

## Eine Raumanalyse durchführen

In geographischen Räume fügen sich viele Einzelaspekte, die Geofaktoren, zu einem Gesamtbild zusammen. Ziel einer Raumanalyse ist es, diese Faktoren in ihren Verflechtungen aufzuzeigen, um so die charakteristische Ausprägung eines Raumes zu erkennen. Eine Raumanalyse ist also nicht nur „Raumbeschreibung“, sondern auch „Raumerklärung“.

### Arbeitsschritte

#### 1. Wahl und Abgrenzung des Raumes

Als Untersuchungsraum bietet sich vor allem der Nahraum an, da hier Recherchen vor Ort (vgl. S. 462 – 463) die Arbeit erleichtern. Grundsätzlich sind aber auch fernere Räume geeignet, die mittelbar, d.h. mithilfe von Monographien, Karten, Statistiken etc. untersucht werden können.

Sodann muss der Untersuchungsraum abgegrenzt werden. Dazu können natur-

räumliche oder administrative Kriterien (z.B. Verwaltungseinheiten) herangezogen werden. Von entscheidender Bedeutung ist dabei auch die Leitfrage, unter welche die Raumanalyse gestellt wird (siehe nächster Schritt).

#### 2. Bestimmung einer Leitfrage

Die Komplexität der geographischen Räume erfordert in der Schule in der Regel eine Reduzierung auf einen „thematischen Raumausschnitt“, d.h., die Raumanalyse erfolgt unter einer bestimmten Fragestellung, die in einer Leitfrage formuliert wird (vgl. gewähltes Beispiel Bulgarien). Damit wird die Zielsetzung der „Thematischen Raumanalyse“ festgelegt, die in einer Arbeitshypothese formuliert werden kann. Die Leitfrage wird schließlich in Teilfragen zerlegt.

#### 3. Wahl der Arbeitsmittel und Methoden

Zu den Vorüberlegungen gehört ferner die Wahl der geographischen Arbeitsmittel und -methoden, mit deren Hilfe der Raum untersucht werden soll.

#### 4. Analyse der Geofaktoren

Bei der eigentlichen Analyse werden zunächst einzelne Faktoren getrennt untersucht, z.B. Bodenschätze, Siedlungen, Industrie, Infrastruktur, ehe dann in einem zweiten Schritt die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Faktoren herausgearbeitet werden.

#### 5. Synthese der Analyseergebnisse

Eine abschließende Synthese fasst das vielschichtige Beziehungsgefüge der Geofaktoren zusammen und charakterisiert den Raum mit Blick auf die dominanten Faktoren.

#### 6. Reflexion der Arbeitsergebnisse

Die so erzielten Ergebnisse werden mit der eingangs formulierten Leitfrage und Arbeitshypothese verglichen. Die Wahl der angewandten Methoden und Arbeitsmittel wird nochmals überprüft, inhaltliche Lücken aufgedeckt werden. Abschließend ist eine Erörterung der Analyse für weiterführende Fragen angebracht.

### M1 Bulgarien: Wirtschaftskarte



### Beispiel einer thematischen Raumanalyse

**Thema:** Bulgariens sozioökonomischer Entwicklungsstand

**Leitfrage:** Ist das EU-Mitglied Bulgarien der Gruppe der Entwicklungsländer zuzuordnen?

**Materialien:** Die Zusammenstellung auf dieser Doppelseite, zusätzlich sind weitere heranzuziehen (z.B. Atlas, Internet) sowie die Seiten 378 – 395 in diesem Buch.

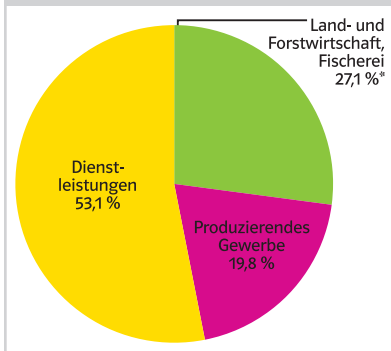
### M2 Bulgarien, das ärmste EU-Mitgliedsland

„Bulgarien hat hohe Wachstumsraten bei weiterer finanzwirtschaftlicher Konsolidierung. Dabei stand das Land noch 1996/1997 am Abgrund mit grassierender Hyperinflation. Die positive Entwicklung kann aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass noch über viele Jahre hohe Wachstumsraten notwendig sein werden, um den Rückstand zum Wohlstandsniveau in der EU aufzuholen, deren ärmstes Mitglied Bulgarien ist.“

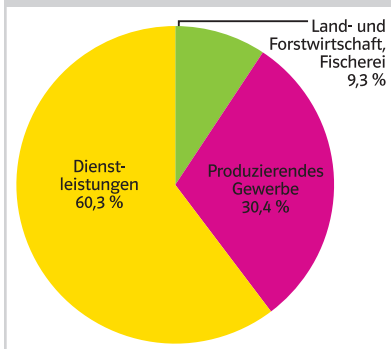
**M3 Daten zum Entwicklungsstand Bulgariens im Vergleich zu anderen EU-Staaten**

