

**Zeitschrift:** Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich  
**Herausgeber:** Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)  
**Band:** 31 (1956)

**Artikel:** Kurze Übersicht über die wichtigsten Formen der Bodenbildung in Spanien  
**Autor:** Kubiena, W.L.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-307960>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Kurze Übersicht über die wichtigsten Formen der Bodenbildung in Spanien

Von W. L. KUBIENA, Madrid

(Mit einer Kartenskizze)

Selten kann ein Land dem Besucher eine so große Vielfalt im übrigen Europa seltener Bodenbildungen bieten wie Spanien. Dies hängt damit zusammen, daß das Land nicht nur eine Fülle verschiedenster Ausgangsgesteine in Bodenprovinzen mit außerordentlich verschiedenen Entwicklungstendenzen zeigt, sondern daß es mehr als andere Länder verhältnismäßig große Flächen von Reliktböden aufweist, d. h. Böden, die sich in andersgearteten Klimaten der Vorzeit gebildet und bis an den heutigen Tag in verhältnismäßig wenig verändertem Zustande erhalten haben.

### *1. Bedeutung der Ausgangsgesteine*

Die wichtigsten primären Ausgangsmaterialien sind die Granite und Gneise der Iberischen Masse und ihrer Schieferzone, deren große Verbreitung in den Gebirgen der Zentrallandschaften (Sierra de Guadarrama, Sierra de Gredos, Sierra de Gata, Montes de Toledo, Sierra Morena und Rumpffläche von Estremadura) als auch in den Gebirgen der nordwestlichen und östlichen Peripherie (Galizisches Bergland, Katalonisches Gebirge) für das Studium der Böden von großer Bedeutung ist. Sie ermöglicht nicht nur eine eingehende Vergleichung der Bodenbildungen verschiedener Entwicklungsgebiete innerhalb Spaniens, sondern auch anderer, extremer gearteter Teile der Welt. Ebenso bedeutungsvoll für vergleichende bodengeographische Studien sind die zahlreichen Kalksteine verschiedensten Alters, besonders jene der Zentrallandschaften (Mancha), des Iberischen Randgebirges, der kantabrischen Kordillere im Norden und der Andalusischen Kalkgebirge im Süden. Flächenmäßig und bodenkundlich bedeutungsvoll sind ferner die kambrischen und silurischen Tonschiefer und Quarzite Estremaduras, der Sierra Morena, von Teilen des Iberischen Randgebirges, der Pyrenäen sowie der asturisch-leonesischen Gebirge. Von geringerer Verbreitung, aber bodenkundlich von besonderem Interesse, da sie sich als Testgesteine für die Bodenbildung in den verschiedensten Teilen der Welt vorzüglich eignen, sind jungvulkanische Gesteine, wie die Basaltvorkommen von Ciudad Real.

## 2. Die Reliktböden

Der Reliktcharakter in der Vorzeit gebildeter Bodendecken *in situ* ist im sommertrockenen Spanien besonders erleichtert, da der Unterschied gegenüber den rezenten Bildungen mit ihrer geringen chemischen Verwitterung, ihrer hellen Bodenfarbe und ihrer geringmächtigen Profilbildung besonders auffallend ist. Die meisten Reliktböden auf Silikatgesteinen sind Rotlehme, die entweder allein oder mit Braunerden vergesellschaftet vorkommen.<sup>1</sup> In einer Seehöhe von etwa 1000 m treten die Rotlehme zurück und hören schließlich ganz auf. Die meisten Rotlehme sind ohne Zweifel in Spanien tertiäre Relikte. Ihre Datierung gelingt in einigen Fällen direkt, zum Teil läßt sich ihre Zuordnung aus der Altersbestimmung der ihnen entsprechenden Bodensedimente in den Tallagen, vor allem der sogenannten Rañas, der für Spanien typischen Schlamm- und Schuttströme (sämtlich jungtertiär) schließen, die im Gebiete der alt-paläozoischen Schiefer besonders gut erhalten sind. Aus der Aufeinanderfolge der Abtragungsreste der früheren Bodendecken in den Sedimentablagerungen, besonders in den Rañas, kann geschlossen werden, daß im Alttertiär Braunerden<sup>1</sup>, im Miozän und Pliozän (mit starken Schwankungen und zeitweise extremen Trockenklimaten) Rotlehme vorherrschten. Zu Ausgang des Pliozäns treten Silikat- und Trockenbraunerden (nach Art der meridionalen Braunerde) völlig in den Vordergrund. Die Rotlehme zeigen mehrere Profilvarianten, die zum Teil auf etwas feuchtere, zum Teil auf etwas trockenere Bildungsbedingungen hinweisen. Im Gebirge über 1600 m scheinen auch im Jungtertiär Braunerden vorgeherrscht zu haben.

