

bahnen zu erfüllen hat, ist allein aus seiner Lage im Nordsee-Sektor zu begreifen und verständlich zu machen.

Es war bisher unsere Absicht, allgemeine Lageerscheinungen und -beziehungen herauszustellen und von ihnen aus die Individualität des Landes Westfalen zu bestimmen. Dabei ließ es sich nicht vermeiden, hin und wieder die untergeordneten Landschaften, aus denen sich das Land zusammensetzt, zu beleuchten und anzudeuten. Denn manche Eigenheiten der Lage können erst aus dem landschaftlichen Gefüge verständlich gemacht werden, wie auch umgekehrt landschaftliche Besonderheiten sich nur aus den regionalen Beziehungen ableiten lassen. Beide Erscheinungskreise, die geographische Lage mit ihren Folgen und die landschaftliche Struktur, hängen eben eng zusammen und beeinflussen sich wechselseitig. Ehe wir uns den Einzellandschaften zuwenden, soll deshalb abschließend und vorbereitend ein Überblick über die *naturräumliche* Lage, Gliederung und Ordnung des Landes gegeben werden.

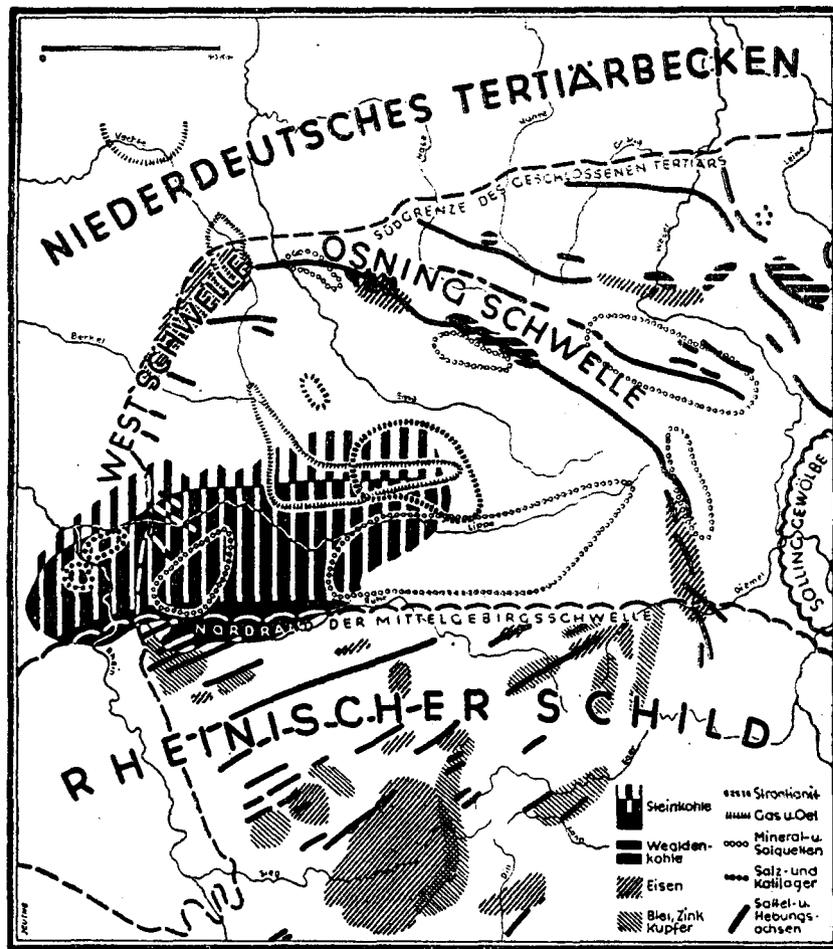
Nach zwei Gesichtspunkten lassen sich naturlandschaftliche Typen aufstellen. Einmal geht man von der Geländeform, der Bodenplastik aus, wobei man auch das Gewässernetz und den Untergrund mit seinen Lagerstätten sowie die von außen einwirkenden abtragenden und aufschüttenden Vorgänge beachten muß. Es ist also die Formenwelt, die uns leitet; die Formengemeinschaften, die Relieftypen, die man so gewinnt, kann man am besten als *bodenplastische* (morphographische oder geologisch-morphologische) Naturlandschaften bezeichnen. Zum andern kann man die natürliche Vegetation und ihren Standort mit Bodenkrume (Art und Typ) und Wasserhaushalt (Grund- und Bodenwasser) in den Vordergrund rücken, die alle wiederum weitgehend vom Klima abhängig sind. Sie geben Aufschluß über Leben und Haushalt einer Landschaft. Eine von diesen Erscheinungen geprägte Landschaft kann man *biologische* oder *ökologische* Naturlandschaft nennen.