	Bevölkerung 2006 (Mio.)	BIP 2005 (Mio. Euro)	BIP/Kopf in KKP 2005 (% von EU 25)	Inflationsrate 2006 (%)	Staatsverschuldung 2006 (% des BIP)	Energieverbrauch / Kopf 2004 (kg Öl-äquivalent)	Arbeitskosten / h 2005 (Euro)	HDI-Rang 2006
Bulgarien	7,7	21882	33,7	7,4	22,8	2434	1,55	54
Deutschland	82,4	2 241 000	110,0	1,8	67,9	4 218	26,43	21
Frankreich	62,9	1 710 024	108,1	1,9	63,9	4 547	29,29	16
Griechenland	11,1	181 088	84,0	3,3	104,6	2 755	13,37	24
Italien	58,8	1 423 048	100,7	2,2	106,8	3 171	21,39	17
Lettland	2,3	13 012	48,6	6,6	10,0	1 988	2,77	45
Niederlande	16,3	505 646	125,5	1,7	48,7	5 045	27,41	10
Polen	38,2	243 765	49,7	1,3	47,8	2 403	5,55	37
Rumänien	21,6	79 551	34,2	6,6	12,4	1 778	2,33	60

**M4 Erwerbstätige nach Wirtschaftsbereichen 2005**



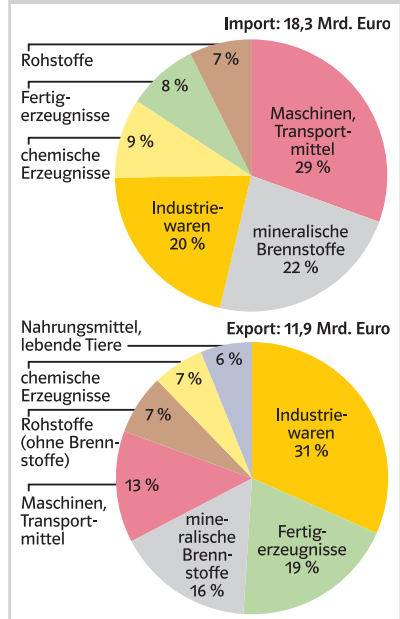
**M5 Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftsbereichen 2005**



**M6 Entwicklung ausgewählter Wirtschaftskennziffern**

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Wirtschaftswachstum (%)	2,3	5,4	4,1	4,9	4,5	5,6	5,5
Erwerbslosenquote (%)		16,4	19,5	18,1	13,7	12,0	10,1
Index Entwicklung Verarbeitendes Gewerbe (2001 = 100)			100	108	128	148	166

**M7 Außenhandelsstruktur (2006)**



**M8 Aktuelle wirtschaftliche Entwicklung**

„Die Konsolidierung der Staatsfinanzen (Budgetüberschuss 2006: 898 Mio. Euro, entspricht 3,9% des BIP), die Reduzierung der Auslandsverschuldung (Staatsverschuldung Oktober 2007 nur noch etwa 22% des BIP), weitreichende strukturelle Reformen und die Privatisierung nahezu aller staatlichen Unternehmen in enger Zusammenarbeit mit dem Internationalen Währungsfonds (IWF) und der Weltbank haben zur Schaffung makroökonomischer Stabilität beigetragen. Bulgarien erfüllt heute 4 der 5 Maastricht-Kriterien für den Beitritt zur Europäischen Währungsunion, der das Land um 2011/2012 beitreten will. Nur die Inflationsrate liegt mit zuletzt 12% im August 2007 weiterhin deutlich über der für die Erfüllung der Maastricht-Kriterien erforderlichen Marke.“

M3 und M7 nach Der Fischer Weltalmanach 2008. Frankfurt: Fischer Taschenbuchverlag 2007

M4, M5 und M6 nach Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Länderprofil Bulgarien, Ausgabe 11/2006. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt 2006

M2 und M8 nach Auswärtiges Amt (Hrsg.): Länderinformationen Bulgarien. Stand 10/2007

\*einschließlich mithelfender Familienangehöriger

Die lange diskutierte Frage, ob die Heide eine durch Klima und Boden bedingte natürliche Pflanzenformation (Klimaxvegetation) ist oder ob ihre Entstehung durch menschliche Eingriffe bedingt wurde, ist heute entschieden. Pflanzensoziologische, pollenanalytische und historische Untersuchungen haben ergeben, dass sie als Vegetationsform eine vom Menschen geschaffene Folgeform des Waldes ist, eine „Ersatzgesellschaft“ für einen artenarmen Eichen-Birken-Wald, der als die natürliche Pflanzengesellschaft der Nacheiszeit auf den sandig-kiesigen Böden der Lüneburger Heide wuchs.



