 3 und 4 HENatG) von besonderer Bedeutung. So stellen die Landschaftspläne und die Landschaftsrahmenpläne den Zustand von Natur und Landschaft dar, bewerten ihn und legen entsprechende Leitbilder und Maßnahmen fest.

Auf der Basis von Bodenkarten und ggf. vertieften Bodenuntersuchungen sind im Rahmen der Landschaftsplanung insbesondere Flächen darzustellen, die für natürliche Entwicklungsmöglichkeiten besonders geeignet sind (Biotopentwicklungsflächen), auf denen erhebliche Belastungen vorhanden sind, die nur mit Einschränkungen zu bewirtschaften und die für besondere Maßnahmen freizuhalten sind sowie - nicht zuletzt - solche, die durch ihr hohes Produktionspotential für eine natur- und umweltverträgliche Land- und Forstwirtschaft besonders geeignet sind (Produktionspotentialkarten).

Mit diesen Vorgaben sind wesentliche Erfordernisse eines vorsorglichen Bodenschutzes angesprochen, die es durch konkrete Erhebungen und Bewertungen zu realisieren gilt.

Am Beispiel von zwei Standortpotentialkarten - Ertragspotential für Kulturpflanzen und besondere Wertigkeit für wildwachsende gefährdete Pflanzenformationen - wird im folgenden dargestellt, wie einerseits Bodenforschung, Bodeninformationssystem und Bodenschutz die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege wesentlich

unterstützen können und wie andererseits der Naturschutz Teile eines vorsorgenden Bodenschutzes realisieren kann.

## Ertragspotential

Böden mit hoher natürlicher Produktivität (Ertragspotential) werden bei Interessenkonflikten in den letzten Jahren durch die Planung und auch durch den Naturschutz in ihrer Bedeutung und Funktion für den Menschen häufig falsch eingeschätzt. Dadurch werden fruchtbare Böden der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen und preisgegeben. Diese Tendenz wird durch die Annahme gestützt, daß die betroffenen Flächen nur ein geringes Arten- und Biotoppotential hätten. Das Bodenleben wird dabei nicht berücksichtigt. Im Rahmen der Landschaftsplanung und des Naturschutzes sollten aber Standorte, die von Natur aus über eine hohe Produktivität verfügen, den gebührenden Schutz erfahren, da sie die Erzeugung von Nahrungsmitteln mit vergleichsweise geringem Aufwand an Energie, Arbeit und Düngung und dadurch geringen Belastungen des Naturhaushaltes ermöglichen.

Die Faktoren, die durch Bewirtschaftungsmaßnahmen mit vertretbarem Aufwand nicht veränderbar bzw. kompensierbar sind, begrenzen die Nutzbarkeit und das Ertragspotential eines Standortes.

Das Ertragspotential eines Bodens wird vor allem durch seine Durchwurzelbarkeit, insbesondere die des Unterbodens, und vom Faktor Wasser, d.h. der Fähigkeit des Bodens, Wasser in pflanzenverfügbare Form im Wurzelraum zu speichern, begrenzt. Unter den heutigen wirtschaftlichen und technischen Bedingungen in Hessen ist eine ausreichende Versorgung mit Nährstoffen nicht die limitierende Größe.

Die unterschiedliche Zusammensetzung der Böden bestimmt ihr Vermögen, Wasser zu speichern. So gilt: je höher der Anteil an Schluff (z.B. Löß), desto mehr Wasser kann ein Boden in pflanzenverfügbare Form speichern, und je höher der Anteil an Sand oder Ton, desto weniger pflanzenverfügbares Wasser kann er speichern.

Kenngrößen	1. Ableitung	2. Ableitung
Körnung, Anteil an Grobboden (Skelett), Packungsdichte	Abschätzung der Porenverteilung in der Bodenmatrix	Abschätzung der nutzbaren Feldkapazität (nFK)
mechanische Durchwurzelbarkeit, physiologische Durchwurzelbarkeit	Abschätzung der Durchwurzelbarkeit	Abschätzung des Wurzelraums/ Gründigkeit
		nFK im Hauptwurzelraum max. 11 dm Tiefe

Die Durchwurzelbarkeit des Unterbodens wird häufig behindert durch zu hohen mechanischen Widerstand, anstehendes Gestein oder Luftmangel als Folge von Vernässung. Eine ausreichende Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen oder Wasser ist bei ungenügender Durchwurzelung des Unterbodens nicht mehr gesichert.