Auf Kalkstein ist eine typische Reliktbildung in Spanien häufig, die sich von der mediterranen Terra rossa außer durch ihre Tiefgründigkeit sowie durch sichtbare Auswirkungen starker Verwitterung vor allem durch die Ausbildung eines mächtigen Mergelhorizontes unterhalb des (B)-Horizontes unterscheidet. Ihr Vorkommen in den sommertrockenen Gebieten bewirkte eine starke sekundäre Anreicherung mit Kalk oberen Bodenhorizonten (auf der Kartenskizze: Kalkreicher Reliktrotlehm auf Kalk- und Mergelgesteinen).

Auch die meisten Terra-rossa-Vorkommen müssen als Reliktbildungen angesprochen werden, worauf unter 10. zurückgekommen werden soll. Dies gilt z. T. auch für die Terra fusca. Gegenüber den obigen Bildungen, die, wie die beiliegende Kartenskizze zeigt, z. T. auch in kleinsten Maßstäben noch kartierbar sind, treten andere Reliktformen zurück und haben geringere Bedeutung.

<sup>1</sup> Alle Namen entsprechen der in meinem «Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas», Stuttgart 1953, gegebenen Nomenklatur, dem auch die näheren Beschreibungen der hier genannten Bodenformen entnommen werden können.

### *3. Bodensedimente*

Hier handelt es sich in der Regel um Ablagerungen erodierter vorzeitlicher Bodendecken überwiegend tertiären Alters. Sie sind nicht nur für die Altersbestimmung der ihnen entsprechenden Bodenrelikte *in situ* eine wertvolle Hilfe, sie kommen auch selbst weitgehend als Ausgangsmaterial für die rezente Bodenbildung in Betracht. Ihr früherer Typencharakter ist zumeist gut erhalten, die Veränderung durch die gegenwärtigen Umweltverhältnisse gering. Anhäufungen von schweren tonreichen Braunerden und Rotlehmern überwiegen, doch sind auch graue gips- und salzreiche, vor allem miozäne Mergel häufig, auf denen sich auch heute noch Solontschake, Salzstaubböden und humusarme Xerorensinen bilden.

### *4. Unterwasserböden*

Spanien lehrt uns bereits deutlich, daß auch die Unterwasserböden nicht azonal sind, sondern eine deutliche Zonierung erkennen lassen. Das sommertrockene und sommerheiße Zentralspanien zeigt in dieser Beziehung bereits eine Übergangsstellung zur subtropischen und tropischen Trockenwüste. Die in Nordeuropa häufigen Gyttjabilddungen sind außerordentlich selten, subaquatische Rohböden (besonders Rohmergel) und humusarme Sapropele (zufolge rascher Entwicklung der Bakterienflora und Unterdrückung der Fauna) überwiegen. Subaquatische Torfe sind selten und von sehr geringer Ausdehnung. Sie sind selten unzersetzt, bei den meisten Gyttjavorkommen dunkler Farbe und höheren Humusgehaltes handelt es sich um subaquatisch zersetzte Torfe.