**Ansicht total: „Totengrund“ in der Lüneburger Heide**

## Lüneburger Heide – gewachsene Kulturlandschaft unter Naturschutz

„Von Zeit zu Zeit kündigen Gänse, Enten und Schafe von einem erbärmlichen Ansehen (Heidschnucken) die Nachbarschaft eines armseligen Dorfes, einer elenden Hütte an. Welche Wohnplätze! Ganze Familien mit bleichen Gesichtern, mit zerfetzten Kleidern, leben, essen, schlafen im Stall ihres Viehes. In der Nähe dieser Katakomben sieht man einige dünne Roggen- und Gerstenhalme und hier und da ein Fleckchen Buchweizen.“

Aus einem Reisebericht über die Lüneburger Heide von M.-A.-B. Mangourit: *Voyage en Hanovre. Paris: Dentu 1805*

„Die Heide eine Landschaft aus Menschenhand. Die vielbesungene ‚rosarote Weite‘ ist keine gefällige Laune der Natur, sondern eine durch Raubbau geschaffene Kultursteppe, die paradoxerweise heute unter Naturschutz steht.“

Henry Makowski: *Die Lüneburger Heide. Merian, H. 33,3. Hamburg: Hoffmann und Campe 1980*

„Die Lüneburger Heide als Großraumlanschaft zwischen Elbe und Aller ist eine der interessantesten und in der Vielseitigkeit ihres Ausdrucks schönsten Landschaften Deutschlands.“

Werner Harry König (Hrsg.): *Die Lüneburger Heide. Essen: Burckhard 1958*

### Ansichten verbal

Die drei Texte und das Foto sind Ausdruck unterschiedlicher Wahrnehmung einer Landschaft. Versuchen Sie die scheinbaren Widersprüche zu erklären und vergleichen Sie die Ansichten mit Ihrer eigenen Vorstellung von der Lüneburger Heide.

## Die Heide – eine Kultursteppe

### Der Prozess der Verheidung

Das Aufkommen großer geschlossener Heideflächen begann mit der Bronzezeit. Folgende menschliche Eingriffe haben dazu beigetragen:

- Raubbau an den Laubwäldern zur Deckung des hohen Holzbedarfs für die Köhlerei, den Haus- und Siedlungsbau, den Schiffbau und für die Salzgewinnung in den Lüneburger Salinen,
- Rodung, um Ackerland zu gewinnen,
- Vieheintrieb („Hutewald“) und dadurch starker Viehverbiss sowie übermäßige Laubstreuung, z. B. für den Einstreu in Ställen,
- Waldvernichtung durch Brand.

Der Fortbestand und die Ausdehnung der Heide wurden ferner begünstigt durch:

- Plaggenhieb, d. h., die Wurzelpolster der Heide, die „Plaggen“, wurden abgehackt und als Stall Einstreu und Naturdung genutzt; auf den abgeplagten Flächen kann der Heidesamen besonders gut aufgehen,
- Beweidung durch Schafe („Heidschnucken“); dadurch ständige Verjüngung des Heidekrauts; Unterholz und Jungwuchs kommen nicht auf,
- Abbrennen in trockeneren Zeiten, um eine Regeneration der Heide zu begünstigen.

### Natürliche Sukzession

Bleibt die Heide von wirtschaftlichen Eingriffen verschont, so setzt eine natürliche Sukzession (zeitliche Aufeinanderfolge von Pflanzengesellschaften an einem bestimmten Ort) ein: Birken, Eichen, Ebereschen, Kiefern und Fichten überziehen sie mit einem lichten Anflugwald. Vegetationsgenetisch gesehen ist die Heide das Produkt der wirtschaftlichen Nutzung, eine Kultursteppe.

Für die großräumige Verbreitung der Heide ist also neben den menschlichen Eingriffen aber auch das Klima von Bedeutung. Nur im subatlantischen Bereich der Kalten und Gemäßigten Zone Europas erlangt die Zwergstrauchheide (*Calluna vulgaris*) ihre optimale Entwicklung:

### Vegetationsentwicklung in Nordwestdeutschland seit der Späteiszeit

Klima	vorherrschende Vegetation	Kulturen	Jahre	
feucht, kühl	Kiefern-Fichten-Forsten Eiche, Birke, Kiefer	Land- u. Forstwirtschaft; Mineraldünger; Naturschutz; Umwandlung der Wald- in Heideflächen; Saatweizen, Hafer, Roggen; Haushuhn	1 000 n. Chr.  0	
Subatlantikum	Buche, Hainbuche	<i>Eisenzeit</i>		
Wärmezeit	kühler werdend	Buche und Hainbuche erscheinen	1 000 v. Chr.	
	Subboreal		<i>Bronzezeit</i>	
	warm, feucht, ozeanisch	Eichen-Mischwälder	Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Gans, Ente; Gerste, Hirse; Heide nachweisbar; Fischer, Bauern, Jäger, Sammler	2 000 v. Chr. 3 000 v. Chr.
			<i>Jungsteinzeit</i>	4 000 v. Chr.
	Atlantikum	Linde, Ulme, Erle	Hund; Jäger, Sammler, Fischer	5 000 v. Chr.
wärmer werdend, kontinental Boreal	Kiefern-Laubmischwälder mit Hasel		6 000 v. Chr. 7 000 v. Chr.	
Proboreale Vorwärmezeit	Birken-Kiefern-Wälder	<i>Mittelsteinzeit</i>	8 000 v. Chr.	
Subarktische Zeit	Weide, Birke, Kiefer, Tundra	Rentierjäger, Sammler	9 000 v. Chr. 10 000 v. Chr. 11 000 v. Chr. 12 000 v. Chr.	
Arktische Zeit		<i>Altsteinzeit</i>		

Hans Grupe: Naturschutzpark Lüneburger Heide in Farbe. Stuttgart und Hamburg: Verlag des Vereins Naturschutzpark e. V. 1978, S. 9 (verändert)

- Jahresniederschläge von 600–1 400 mm,
- hohe relative Luftfeuchtigkeit,
- geringe jahreszeitliche und tageszeitliche Temperaturschwankungen.