Als Schätzgröße für das Ertragspotential der Böden wird aus Körnung, Steinanteil und Durchwurzelbarkeit die nutzbare Feldkapazität im durchwurzelbaren Bodenraum

(nFKdB) abgeleitet. Folglich ist das Ertragspotential eines Bodens umso höher - gleiche klimatische Bedingungen vorausgesetzt -, je größer die nutzbare Feldkapazität im durchwurzelbaren Bodenraum ist.

In der Karte Taf. 5.1, S. 235 wird das Ertragspotential der Böden dargestellt. Sie basiert auf einer Auswertung der Bodenübersichtskarte von Hessen 1:500.000 von SCHÖNHALS & SABEL (1989) und einer ersten Auswertung der Bodenübersichtskarten im Maßstab 1:50.000 des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung. Es zeigt sich, daß vor allem die flachgründigen Rendzinen über Kalkstein, Mergel und Dolomit in Ost- und Nordhessen sowie die flach bis mittelgründigen Braunerden über Sandstein und Tonschiefer in Ost- und Mittelhessen durch ein sehr geringes bis geringes Ertragspotential gekennzeichnet sind.

Diese Standorte sind besonders geeignet als Vorrang-

gebiete für Flächenstilllegung, extensive Landwirtschaft sowie Förderprogramme zum Vertragsnaturschutz durch die Landwirtschaft (Offenhalten der Landschaft).

Böden mit mittlerem Ertragspotential finden sich vor allem im Bereich des Taunus sowie des Vogelsberges. Es handelt sich hier häufig um mittelgründige Braunerden mit höherem Lößlehmenteil. Extensive Nutzung und hoher Grünlandanteil sind kennzeichnend für diese Standorte.

Böden mit hohem bis sehr hohem Ertragspotential finden sich vor allem in den klimatisch begünstigten Beckenlandschaften. Es handelt sich häufig um tiefgründige Parabraunerden aus Löß. Sie befinden sich oft in Gebieten mit intensiver Besiedlung und Verdichtungsräumen und sind gefährdet durch Versiegelung, Erosion und Schadstoffeinträge. Gleichzeitig sind es aber Vorranggebiete für Ackerbau und den Anbau von Sonderkulturen.

**Tab. 2: Handlungsempfehlungen bei unterschiedlichem Ertragspotential des Bodens**

Ertragspotential	Handlungsempfehlung
sehr gering und gering	Flächen mit eingeschränktem landwirtschaftlichem Potential und problematischen Böden (siehe auch Nitrat-Auswaschungsgefährdung), Vorranggebiete für Flächenstilllegung, extensive Landwirtschaft und Grundwasserneubildung
mittel	Flächen zur extensiven landwirtschaftlichen Nutzung mit hohem Grünlandanteil im Wechsel mit Wald, z. T. geeignet für Flächenstilllegung, Vorranggebiete für Förderprogramme „Landwirtschaft und Landschaftspflege“ (Offenhaltung der Landschaft)
hoch und sehr hoch	Vorranggebiete für die Landwirtschaft mit Schwerpunkt Ackerbau, auch Sonderkulturen, überwiegend in klimatisch begünstigten Beckenlandschaften mit nährstoffreichen Böden, oft Stadtnähe. Vermeidung von Flächenverlust, Minderung von Schadstoffeinträgen, Schutz des Humuskörpers, Bodenerosion unterbinden

### Biotopentwicklungspotential

Böden dienen als Lebensraum für Mikroorganismen und Bodentiere, sind Standort von Pflanzen und Bestandteil von Lebensräumen für Biozöosen. Diese Biotopfunktionen sind vor allem für den flächenhaften Naturschutz interessant, besonders unter den Aspekten der Biotopvernetzung, -entwicklung und -regeneration. Auswertungen der Roten Listen gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland haben gezeigt, daß viele der verschollenen und gefährdeten Arten zu einem erheblichen Teil zu Pflanzengesellschaften (Trocken- und Halbtrockenrasen, Feuchtwiesen, Zwergstrauchheiden, Borstgrasrasen und Moore), gehören, deren Vorkommen häufig an extreme Standortbedingungen gebunden ist. Extrem vor allem bezüglich Wasser- und Lufthaushalt oder Nähr-

stoffversorgung bzw. Bodenreaktion. Infolge von intensiver Land- und Forstwirtschaft, Tourismus und wirtschaftlicher Entwicklung sind solche Extremstandorte relativ selten geworden.