Bodenplastische und biologische Landschaften decken sich nicht immer, obgleich zwischen ihnen mancherlei Beziehun-

gen bestehen. Für den Menschen, der die Kulturlandschaft formt, ist die bodenplastische Landschaft unbeweglich und starr und bildet daher für seine Kulturlandschaft häufig nur den Rahmen. Weit inniger ist dagegen sein Verhältnis zur beweglichen, labilen biologischen Landschaft. Einerseits wird durch sie sein Tun und Lassen in hohem Maße angeregt, gereizt und beeinflusst, während sie sich andererseits durch den Menschen und seine Maßnahmen verändern und umgestalten läßt.

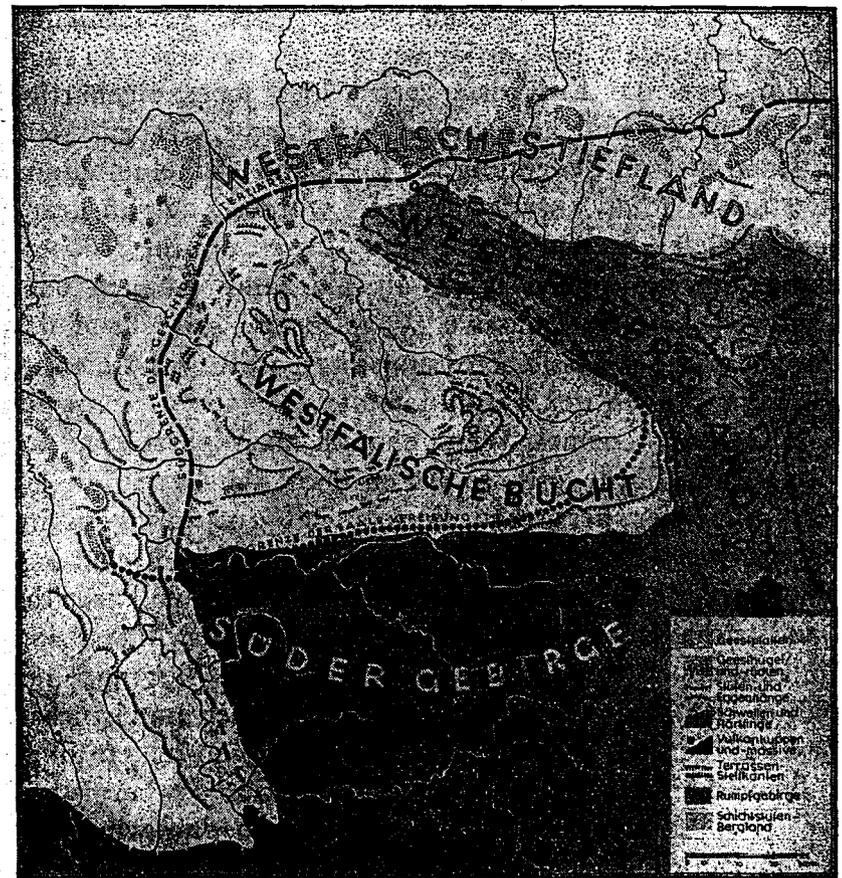
Wie schon wiederholt betont, wird der Nordsee-Sektor durch die Lage Westfalens in auffallender Weise räumlich gegliedert. Neben dem Frankfurter Nahkreis heben sich heraus 1. der küstenferne Binnenwinkel zwischen 350 und 175 km, 2. der küstennahe Außensaum bis 125 km landeinwärts und 3. der Bogenstreifen zwischen 125 und 175 km. Nach seiner Bodenplastik ist der *Außensaum* sehr einfach und übersichtlich gebaut. Er ist flaches Aufschüttungsland, das, abgesehen von den organogenen Torflagern der Moore, durch die Tätigkeit von Wind (Dünen), Wasser (Schlick und Talsand) und Eis (Moränen) entstand. In großzügiger Weise gliedert sich der Saum in drei küstenparallele bodenplastische Streifen, die auch mit biologischen Landschaften übereinstimmen. An das graue prielendurchsetzte Watt mit seinen Düneninseln schließt sich das grüne Band der Seemarschen, die binnenwärts von flachwelligen sandig-lehmigen Geestplatten abgelöst werden. Letzere reichen, umrahmt von Moorniederungen, Sandebenen und Talauen, von der Drente östlich der Zuidersee über Neuenburger und Wildeshäuser Geest zwischen Ems und Weser bis zur Stader Geest an der Niederelbe. Alle drei Landschaftstreifen gehören zum Nordwestdeutschen Flachland, das von breiten Flüssen, die nach Norden ziehen, gegliedert wird. Erst südlich der Vechte, die nach Westen umbiegt, beginnt die Niederrheinische Tiefebene, die bis zur Maas-Schelde-Wasserscheide reicht.