### Aufforstung

Ihre größte Ausdehnung erreichte die Heide in der zweiten Hälfte des 18. Jh.s. Damals war mehr als die Hälfte der Gesamtfläche von der Heide bedeckt.

Seit Mitte des 19. Jh.s wurden die ausgedehnten offenen Heideflächen vor allem durch Aufforstungen eingeschränkt, sodass Wälder heute fast 40 % der Gesamtfläche einnehmen.

**Schema der Eiszeitfolge der nordischen Vereisungen**

**Weichsel-Eiszeit**

Bornholmer Staffel  
Kopenhagener Staffel  
Velgaster Staffel  
Franzburger Staffel  
Rosenthaler Staffel  
Gerswalder Staffel  
Angermünder Staffel

Pommersches Stadium

Krajna-Staffel  
Kujawische Staffel

Frankfurter Phase

Brandenburger Stadium

**Eem-Warmzeit**

Nordmasowische Phase

**Saale-Eiszeit**

Warthe-Stadium

Lamstedter Phase  
Rehburger Phase

Drenthe-Stadium

**Holstein-Warmzeit**

**Elster-Eiszeit**

**Cromer-Warmzeit**



**Schematische Darstellung einer norddeutschen Glaziallandschaft („Glaziale Serie“)**

Nach Peter Singer, Dietrich Fliedner: Niedersachsen. Harms Landeskunde. München: List 1970, S. 32

## Aufbau und Landschaftsformen der Lüneburger Heide

Das Landschaftsbild der Lüneburger Heide wurde im Wesentlichen von den pleistozänen Vereisungen und ihren Begleiterscheinungen geformt. Bei ihren Vorstößen nach Süden während der → **Kaltzeiten** breiteten sich die skandinavischen Gletscher als geschlossene Inlandeisdecke über große Gebiete des heutigen Norddeutschen Tieflandes aus und schufen mit ihren Ablagerungen eine regelhaft gegliederte Landschaft.

Wenn der südliche Rand der Inlandeisdecke über einen längeren Zeitraum zum Stillstand kam, da Nachschub und Abschmelzen des Eises sich die Waage hielten, häufte sich der Schutt an der Stirn des Inlandeises in Form eines lang gestreckten Höhenrückens auf, der so genannten Endmoräne. Sie besteht aus groben Gesteins- und Kiesmassen, durchsetzt von Sanden und vereinzelt lehmig-tonigem Material.

Das Gebiet südlich der Endmoräne wurde maßgeblich von den Schmelzwässern geformt, die den Endmoränenwall durchbrachen und in dessen Vorland eine Zone von Sanden oder feinem Kies ablagerten. Sie wird mit dem isländischen Ausdruck Sander bezeichnet.

Vor den Sandern sammelten sich die Schmelzwässer in einem breiten Talzug und flossen, der allgemeinen Abdachung des Tieflandes nach Nordwesten folgend, zum Meer ab. Als Urstromtäler begleiten diese mehrere Kilometer breiten Talzüge die Endmoränen der jeweiligen Haupteisrandlagen.

Schmolz nun das Eis in wärmeren Klimazeiten (Warmzeiten, Interglazialzeiten) ab, wurden auch die Gebiete nördlich der Endmoränen eisfrei. Der im Eis enthaltene Gesteinsschutt, den der Gletscher wie ein Hobel zerkleinert und zermahlen hatte, lagerte sich ab und bildete die aus Geschiebelehm und Geschiebemergel bestehende großflächige Grundmoräne.

Grundmoräne, Endmoräne, Sander und Urstromtal bilden genetisch eine Einheit gesetzmäßig angeordneter Gesteins- und Reliefgürtel, die als → **Glaziale Serie** bezeichnet wird.

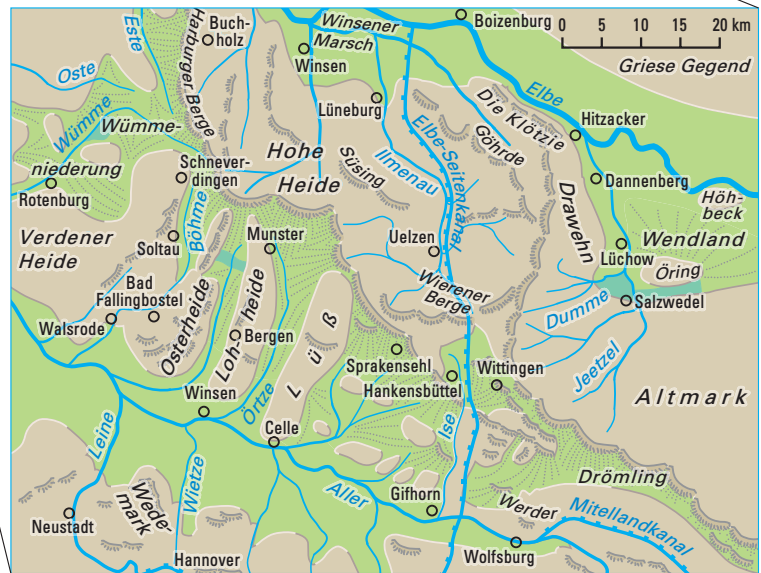
Das nordische Inlandeis hat die Gebiete südlich der Ost- und Nordsee mehrmals überzogen, sodass die genannten Formen der Glazialen Serie im heutigen Landschaftsbild auch mehrfach vorkommen.