Für die Belange des Naturschutzes (Biotopverbundsysteme, Auenverbund, Biotopentwicklung) sind vor allem

- trockene Standorte
- vernäßte Standorte (incl. Moore)
- sehr nährstoffarme Standorte
- sehr saure oder basenreiche Standorte
- Salz- und Alkaliböden

bei standortgemäßer Nutzung potentiell wertvolle Standorte.

Aus einer Bodenkarte lassen sich Informationen zum Wasser- und Lufthaushalt der Böden, ihrer Nährstoffversorgung sowie zum Säure- und Basenhaushalt ableiten. Dies wird auf der Karte Taf. 6.1, S. 236 beispielhaft vorgestellt. Auf ihr sind trockene Standorte unterschiedlicher Basensättigung sowie grundwasserbeeinflusste Böden dargestellt.

Bei den trockenen Böden mit hoher Basensättigung handelt es sich häufig um kalkhaltige, flachgründige Böden. Bei den trockenen Standorten mit mittlerer Basensättigung handelt es sich meist um skelettreiche Böden basenreicher Gesteine in exponierter Reliefposition, während die Böden mit geringer Basensättigung auf flachgründigen, häufig extrem sauren Standorten zu finden sind.

**Tab. 3: Feststellung des Bodenentwicklungspotentials:**

Kenngrößen	1. Ableitung	2. Ableitung
Körnung, Anteil an Grobböden (Skelett)	Schätzung der Porenverteilung in der Bodenmatrix	Schätzung der nutzbaren Feldkapazität
Packungsdichte	Abschätzung der Durchwurzelbarkeit	Abschätzung des Wurzelraums/Gründigkeit
mechanische Durchwurzelbarkeit, Physiologische Durchwurzelbarkeit	Abschätzung des Basensättigungsgrads	Basensättigungsgrad
pH-Wert	Bodenwasserhaushalt im Hauptwurzelraum verknüpft mit Basensättigungsgrad = Einheiten des Biotopentwicklungspotentials 1-3	

<b>Tab. 4: Handlungsempfehlungen bei unterschiedlichem Biotopentwicklungspotential des Bodens</b>
<b>trockene Standorte, hohe Basensättigung:</b>
Erhaltung überwiegend zusammenhängender Flächen flachgründiger kalkhaltiger Böden, seltene Pflanzenstandorte, z. B. Trockenrasen-Gesellschaften
<b>trockene Standorte, mittlere Basensättigung:</b>
Erhaltung überwiegend zusammenhängender Flächen flachgründiger, meist skelettreicher Böden mittlerer Basensättigung im Bergland basenreicher Gesteine (Basalt, Diabas), z.T. exponierte Reliefposition
<b>trockene Standorte, geringe Basensättigung:</b>
Erhaltung überwiegend zusammenhängender Flächen flachgründiger, extrem saurer, skelettreicher Böden; seltene Pflanzenstandorte sowie Dünenzüge (HENatG)
<b>grundwassernahe Standorte (zeitweise):</b>
vordringliche Erhaltung und Regeneration überwiegend zusammenhängender Flächen in Auenlagen zum Schutze sensibler, oft grundwasserabhängiger Pflanzenstandorte sowie Überflutungsbereiche (Auenverbund, HENatG)
<b>grundwassernahe Standorte (kontinuierlich):</b>
vordringliche Erhaltung, Sicherung und Regeneration überwiegend zusammenhängender Moorflächen; Standorte äußerst seltener Pflanzen, extrem sensible Böden (HENatG)

Die durch Grundwasser beeinflussten Standorte finden sich vor allem im Bereich der Auen. Vordringliches Ziel ist

die Erhaltung und Regeneration überwiegend zusammenhängender Flächen zum Schutz der grundwasserabhängigen Pflanzenstandorte, bzw. der Erhalt zusammenhängender Moorflächen als extrem sensibler Boden.