### *5. Semiterrestrische Böden*

Auch hier überwiegen unter den rezenten Böden Rohböden, wie die Ramblas (Rohauböden in den Flußtälern). Anmoore sind in kalkreichen Augebieten nicht selten und gehen bei Austrocknung und Mullbildung in Smonitza über. Stets handelt es sich aber um kleine, kaum kartierbare Gebiete. Unter den Anmooren sind die sapropelitischen Formen besonders interessant. Besonders häufig sind die Salzböden in den Trockengebieten, die fast durchwegs in Solontschakform (vor allem Kalk- und Gipssolontschake) auftreten. Die Solontschake sind zumeist humusarm, doch sind auch anmoorige Solontschake nicht selten. Marschböden treten vor allem an der niederandalusischen Küste auf. Im Gegensatz zu den nordeuropäischen Marschen erhalten diese sogenannten Marismas ihren Salzgehalt. Eine dem Nilschlamm Boden ähnliche, schluffreiche, doch tonarme, subtropische Bodenbildung (Nilia) mit tiefreichenden Hu-

musgehalten, leichter Bearbeitbarkeit, guter Krümelung und guter Wasserführung (darum leicht bewässerbar) findet sich in typischer Ausbildung in den Augebieten von Motril (mit tropischen Kulturen) und Granada. Stark verwitterte braun oder rot gefärbte semiterrestrische Böden (Vegas) sind in den Augebieten häufig und von großer Bedeutung. Ihr Material ist indes durchwegs allochthon und stammt von früheren Braunlehmdecken (Braunlehm-Vega), Rotlehmdecken oder teilweise von rezenter Terra rossa (Rotlehm-Vega).

### *6. Die Andalusische Schwarzerde*

Spanien besitzt auch eine sehr charakteristische tirsoide Bodenbildung, die dem nordafrikanischen Tirs in keiner Weise nachsteht. Sie bildet sich in der Regel auf den in Absatz 2 angeführten Reliktböden von Kalkrotlehm, seltener Kalkbraunlehm. Ursprünglich entstehen staunasse Bildungen (mit zum Teil tiefkrumigem Anmoorhumus), da das Ausgangsmaterial in winterfeuchten Lagen außerordentlich leicht verschlämmt und undurchlässig wird. Mit zunehmendem Trockenwerden der Standorte wandelt sich die Krume in Mull um, behält aber einen gewissen Kalk- und Salzgehalt, krümelt in der trockenen Jahreszeit, wird aber im Winter und Frühling durch neuerlich auftretende Staunässe unbetretbar. Diese Tirs finden sich vor allem in den Reliefsenken und Unterhängen und gehören zu den fruchtbarsten nicht künstlich bewässerten Böden Spaniens. Sehr kalkreiche Tirsbildungen werden Bujeos genannt. Wo der Mergeluntergrund durch starke Erosion an die Oberfläche gelangt, können sich mehr oder minder dunkel gefärbte Mullrend-sinen bilden, die aber keine tirsoide Bildungen sind.

### *7. Terrestrische Rohböden*

An solchen ist Spanien besonders reich, während sie in Mittel- und Nordeuropa selten sind. Klimaxrohböden der nivalen Stufe der spanischen Hochgebirge (alpine Romark) finden sich auf graphitischem Serizitphyllit in der Sierra Nevada (so auf dem Gipfel des Veleta 3470 m). In den Küstengebieten der südlichen Levante, von etwa Alicante bis Almería sind rezente Kalkkrustenböden in verschiedenster Ausbildung in Verbindung mit trockenen Rohböden sowie auch auf anstehendem Gestein (Kalkkrustenyermas) häufig. Staubrohböden und Salzstaubrohböden (Staubyermas und Salzstaubyermas) treten in den trockensten Teilen Spaniens (vor allem in Lérida und Ostandalusien) in einer Vollkommenheit der Formmerkmale auf, die den Vorkommen in den subtropischen Wüsten Nordafrikas in nichts nachsteht. In Lérida und der

Sierra de la Muela lassen sich rezente Gipskrustenböden (Gipskrustenyermas) feststellen. Besonders große Verbreitung in Spanien und weitgehend in Nutzung stehend (besonders Olivenhaine) zeigen die sogenannten «weißen Rendsinen» oder Mergelrohböden, die sich nur fleckenweise, in Standorten mit etwas besserer Wasserführung, zu trockenen Mullrendsinen entwickeln.