Anders der *küstenferne Binnenwinkel*. Nach Art und Lagerung der untergründigen Schichten, die gefaltet, ver-



Tektonik und Lagerstätten

bogen, schief gestellt und zerbrochen sind, ist das gesamte Gebiet ein Gebirge mit zahlreichen abbauwürdigen Lagerstätten, die den Bergbau entstehen ließen. Die Landformen sind hügelig, bergig, ja sogar mittelgebirgig; sie verdanken ihre Entstehung dem inneren Bau des geologischen Gebirges und den von außen wirkenden Kräften. Trotz beachtlicher diluvialer und alluvialer Aufschüttungen — die Gletscher der Saalezeit reichten bis an Niederrhein und Haarstrang sowie tief ins Weserbergland hinein — ist das



Bodenplastik und Geländeform

gesamte Gebiet ein mehr oder minder stark zertaltes und zerschnittenes Abtragungsland, ein Berg- und Hügelland. Nach Bau, Entwicklung, Art des Formenschatzes und der Lagerstätten lassen sich zwei Streifen aussondern. Das Gebiet südlich der Ruhr, Möhne und Diemel jenseits der 250-km-Linie gehört geologisch-tektonisch zum *Rheinischen Schild*. Dieser umfaßt das mittelrheinische Grundgebirge mit stark gefalteten paläozoischen Schichten (Silur, Devon, Karbon) und das Hessische Bergland mit vorwiegenden Buntsandsteintafeln. Schon im Jungpaläozoikum angelegt, wird sein Umriß, den man am besten mit einem Schilde

vergleichen kann, im Mittelalter der Erde (Mesozoikum) immer deutlicher. Im Tertiär wölbte sich der Schild so stark empor, daß die Erdkruste zerriß und jenes eigenartige oberrheinische und hessisch-mittelrheinische Grabensystem entstand, dessen Bedeutung für Lage und Verkehrsstellung Westfalens schon anfangs skizziert wurde. Zugleich drangen an vielen Stellen vulkanische Massen an die Erdoberfläche. Sie bestimmen heute als markante Kuppen oder breit gelagerte Bergmassive (Vogelsberg) weitgehend das Formenbild der hessischen Landschaften. In Westfalen ist am bekanntesten der Basaltklotz des Desenberges hart am Nordufer der Diemel. Wenn er auch als Wahrzeichen der Warburger Börde gilt, so ist er doch als Ausläufer, als Vorposten der hessischen Formenwelt anzusprechen. Im Bereich westfälischer Landschaften ist er ein Fremdling. Auch das Rheinische Schiefergebirge besitzt vulkanreiche Landstriche; ich erinnere nur an die reizvollen Maare und Vulkankuppen der Eifel, an das malerische Siebengebirge südlich der Siegmündung und an die rauhen unwirtlichen Basaltflächen des Hochwesterwaldes. Indessen fehlen jungvulkanische Gesteine im gesamten sauerländisch-bergischen Gebirgsblock zwischen Sieg und Ruhr, so daß wiederum — ob Zufall oder nicht — das westfälische Gebirge im Süden dort aufhört, wo die Basalte des Westerwaldes und die Vulkankuppen des Siebengebirges beginnen.

Der Nordrand des Rheinischen Schildes ist zugleich die Grenze der deutschen Mittelgebirgsschwelle. Von ihrem Randgebirge im Westen, dem Rheinischen Schiefergebirge, nimmt der vulkanleere Nordflügel den Süden des küstenfernen Binnenwinkels ein. Dieser Block, der das Sauerland (einschließlich Waldecker Upland und Nordhälfte des Kreises Biedenkopf), das Bergische Land und das Siegerland umfaßt, verdient, gesehen von der Bucht, dem Kernland Westfalens, mit Recht den Namen *Südergebirge*. Es ist ein typisches *Rumpfgebirge*. Seine im Paläozoikum gefalteten Schichten wurden wiederholt eingeebnet. Diese