In der Lüneburger Heide tritt der älteste der in Norddeutschland nachgewiesenen Eisvorstöße, die Elster-Vereisung, nur wenig in Erscheinung. Ihre Ablagerungen wurden von der folgenden Saale-Vereisung überfahren, deren Moränen und Sander das Relief der Heide entscheidend bestimmen.

Im Landschaftsbild sind mehrere Endmoränenzüge zu erkennen, die verschiedenen Stillstandslagen (Stadien) der Saale-Vereisung zuzuordnen sind. Besonders deutlich tritt ein Endmoränenzug hervor, der von Nordwesten nach Südosten verläuft. Er erreicht eine Kammhöhe von durchschnittlich 120 m NN und gliedert das Gebiet der



**Die Diluviallandschaften Norddeutschlands und Strukturbild der Lüneburger Heide**



Lüneburger Heide morphologisch in zwei verschiedene Landschaften: in die hügelige Nordheide und die vor allem von flachen Sander- und Moorflächen aufgebaute Südheide.

Während der letzten Kaltzeit, der Weichsel-Vereisung, wurde die Elbe nicht mehr überschritten. Die Lüneburger Heide blieb eisfrei, doch waren die indirekten Auswirkungen dieser Vereisung auch hier insofern von Bedeutung, als die periglazialen Kräfte (Kräfte in der räumlichen Umgebung des Eises) den Formenschatz erweiterten und veränderten.

Durch das subpolare Klima mit Bodengefrorenis und Bodenfließen (Solifluktion) wurden die saalezeitlichen Moränen erniedrigt: Die Lüneburger Heide erhielt ein ausgeglicheneres Relief. Im Gegensatz zu den jüngeren Diluviallandschaften Schleswig-Holsteins und Mecklenburgs bezeichnet man die Lüneburger Heide daher als Altmoränenlandschaft. In Nordwestdeutschland ist dafür die Bezeichnung Geest gebräuchlich.



**Reste typischer Heidevegetation**



**Profil eines Podsolbodens**

## Böden und Bodenentwicklung

**Podsol** stammt aus dem Russischen und bedeutet so viel wie „Ascheboden“. Diese Benennung weist auf das charakteristische Profil dieses → **Bodentyps** hin. Unter dem meist durch organische Stoffe dunkel gefärbten oberen Mineralboden ( $A_1$ ) folgt ein aschgrauer Horizont, der seine Farbe durch die Auswaschung der organischen Substanz erhalten hat.

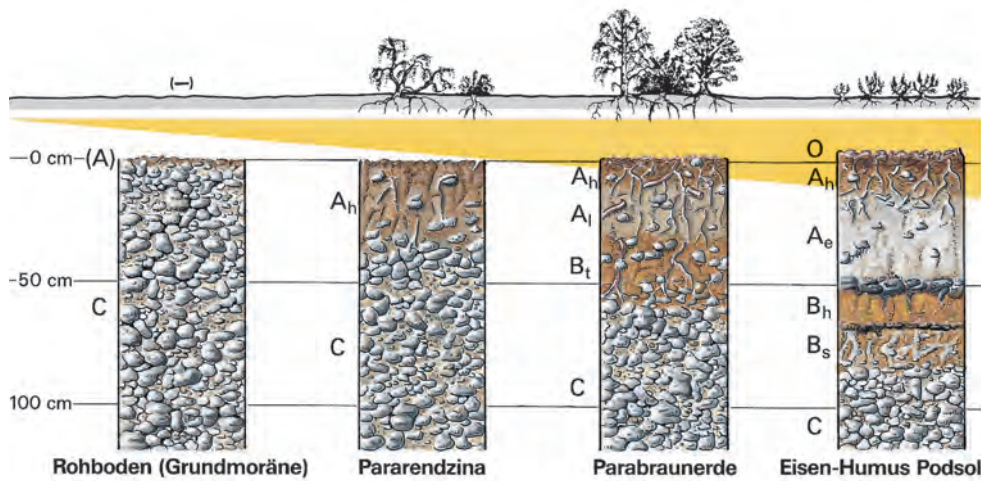
In Abhängigkeit vom Ausgangsgestein, dem Relief, der Pflanzendecke, den Grundwasser- verhältnissen sowie der Dauer und Art der menschlichen Einwirkungen variieren die Böden innerhalb der Lüneburger Heide z. T. erheblich. So entstanden aus dem in der Grundmoräne enthaltenen kalkhaltigen, sandig-lehmigen Material, dem Geschiebelehm, mittlere bis gute Böden, während die Böden auf den Sanderflächen und den Endmoränen in der Regel nährstoffarm sind. In Senken, Bach- und Flusstälern, besonders dort, wo bei stark verdichtetem Unterboden eine intensive Vergeleyung durch Staunässe stattfand, sind Moore weit verbreitet. Ihre Böden sind für den Ackerbau zumeist ungeeignet, ähnlich wie die Talsandböden auf den grundwasserfernen und somit trockenen Terrassen der Urstromtäler. Fruchtbare Ackerbaulandschaften finden sich wiederum in einzelnen Becken, deren Böden aus eiszeitlichen Flottlehmen bestehen (verwittertes und daher meist entkalktes Gemenge von Löss und Sand), wie z. B. im Uelzener Becken, in dem selbst der Anbau von Zuckerrüben lohnend ist. Zusammen mit der Höhenlage und den Wasser- verhältnissen bestimmt dieses Nebeneinander verschiedener Böden das ständig wechselnde Vegetations- und Siedlungsbild der Lüneburger Heide, die Lage der Dörfer, die Siedlungsdichte sowie die Verbreitung von Wald, Acker und Heide.