#### *8. AC-Böden auf Silikatgesteinen*

Solche sind in Spanien weit mehr verbreitet als im übrigen Europa. Mullartige Ranker und Tangelranker treten oberhalb der Waldgrenze auf Graniten und schwer verwitterbaren kristallinen Schiefern in der Zentralkordillere und in den südlichen Hochgebirgen geschlossen auf. Von besonderem Interesse sind die mullartigen Ranker auf Granit der Sierra de Gata, die Humustiefen von mehr als 1 m erreichen können (wir fanden ein Profil in Kastanienwald in Hanglage unterhalb des Puerto de Sta. Clara von 1½ m Tiefe). Auch die Tangelranker der Sierra de Guadarrama können beträchtliche Humustiefen und Humusgehalte erreichen. Auf den Dünensanden, auf denen sich in Nordeuropa Humuspodssole und Eisenhumuspodssole als Klimaxbildungen entwickeln, zeigen sich mullartige Ranker als Endstadien (besonders schön in den Küstengebieten südwestlich von Almería unter *Pistacia lentiscus* und *Juniperus phoenicea*). Aber auch als Entwicklungsvorstadien zu ABC-Böden sind Ranker weitverbreitet, da die chemische Verwitterung in den meisten Gebieten wesentlich langsamer vor sich geht als im übrigen Europa.

#### *9. Rendsinen*

Im sommertrockenen Spanien findet sich eine besondere Form der Rendsinen, die Xerorendsina, mit besonders typischer Profilausbildung und Biologie. Sie hat ein Gegenstück im Sierosem, dem grauen Halbwüstenboden, der indes auf lockeren, teilweise gips- und salzführenden Mergeln vorkommt. Die Sieroseme östlich von Madrid wurden bereits von K. GLINKA beschrieben (s. Typen der Bodenbildung, 1914) und als mit den russischen Vorkommen identisch erklärt. Sierosem und Xerorendsina haben miteinander die starke Rekristallisation von Kalziumkarbonat, Gips und eventuellen wasserlöslichen Salzen bis an die Bodenoberfläche gemeinsam. Hingegen zeigen alle humiden Rendsinen, die in Nordspanien, auf der Seeseite des Peñon Ifach an der Ostküste und in der alpinen Stufe der südlichen Hochgebirge vorkommen, eine starke Tendenz der Kalk- und Salzauswaschung aus den Humushorizonten.

### 10. *Terrae calcis*

Die A(B)C-Böden auf Kalkstein haben für Spanien als Standortzeiger besondere Bedeutung, wobei jedoch in jedem Falle in Betracht gezogen werden muß, ob es sich um rezente Bildungen und nicht etwa um Reliktböden handelt. Dies ist nicht immer leicht. Unmittelbare Datierungen sind nur in Ausnahmefällen möglich. In den spanischen Trockengebieten ist indes eine rezente Terra-rossa-Bildung so gut wie ausgeschlossen. Als Klimaxbildungen treten hier im äußersten Falle braune Xerorensinen oder eine sehr rudimentäre Form einer kalkreichen erdigten Terra fusca auf. Von diesen zu den vorhandenen Terra-rossa-Relikten, besonders aber zu den tiefgründigen Bodendecken des in Absatz 3 angeführten Kalkrotlehms finden sich keine Übergangsbildungen der Bodenentwicklung. In den Trockengebieten sind Terra fusca und Terra rossa bis an die Bodenoberfläche von rekristallisiertem Kalziumkarbonat durchsetzt. In den humiden Gebieten sind beide Böden schwerlehmig und zeigen durchwegs Tendenz zu Entkalkung. Als rezente Terra rossa konnte ein Vorkommen auf dem im letzten Interglazial abgelagerten Travertin von Bañolas festgestellt werden, die einer ähnlichen rezenten Bildung auf dem analogen Travertin von Tetuán (Rifgebiet) entspricht. Beide Vorkommen deuten auf die Notwendigkeit genügend feuchter und warmer Winter hin. Im feuchten Nordspanien fehlt zu einer rezenten Terra-rossa-Bildung der trockene und heiße Sommer. Doch ist die Bildung einer Art «rezenter» Terra fusca durch Anhäufung der in den Kalkgesteinen enthaltenen, durch Lösung freiwerdenden Braunerdmreste möglich, besonders an Unterhängen, Mulden und Hangvorgeländen.