Ziel aus Sicht des Naturschutzes sollte deshalb vor allem der Erhalt zusammenhängender Flächen sein. Weiterhin ist die standortgerechte Bodennutzung sowie die Entwicklung und Umsetzung von Pflegemaßnahmen (Vertragsnaturschutz) von großer Bedeutung für den Erhalt dieser Flächen.

Die Landschaftsrahmen- und Landschaftspflegepläne können demnächst flächendeckend mit thematischen Bodenschutzkarten, vor allem zum Ertrags-, Biotopentwicklungs- und Filterpotential im Maßstab 1: 50.000, besser begründet werden.

**Anschriften der Verfasser:**

Dr. Helmut Arnold  
Hess. Ministerium des Inneren  
und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz  
Postfach 31 67  
65021 Wiesbaden

Dr. Thomas Vorderbrügge  
Hessisches Landesamt für Bodenforschung  
Leberberg 9  
65193 Wiesbaden

**Heribert Schöller**

**Biodiversitätswandel am Beispiel der Flechten**

**Naturschutzorientierte Forschung an einer der bedrohtesten Pflanzengruppen im außeralpinen Mitteleuropa**

**Flechten in der Landschaft und Vegetation**

Flechten spielen heute in der Vegetation und Landschaft des stark besiedelten, außeralpinen Mitteleuropas keine besonders augenfällige Rolle. Dies war keineswegs immer so. Wer noch vor hundert Jahren beispielsweise durch Frankfurt und seine Vororte wanderte, konnte an den Bäumen der Landstraßen eine auffällige, arten- und individuenreiche Flechtenvegetation beobachten. Nicht zufällig erlebte die Flechtenfloristik im 19. Jahrhundert in Hessen und überhaupt in Deutschland eine Blütezeit.