### Die Entwicklung des „Heidebodens“

Im Ganzen gesehen, spielen die Vorkommen der fruchtbaren Geschiebelehm- und Flottlehm- böden in der Lüneburger Heide nur eine unter- geordnete Rolle. Unter den Bodentypen herrscht der nährstoffarme Eisen-Humus-Podsol vor. Er ist der typische „Heideboden“.

Unter den Eichen-/Birkenwäldern der Nacheis- zeit hatten sich aus dem glazialen Geschiebemer- gel sowie den kalkreichen Sanden und Schottern zunächst Pararendzinen gebildet. Im humiden Klima des Atlantikums führten dann Entkalkung, Verbraunung und Tondurchschlammung zur Bildung von Parabraunerden. Typisch für diesen Bodentyp sind die Horizonte der Tonverarmung ( $A_1$ ) und der Tonanreicherung ( $B_t$ ). Letzterer geht ohne scharfe Grenze in den tonärmeren C-Hori- zont über.

Die Ausbreitung der Heide und die Aufforstungen mit Nadelhölzern führten in der Folgezeit zur Pod- solierung. Wie pollenanalytische Befunde nach- weisen, begann dieser Prozess in der Bronzezeit, vielleicht auch schon während der Jungsteinzeit. Wesentliche Kennzeichen der Podsolierung sind Tonzerstörung infolge des starken Angriffs von Säuren, Verlagerung von Eisen- und Aluminium- oxiden sowie von organischen Verbindungen aus den oberen Horizonten und die Anreicherung die- ser Stoffe im Unterboden.



**Mögliche Entwicklung des Eisen-Humus-Podsols**

Die Podsolierung läuft wie folgt ab: Infolge der Zersetzung von Nadelstreu und Heidekraut sinkt der pH-Wert des Bodens, er versauert. Das Bodenleben wird dadurch gehemmt und einseitig zugunsten von Pilzen verändert; Bodentiere zur Durchmischung der organischen und mineralischen Bestandteile fehlen weitgehend. Als Folge stockt die Zersetzung der organischen Substanz. Es bildet sich eine mehr oder weniger mächtige Rohhumusauflage, in der wasserlösliche starke Säuren entstehen. Sie zerstören die Tonminerale im Oberboden. Zusammen mit den Eisen- und Aluminiumoxiden werden deren Reste durch das Sickerwasser (abwärts gerichteter Bodenwasserstrom im feuchtkühlen Klima) in den Unterboden verlagert. Dadurch wird der Oberboden stark ausgewaschen und gebleicht. Im Bodenprofil wird dies wie folgt sichtbar: Unter der braunen, mäßig zersetzten Rohhumusauflage liegt in klarer Abgrenzung der Auswaschungshorizont, im oberen Bereich durch organische Stoffe dunkelgrau gefärbt ( $A_h$ ), im unteren Bereich aschgrau und humusarm ( $A_e$  = Bleichhorizont). Unter dem A-Horizont liegt in klarer Abgrenzung der Anreicherungshorizont (B). Die Humus- und Eisenanreicherungen können hier das Hüllengefüge mörtelartig verkitten, sodass eine feste, kaum durchlässige Schicht entsteht, der „Ortstein“. Er hemmt sowohl die Wasserbewegung als auch den Wurzelwuchs, sodass im  $A_e$ -Horizont

Wasser gestaut und der Oberboden entsprechend schlecht durchlüftet wird, während im  $B_{h/s}$ -Horizont die Durchwurzelung in den nährstoffhaltigeren Unterboden blockiert werden kann. Liegt die Ortsteinschicht nicht tiefer als 80 cm, so muss sie durch Tiefpflügen aufgebrochen werden, falls der Boden ackerbaulich genutzt werden soll. Wegen des geringen Tongehalts trocknet der Podsolboden jedoch schnell aus. Er ist nährstoffarm und verlangt eine hohe Kalk- und Düngierzufuhr.