### 11. *Braunlehme und Rotlehme*

Diese beiden Typen kommen vorzugsweise als Reliktböden und Bodensedimente vor und sind als solche weitverbreitet. Wie weit Braunlehme, vielleicht auch Rotlehme, als unmittelbar rezente Neubildungen in Betracht kommen, ist schwer zu unterscheiden. Dies wird dort der Fall sein, wo auf gleichartigen Standorten nicht gleichzeitig auch meridionale oder mitteleuropäische Braunerde (siehe Absatz 12) auftritt, d. h. wo nach Abtragung einer früheren Bodendecke die Bodenneubildung nicht in Form von Braunerden einsetzt, sondern sofort Braunlehmgelände entstehen. Am ehesten sind solche rezente Braunlehmenklaven (vielleicht auch kleine Rotlehmflecke) in den feuchtesten Gebieten Südwestandalusiens zu erwarten, so in der Sierra Bermeja und in der Sierra de Tolox. Als rezente ungebleichte bis gebleichte Braunlehme werden jene auf kieseligem oligozänem Sandstein in Südwestandalusien geführt, obgleich ihre Bildung stark davon beeinflußt wird, daß das

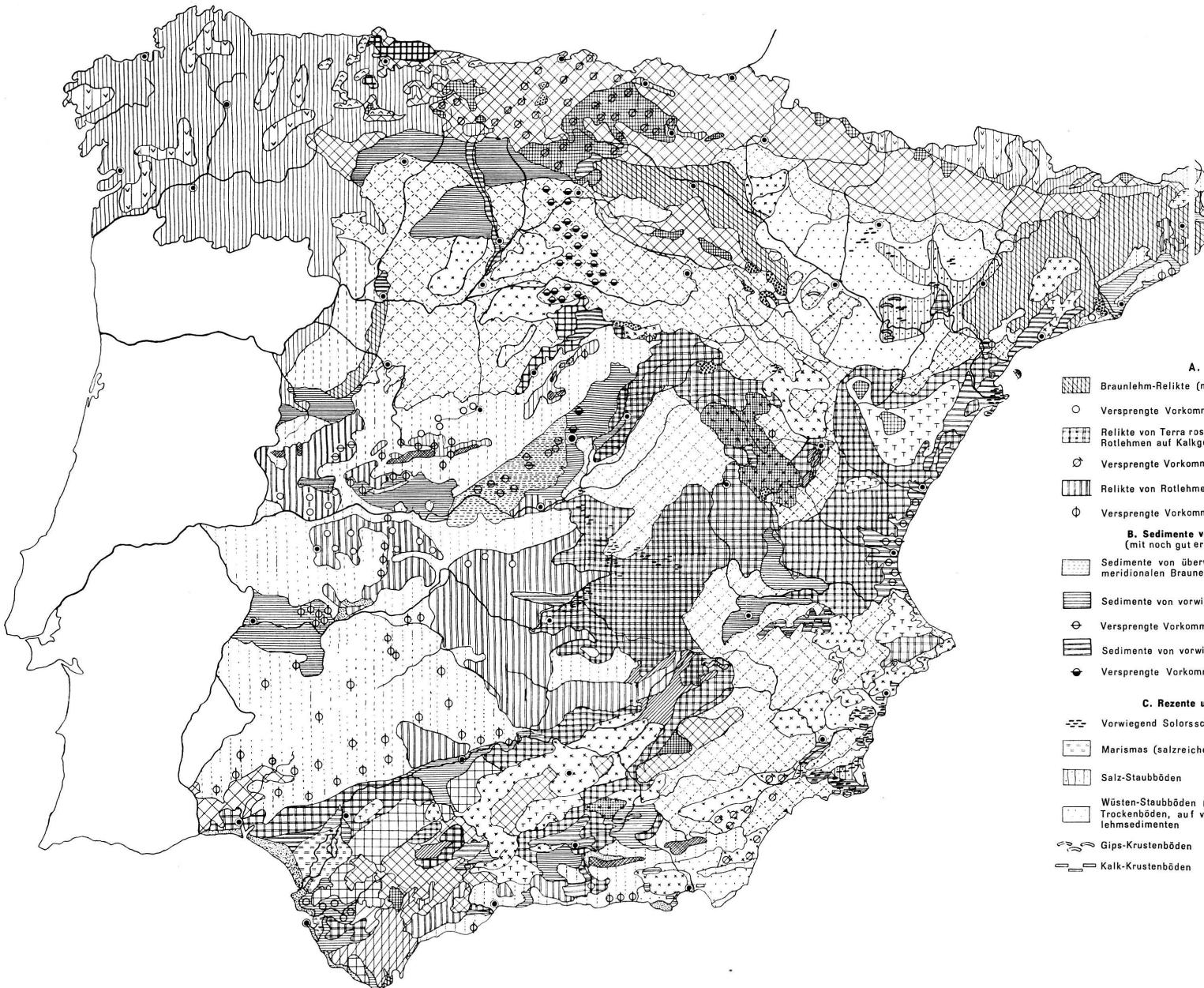
Ausgangsmaterial durch Verwitterung erhebliche Mengen peptisierbarer Kieselsäure frei werden läßt. Diese sehr eigenartigen «betischen Gelblehme» (z. T. Rotlehme), die zufolge ihres Sandgehaltes leicht durchschlämmen und Bleichhorizonte entstehen lassen, beherrschen die Landschaften um Algeciras, Gaucin und eines kleineren Gebietes nordöstlich Gibraltars. In diesem Zusammenhang zeigt sich besonders die Wichtigkeit der Unterscheidung zwischen gebleichten Braunlehmern und Podsole für bodengeographische Zwecke. Auf ähnlichen Ausgangsmaterialien (kieseliger Sandstein des Karbons) entstehen in Asturien echte rezente Eisen-Humuspodsole, auf die in Absatz 14 zurückgekommen werden soll.