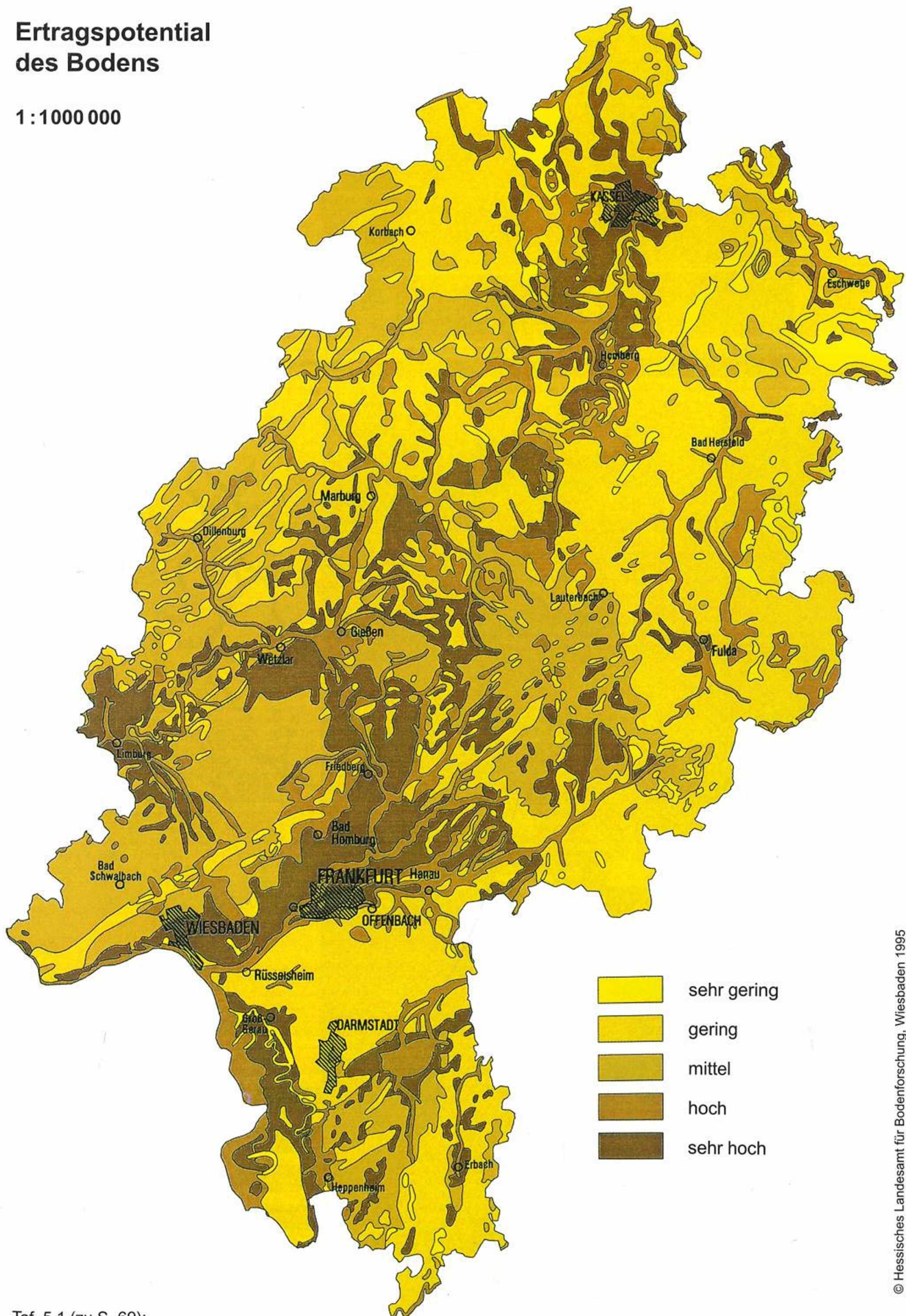
Seit der aufstrebenden Industrialisierung, vor allem aber in den letzten fünf Jahrzehnten, befindet sich die Vegetation der mitteleuropäischen Kulturlandschaft in einem extremen anthropogenen Wandel. Hiervon sind in besonderem Maße die Flechten betroffen. Sie sind eine der am stärksten bedrohten und dezimierten Pflanzengruppen in Deutschland (siehe „Rote Liste der gefährdeten Pflanzen Deutschlands“, BfN 1996). Der negative Entwicklungstrend läßt sich bis in die erste Hälfte des vorigen

Jahrhunderts zurückverfolgen. Das erste wissenschaftlich dokumentierte Flechtensterben trat in Europa mit der massiven Luftverschmutzung durch Rauchgase in der Zeit der Industrialisierung ein. Als Ursachen des dramatischen Flechtenrückgangs sind heute neben der Schadstoffbelastung der Luft, Methoden der modernen Land-, Forst- und Wasserwirtschaft zu nennen sowie der vor allem in Ballungsräumen rasante Landschaftsverbrauch.

Über das Vorkommen der Flechten bestimmen außerdem organismusinterne und allgemeine biologische Faktoren (Diasporenbildung, Ausbreitungsökologie, Jugendentwicklung etc.). Die rezente Verbreitung von Flechten und Flechtengesellschaften ist daher nicht allein das Resultat (aktueller) Luftverunreinigungen, sondern ist als Folge eines komplizierten Wirkgefüges verschiedener externer und interner Faktoren auf die Flechten aufzufassen. Dies muß in hohem Maße als ein steter historischer und ökologisch hochkomplexer Prozeß begriffen werden, in dem zeitlich und geographisch spezifische Unterschiede auftreten können.