*Ordnen Sie die „Heide“ in die Glaziallandschaften Norddeutschlands ein (räumlich und zeitlich).*

*Fächerübergreifend:*

*Informieren Sie sich anhand eines Lexikons der Biologie über den Begriff Heide und ordnen Sie die Lüneburger Heide ein.*

*Fächerübergreifend:*

*Erklären Sie am Beispiel der Lüneburger Heide die Begriffe „natürliche → Sukzession“, „Klimaxvegetation“ und → „Ersatzgesellschaft“.*

*„Die heutige Vegetation der Lüneburger Heide ist das Ergebnis des Wechselspiels zwischen natürlichen Standortfaktoren und jahrhundertelangen menschlichen Eingriffen.“ Erläutern Sie das Zitat.*

*Erläutern Sie den Prozess der Podsolierung.*

*Die für die Lüneburger Heide typische Vegetation ist durch jahrhundertelange extensive Nutzung entstanden. Ist die Heide somit eine Kultur- oder eine Naturlandschaft? Begründen Sie.*



**Kennzeichnung der Bodenhorizonte**

- O Organischer Auflagehorizont**  
Sammelbegriff für eine Auflage aus mehr oder weniger zersetzter Pflanzensubstanz (O von organisch)
- O<sub>f</sub> Vermoderungshorizont;**  
(f von engl. fermentation layer)
- O<sub>h</sub> Humusstoff-Horizont;**  
Horizont mit überwiegend organischer Feinsubstanz (h von Humus)
  
- A Oberboden**  
allgemeine Bezeichnung für den im obersten Bereich gebildeten Mineralbodenhorizont
- A<sub>h</sub> durch die Anreicherung von Humus entstandener, oberster A-Horizont**
- A<sub>e</sub> durch Auswaschung von Huminstoffen und durch Säure gebleichter A-Horizont (e von eluvial = ausgeschwemmt)**
- A<sub>l</sub> durch Auswaschung von Ton aufgehellter A-Horizont (l von lessiviert = ausgewaschen)**
- A<sub>p</sub> durch die Pflugarbeit gelockerter, gewendeter und durchmischter A-Horizont (p von Pflug)**

Fortsetzung Randspalte S.57

**Bodentypen**

Im Unterschied zum Begriff → **Bodenarten**, mit dem die Korngrößenzusammensetzung eines Bodens angegeben wird, fasst man unter der Bezeichnung → **Bodentypen** diejenigen Böden zusammen, die sich in einem gleichen oder sehr ähnlichen Entwicklungszustand befinden. Da in einem Landschaftsraum mit gleichartigen Bodenbildungsfaktoren (Ausgangsgestein, Relief, Klima, Vegetation, Wasser, Bearbeitung durch den Menschen) die Verwitterungs-, Umwandlungs- und Verlagerungsprozesse ähnlich ablaufen, entstehen auch gleichartige Böden. Diese Gleichartigkeit drückt sich vor allem in der Folge von Bodenhorizonten aus, die die Grundlage für die Klassifizierung nach Bodentypen bilden. Unter Bodenhorizonten versteht man horizontal angeordnete Schichten, die dieselben Merkmale und Eigenschaften hinsichtlich Farbe, Gefüge, Mineralgehalt oder Chemismus besitzen.

Streu und Humus

**A-Horizont**  
(=humoser Oberboden)  
humusreicher, mineralischer Oberboden  
AB = Übergang

**B-Horizont**  
(Umwandlungshorizont)  
Unterboden  
Verwitterungs-, Verlehmungs- und/oder Anreicherungs-horizont  
BC = Übergang

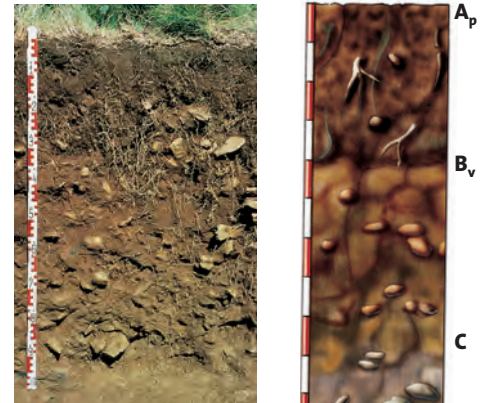
**C-Horizont**  
Ausgangs-/ Muttergestein  
Gestein unterhalb des Bodens



**Vertikale Gliederung eines typischen dreihorizontigen (A-B-C-)Bodens**

Neben den A-B-C-Profilen kommen auch A-C-Böden vor.

**Prägende Bodentypen in ...**



**Braunerde**

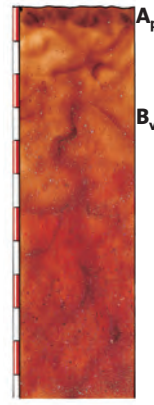
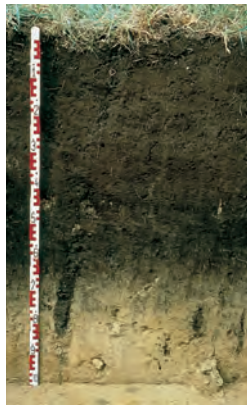
Sie ist einer der für Mitteleuropa typischen Böden. Sie entwickelt sich im gemäßigt humiden Klima bei einem Niederschlagsmittel von 500 bis 800mm und einer mittleren Jahrestemperatur von 8 bis 10°C. Die natürliche Vegetation ist der Laubwald, der den Boden gut durchwurzelt.

Braunerden entstehen auf unterschiedlichen Ausgangsgesteinen, besonders auf kalk- und dolomitfreien Silikatgesteinen, wie Schiefer, Sandstein, Granit oder Grauwacke (= grauer, feinkörniger Sandstein). Entsprechend unterschiedlich ist der Nährstoffgehalt.