### *12. Braunerden*

Für die Trockengebiete ist auf Silikatgesteinen ein sehr eigenartiger A(B)C-Boden typisch, die meridionale Braunerde, die schon durch ihre helle Farbe, ihre starke Erodierbarkeit und ihren Mangel an Bindesubstanzen auffällt. Sie ist flachgründig und locker, zeigt geringe chemische Verwitterung und Tonbildung, geringe Humusbildung und stark reduziertes Bodenleben. Sie ist für fast alle Macchien und Gariguen auf Silikatgesteinen typisch und erreicht heute ihre beste, d. h. biologisch günstigste Ausbildung unter den Weiden im Schatten von Ballotahainen und unter den wenigen Resten von natürlichem Steineichenwald. Im Norden Spaniens bildet sich eine Braunerde, die sich in ihrer intensiven chemischen Verwitterung und Tonbildung, in ihrem Profilcharakter, ihrer satten Farbe, ihrer Humusbildung und Biologie von jener Mittel- und Nordeuropas wenig unterscheidet (mitteleuropäische Braunerde). In der Waldstufe der Zentralkordillere tritt von etwa 1000—2000 m eine Übergangsbildung von der meridionalen zu einer feuchteren Variante auf, die sich der mitteleuropäischen Braunerde stark nähert. Auf leichter verwitterbaren Silikatgesteinen bildet sich in den zentralen und südlichen Hochgebirgen oberhalb der heutigen Waldgrenze eine erdarme, lockere, im trockenen Zustande leicht staubende Variante, die jedoch reich an geflocktem Eisenhydroxyd und von sattbrauner Farbe ist (alpine Rasenbraunerde). Ihr Gegenstück in den Zentralalpen liegt oberhalb der alpinen Rasenpodsolzone (die in den spanischen Hochgebirgen fehlt) in etwa 3000 m. Typische Vorkommen in Spanien können jene auf dem Peñalara (von etwa 2000 bis 2400 m) auf Biotitgneis und auf dem Veleta auf Chloritschiefer und Serpentin (von etwa 2000—2300 m) genannt werden.