# Ertragspotential des Bodens

1:1000 000



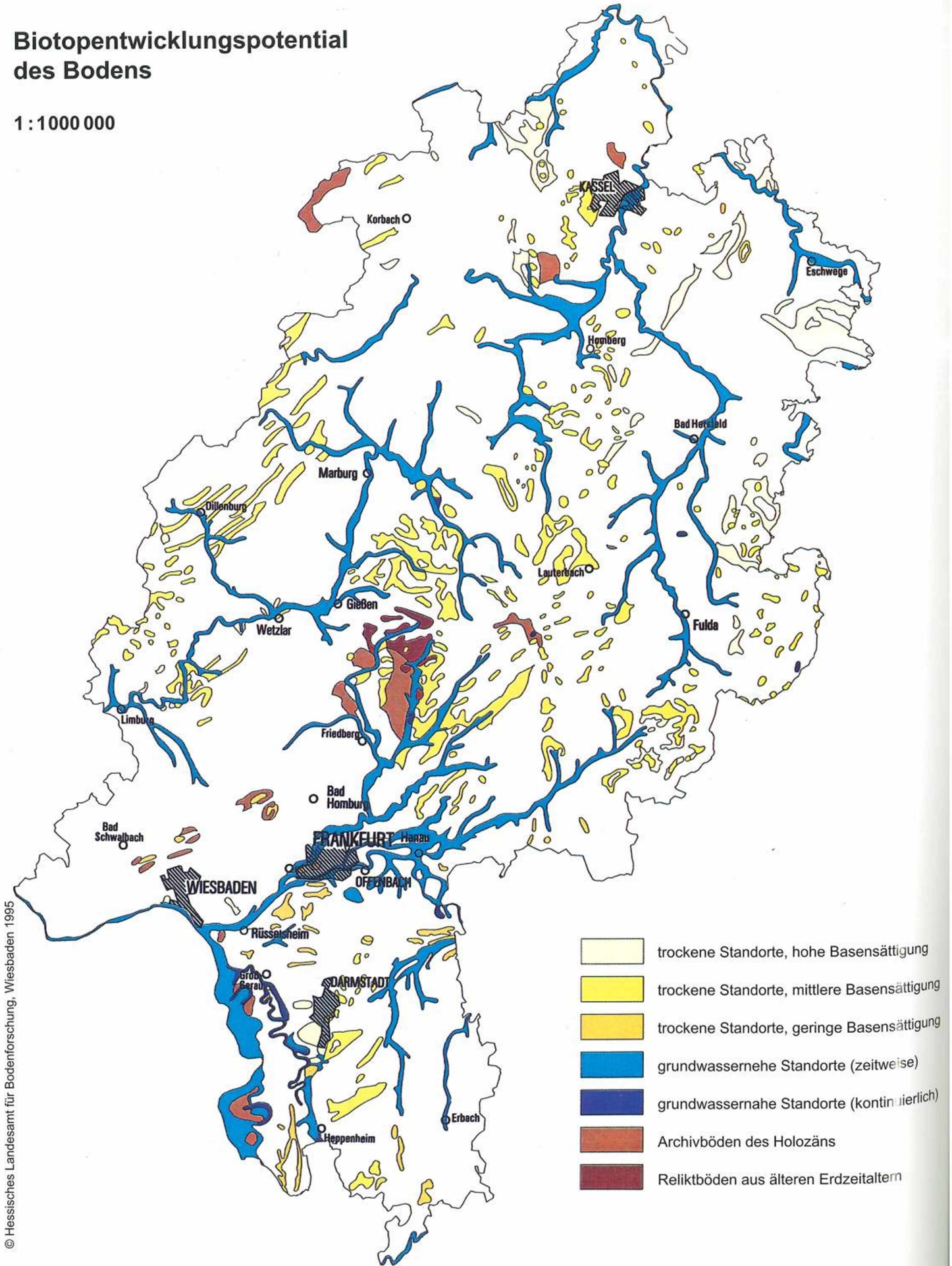
© Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden 1995

Taf. 5.1 (zu S. 69):  
Ertragspotential des Bodens

Hessisches Landesamt für Bodenforschung  
Fachinformationssystem Boden/Bodenschutz

# Biotopentwicklungspotential des Bodens

1 : 1 000 000



© Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden 1995

Taf. 6.1 (zu S. 69):  
Biotopentwicklungspotential des Bodens

Hessisches Landesamt für Bodenforschung  
Fachinformationssystem Boden/Bodenschutz

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Arnold Helmut, Vorderbrügge Thomas

Artikel/Article: [Beiträge des Bodenschutzes zum Naturschutz - am Beispiel von thematischen Bodenschutzkarten zum Produktionsund Biotopentwicklungspotential 67-70](#)