Für die Namensgebung ist die braune Farbe des B<sub>v</sub>-Horizonts bestimmend. Diese entsteht dadurch, dass aus eisenhaltigen Mineralien Eisen freigesetzt wird, das zu Eisenoxiden und Eisenhydroxiden umgewandelt wird. Die Mineralkörper des Bodens sind von Oxidhäutchen umgeben, wodurch der B<sub>v</sub>-Horizont die typische braune Farbe erhält. Die Verbraunung ist mit einem weiteren Vorgang verbunden, der Verlehmung, d.h. Tonanreicherung. Infolge starker Bodendurchfeuchtung verwittern die Silikate, vor allem Feldspäte und Glimmer, und es werden Tonminerale neu gebildet.

Je nach Ausgangsgestein sind die Braunerden sandig, sandig-lehmig oder gar lehmig. Entsprechend unterschiedlich sind die physikalischen Eigenschaften. Sandig und sandig-lehmige Braunerden sind im Allgemeinen gut durchlüftet und für Wasser durchlässig. Sie werden z.T. ackerbaulich genutzt, teils forstlich.

**verschiedenen Landschaftszonen**



**Schwarzerde**

Dieser → **Bodentyp** (nach russisch: Tschernosem = schwarze Erde) ist weit verbreitet in den kontinentalen Steppengebieten. Voraussetzung für die Bildung ist ein semiarides winterkaltes Klima.

Die im feuchten Frühjahr sich entwickelnde üppige Steppenvegetation liefert die organische Substanz für eine starke Humusbildung. Die Sommerdürre und die Winterkälte unterbrechen immer wieder den bakteriellen Abbau, sodass es zu einer intensiven Anreicherung der organischen Substanz kommt. Es entsteht ein 50–80 cm mächtiger Ah<sub>h</sub>-Horizont, dessen grau-schwarze Farbe dem Bodentyp den Namen gegeben hat.

Zur Entstehung der Schwarzerde ist ein kalkhaltiges, lockeres Ausgangsgestein notwendig, am günstigsten Löss. Von Bedeutung ist ferner die Tätigkeit der Steppentiere (Hamster, Wühlmäuse, Ziesel). Sie arbeiten die organische Substanz zum Teil tief in den Boden ein und durchmischen ihn mit den mineralischen Bestandteilen.

Aufgrund der krümeligen, porösen Struktur sind die Durchwurzelbarkeit und der Lufthaushalt optimal. Der hohe Anteil an Huminstoffen verbunden mit dem Tongehalt sorgt für eine gute Wasserspeicherfähigkeit, sodass die Pflanzen auch längere Trockenphasen überstehen. Die Bodenfruchtbarkeit ist somit extrem hoch.

Die Schwarzerdegebiete in Deutschland (z.B. südliche Niederrheinische Ebene, Soester Börde, Magdeburger Börde) sind vor etwa 8000 bis 10000 Jahren entstanden, als hier das Klima trockener und kontinentaler war. Sie sind heute weitgehend zu Parabraunerden degradiert.

**Ferrallitischer Boden**

Diese auch als Roterden, Latosole, Laterite benannten Bodentypen finden sich in Gebieten des immerfeuchten tropischen Regenwaldes und Teilen der Feuchtsavannen.

Die ganzjährig hohen Niederschläge und Temperaturen bedingen eine intensive chemische Verwitterung, sodass sich ein mehrere Meter mächtiger B-Horizont bildet. Der C-Horizont liegt in der Regel so tief, dass die Pflanzenwurzeln ihn nicht erreichen können und er somit auch keine Bedeutung für die Nachlieferung von Primärmineralien hat.

Aufgrund der hohen Temperaturen und Niederschläge wird die reichlich anfallende organische Substanz sehr schnell zersetzt; entsprechend geringmächtig ist der A-Horizont.

Durch die intensive chemische Verwitterung werden sogar die Silikate zersetzt und als lösliche Kieselsäuren mit dem abwärts gerichteten Sickerwasserstrom ausgeschwemmt. Dadurch kommt es zu einer Anreicherung von Aluminium- und Eisenoxiden, die die Rotfärbung der ferrallitischen Böden (Fe = Eisen, lateinisch: Ferrum, Al = Aluminium) bedingen.

Bei fehlender Pflanzendecke und → **Erosion** des A-Horizontes, z.B. durch Eingriffe des Menschen, kommt es zur Laterisierung (lateinisch: later = Ziegel), d.h. zu einer tiefgründigen Verhärtung der Aluminium- und Eisenoxide.

**Kennzeichnung der Bodenhorizonte (Fortsetzung)**

**B Unterboden**

*allgemeine Bezeichnung für den Verwitterungs- und/oder Anreicherungs-horizont*

**B<sub>v</sub>** durch Verwitterung verbräunter und verlehmt B-Horizont (v von verwittert)

**B<sub>h</sub>** mit Huminstoffen angereicherter B-Horizont

**B<sub>s</sub>** mit Eisen- und Aluminiumoxiden angereicherter B-Horizont (s von Sesquioxid = Al- + Fe-Oxide)

**B<sub>t</sub>** mit Ton angereicherter B-Horizont (t von Ton)

**C Ausgangsgestein**

**C<sub>i</sub>** schwach verwitterter Übergangshorizont zum Ausgangsgestein

**G** durch das Grundwasser beeinflusster Horizont (G von Grundwasser)

**S** durch Staunässe beeinflusster Horizont (S von Stauwasser)