### *13. Semipodsole*

Diese haben in Spanien größere Bedeutung als die Podsole, die hier außerordentlich selten sind. Geschlossene Gebiete finden sich indes nur



## Bodenkarte von Spanien

von W. Kubiena, Madrid

(Entworfen 1954)

### A. Reliktböden

- Braunerde-Relikte (mehr oder minder verhornt)
- Versprengte Vorkommen von Braunerde-Relikten
- Relikte von Terra rossa und von tiefgründigen Kalk-Rohböden auf Kalkgesteinen und Mergeln
- Versprengte Vorkommen von Terra rossa-Relikten
- Relikte von Rotehm auf festen Silikatgesteinen
- Versprengte Vorkommen von Rotehm-Relikten

### B. Sedimente vorzeitlicher Bodendecken (mit noch gut erhaltenem Typencharakter)

- Sedimente von überwiegend Silikat-Rohböden und meridionalen Braunerden
- Sedimente von vorwiegend Braunerde
- Versprengte Vorkommen von Braunerde-Sedimenten
- Sedimente von vorwiegend Rotehm
- Versprengte Vorkommen von Rotehm-Sedimenten

### C. Rezente und halbrezente Böden

- Vorwiegend Solorschake
- Marismas (salzreiche, trockene Marschböden)
- Salz-Staubböden
- Wüsten-Staubböden (Staubvermas) und andere Trockenböden, auf vorwiegend kalkreichen Braunermsedimenten
- Gips-Krustenböden
- Kalk-Krustenböden
- Rodenos (zumeist rötliche sandige Rohböden auf Buntsandstein)
- Bunte Rohböden auf Keupermergeln
- Rohböden und Ranker auf Flugsanden
- Kalk-Rohböden und Xero-Rendsinen
- Ranker auf festen Silikatgesteinen
- Vorwiegend humide und semihumide Rendsinen
- Stark erodierte humide und semihumide Rendsinen
- Xero-Rendsinen und trockene, erdige, kalkreiche Terra fusca
- Humide und semihumide Terra fusca
- Rezente Terra rossa
- Tirs (andalusische Schwarzerde)
- Schwach bis stark gebleichter, betischer Gelbglehm
- Meridionale Braunerden auf zumeist festen Silikatgesteinen (Arenales)
- Alpine Resenbraunerde
- Mitteleuropäische Braunerde
- Mitteleuropäische mit podsoliger Braunerde wechselnd
- Asturischer Eisen-Humuspodsol z. T. mit eupodsoliger Braunerde und Podsolranker

im feuchten Nordspanien in Form der podsoligen Braunerde. Diese tritt fast immer in der eupodsoligen Variante auf. Die Semipodsole nehmen an Häufigkeit mit der Seehöhe zu, doch macht sich hierin auch der ozeanische Einfluß stark geltend, so daß podsolige Braunerden in Galizien beim Kap Finistere fast das Meer erreichen. In der Zentralkordillere sind Semipodsole bereits sehr vereinzelt und finden sich vor allem in alten Waldföhrenwäldern der Sierra de Guadarrama. In der Küstenzone bei Pimiango in Asturien zeigt sich auf kieseligem Sandstein neben wenigen Podsolflecken ein fast geschlossenes Gebiet von Podsol-Ranker, das sich aber streng auf die Verbreitung des Ausgangsmaterials beschränkt. Diese starke bodengeographische Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial findet in Spanien besonders auffallende Beispiele, so daß sich die Bodenzonengrenzen nach dem Muttergestein stark verschieben.