Fastebenen liegen heute infolge nachträglicher Hebung — das Südergebirge ist ja auch Glied des Rheinischen Schildes — 300 bis 700 m hoch. Zugleich entstanden Längswellen, die variskisch streichen, und Querwellen mit mittelrheinischer Richtung. Von der Wellung wurden häufig harte quarzitreiche Gesteinsschichten erfaßt. Diese Härtinge und Schwellen gliedern heute als paßlose Waldhöhen (Rothaar, Ebbe, Homert, Balver Wald, Ederkopf und Giebelwald) das Bergland und umrahmen Kammern und Buchten, Mulden und Senken. Auch die Tätigkeit des fließenden Wassers wurde belebt. Hochflächen und Schwellen wurden zersägt und terrassenreiche Täler und Schluchten eingesenkt. Aus den Fastebenen entstand ein Rumpfgebirge, eine ausgesprochene Zertalungs-(Flußerosions-)Landschaft. Die unterschiedliche Hebung beeinflusste auch das süderbergische Gewässernetz. Sie orientierte den Osten des Südergebirges zur Weser hin, deren Einzugsbereich heute über Diemel und Eder bis an die Höhen von Rothaar und Ederkopf reicht, und den größeren Westteil zum Rhein hin. Bergisches Land und Siegerland entwässern mit Sieg, Dhünn, Wupper und Ruhr direkt zum Rhein und damit zur Niederrheinischen Bucht. Im Sauerland ziehen die meisten Flüsse nach Nordwesten zur Westfälischen Bucht, werden jedoch durch Ruhr und Möhne aufgefangen und nach Westen zum Niederrhein geleitet, so daß das Sauerland auch hydrographisch nicht mit der Bucht verknüpft ist. Wohl fehlen dem Südergebirge vulkanische Gesteine, doch ist es reich an Erzlagerstätten (Spateisen, Brauneisen, Eisenkiese). Auch gibt es abbauwürdige Dachschiefergänge, devonische Massenkalke (Iserlohn-Balve, Attendorn, Warstein und Brilon) und endlich im Nordsaum anstehende Steinkohlenflöze. Der Nordstreifen des Binnenwinkels gehört zum *Saxonischen Faltungsfeld*. Faltungsvorgänge preßten seine mesozoischen Schichten entweder zu schmalen, stark gestörten und zerstückelten Sätteln empor oder verbogen sie zu breiten flachen Mulden. Anscheinend drangen Gräben und

Spalten nicht tief genug ins Erdinnere vor, um die Förderung vulkanischen Materials zu veranlassen. Aus diesem Bruchfaltengebirge mit seinen wechselnd widerstandsfähigen Gesteinen (tonig-mergelig und sandig-kalkig) entwickelte die Abtragung eine bunte Fülle von Landformen: Kuppen und Rücken, Platten und Senken, steile und flache Hänge. Aus mäßig geneigten Schichten entstanden regelrechte Stufen mit breiter, fast ebener Hochfläche (Terrasse) und steilem Außenhang, aus steiler gestellten hingegen schmale Ausräume und gestreckte Bergrippen, sogenannte Eggen, die beidseitig mit gleichmäßig geneigten Hängen abfallen. Diese Schichtstufen und Schichtrippen setzen das Niederdeutsche Berg- und Hügelland morphologisch eindeutig vom Mittelgebirge ab.

Indessen muß man innerhalb des saxonischen Streifens wieder zwei Formentypen unterscheiden: das weserbergische Höhenland und das kernwestfälische Becken. Das *Weserbergland* ist ein echt saxonisches Bruchfaltengebirge und ein Schwellengebiet. Es lehnt sich im Süden an das Solling-Gewölbe an und bildet im Nordwesten eine selbständige Aufwölbung, die Osning-Schwelle mit der Osning- und Pymont-Piesberger Hebungsachse. Gerade hier sind die Merkmale der germanotypen Faltung, schmale Sättel und breite Mulden, in prachtvoller Weise entwickelt. Die Schichten sind so stark herausgepreßt, daß im Piesberg und Ibbenbürener Schafberg karbonische Gesteine oberflächlich erscheinen. Der unterschiedliche Baustil beeinflußt auch den Formenschatz. Westlich des Sollings herrschen schwach gewellte Mulden und Ebenheiten, umrahmt von markanten Steilhängen. Nur im östlichen Vorland des Eggegebirges und im Lipper Bergland finden sich unregelmäßig verteilte Kuppen und Horste, lange Eggen und schmale Täler und Senken. Dagegen wird die Schwelle im Nordwesten von auffallenden Randketten mit zwei, drei, ja vier und fünf Eggen-Staffeln flankiert. Sie umschließen breite, flachwellige Mulden und Senken oder bewegte Kuppen und Hügel.