#### *14. Podsole*

Podsol wurde bisher nur in einer einzigen, indes besonders charakteristischen Form, dem asturianischen Eisenhumuspodsol gefunden. Er tritt nur auf kieseligem Sandstein des Karbon auf (oder auf Schuttablagerungen und Konglomeraten von solchen), der sich aufweicht und auch die ehemalige Kittsubstanz wieder mobilisiert. Die Folge ist, daß sich außer einem mächtigen Humusanreicherungshorizont, einem rostbraunen Eisenanreicherungshorizont auch ein hellgrauer, in trockenem Zustande weißer Kieselsäure-Anreicherungshorizont bildet. Die Humusform ist saurer Grobmoder bis Rohhumus. Von Interesse ist, daß Podsole auf anderen Muttergesteinen (auch nicht vereinzelt auf Granit) bisher noch nicht gefunden wurden und daß sich in den feuchten südlichen Lagen (Südwestandalusien), wie in Absatz 11 ausgeführt wurde, auf kieseligem Sandstein gebleichte Braunerden bilden. Nur in höheren Lagen tritt unter Erica- und Callunaheiden eine Tendenz zur Bildung von Rohhumus und sauren Humussolen auf, ohne daß es aber zu einer Profilumwandlung im Sinne der asturischen Podsole kommt.

#### *15. Zusammenfassung*

Die Bodenvorkommen Spaniens zeigen z. T. bereits weitgehend nordafrikanischen Charakter und werden auch durch den Einfluß der verhältnismäßig großen Landmasse so weit beeinflußt, daß sich die Eigenart der Bodendecke in vielen Punkten von jener des übrigen Europa deutlich abhebt. Dies kommt vor allem in dem Vorkommen von Wüstenstaubböden, Salzstaubböden, Kalk- und Gipskrustenböden, ferner in der weitgehenden Erhaltung tertiärer, auf feucht-subtropische bis tropische

Bildungsbedingungen zurückgehende Bodenrelikte zum Ausdruck. Auf den Paramos und in den Hügellandschaften zeigt sich als rezenter Bodenklimax auf Silikatgesteinen die trockene meridionale Braunerde, auf Kalkgesteinen Xerorendsina, braune Xerorendsina und eine rudimentäre kalkreiche erdige Terra fusca. Nur wenige Terra rossa-Vorkommen in Ostspanien und in den Südandalusischen Kalkgebirgen können als rezent angesprochen werden. Auf Rotlehmrelikten und Rotlehmsedimenten entstehen in Niederandalusien tirsoide Bodenbildungen (andalusische Schwarzerden), die mit den nordafrikanischen Tirs vorkommen identisch sind. Die andalusischen Marschböden (Marismas) erhalten ihren Salzgehalt und unterliegen nicht der Alterung wie die nordeuropäischen Formen. In den Hochgebirgen fehlt die Podsolzone völlig. Hingegen folgt auf eine feuchte Braunerdestufe eine deutlich ausgeprägte Rankerstufe, die in der Sierra Nevada in Gipfellagen sogar in eine alpine Rohbodenstufe übergeht. Das immerfeuchte, vorzugsweise atlantisch beeinflußte Nordspanien zeigt in seinen Böden bereits Übergangsbildungen zu jenen Mitteleuropas, doch geht die Bodenentwicklung auch in den ungünstigen Lagen im allgemeinen über das Semipodsolstadium (in Form der eupodsoligen Braunerde) nicht hinaus und erreicht nur auf den besonders nährstoffarmen kieseligen Sandsteinen ein echtes Podsolstadium. Für die feuchtesten Lagen Südandalusiens können bereits kleinere Gebiete von rezenten Braunlehm (vielleicht auch Rotlehmen) angenommen werden.