Wohl gibt es im Weserbergland viele eiszeitliche Aufschüttungen, die auf weite Strecken die Bodendecke zusammensetzen und Siedlung, Landbau und Forstwirtschaft in hohem Maße beeinflussen; dennoch wird die Bodenplastik des Weserberglandes in erster Linie bestimmt durch Schichtstufen und Schichtrippen, breite Mulden und schmale Senken. So ist auch diese flächige und hügelige Bergwelt, von terrassierten Tälern mit malerischen Weiten und Engen zerschnitten, ein Werk der Abtragung und Flußzer-nagung.

Im allgemeinen vermutet man im Weserbergland wenig Lagerstätten. Tatsächlich ist aber auch hier vielfacher Abbau möglich. Im Buntsandstein und mittleren Muschelkalk ist Gips eingelagert, der zeitweilig intensiv genutzt wurde. Der Zechstein, oberflächlich gering verbreitet, enthält Spateisen, Brauneisen und Zinkerze. Unterirdisch besitzt er Salz, die Grundlage der Solquellen, die sich im Bereich der Pymonter Aufsattelung häufen und die bekannten westfälischen Kurgärten entstehen ließen. Der Jura, besonders der Lias, ist reich an Eisenkiesen, Toneisensteinen und Roteisenflözen; in geringerem Umfange kommt auch Olschiefer vor. Die untere Kreide kann sogar aufwarten mit Steinkohlenflözen im Wealden, mit Eisenerzen in den Basisschichten, mit Olschiefer und Schwefelquellen. Endlich erscheint Steinkohle wieder im Karbon des Schafberges bei Ibbenbüren, am Piesberg und im Hüggel, wo sie in 500 bis 600 m Tiefe erbohrt wurde. Und schließlich sind die abbauwürdigen Kalk- und Sandsteine des Osnings, der Bückeberge und des Piesberges zu erwähnen.

Das kernwestfälische Becken, die *Westfälische Bucht*, gehört als zweiter Formentyp nur bedingt zum saxonischen Faltungsfeld. Die Schichten der oberen Kreide liegen auf dem Rheinischen Massiv, das allmählich nach Norden absinkt und eigentlich das westliche Widerlager der saxonischen Faltung darstellt. Sodann liegt das Becken relativ niedrig, ist reich an eiszeitlichen Ablagerungen und erscheint auf den ersten Blick eintönig und gleichförmig.

Doch erkennt man bei genauerem Zusehen eine Reihe von Besonderheiten, die mit der Vorstellung eines einfachen Tief- und Flachlandes nicht zu vereinigen sind. Im Kern der Bucht erheben sich bei Billerbeck, Haltern und Beckum 150—180 m hohe Berge; sie sitzen einer erhabenen Kleibodenplatte auf, die sich mit einem deutlichen Hang von den niedrigen Flachmulden an der oberen Ems, am unteren Hellweg und im Westmünsterland abhebt. Weiter randlich sind Ebenheiten (oberer Hellweg) und Platten (Paderborner Hochfläche) mit ausgeprägten Steilhängen entwickelt, und endlich schließen schmale Eggen und Kalkrücken das Becken im Nordosten und Westen ab. Auch das Gewässernetz ist eigenartig. So gehört der Süden mit Lippe und Emscher zum Niederrhein, der Westen entwässert über Issel, Berkel und Vechte zur Zuidersee, während der Nordosten und große Teile des Beckeninnern der Ems tributär sind. Das alles deutet eine Bodenplastik an, die durch den Untergrund bestimmt und durch Abtragung entstanden ist. Geologisch ist die Bucht eine flache Mulde mit sanft einwärts geneigten Schichten verschiedenster Art. Wasserdurchlässige Plänerkalke und kalkige Sandsteine wechseln mit stauenden Mergelschichten. Deshalb ließ die Abtragung hier Härtinge stehen, dort schuf sie Ebenheiten und Platten, hier entwickelte sie Steilhänge und dort breite Flachmulden. So entstand ein Schichtstufenland besonderer Art, ein *Schichtstufenbecken* mit ringförmig angeordneten Steilhängen, die nach außen schauen und den erhabenen Kern des Innern umkreisen.

Mit der tektonisch-geologischen Eigenart hängt auch Art und Verteilung der Lagerstätten zusammen. Zwei Stockwerke sind in der Bucht zu unterscheiden. Zuunterst liegt steinkohlereiches Karbon, das wahrscheinlich die ganze Bucht unterteuft und, wie schon erwähnt, am Ibbenbürener Schafberg wieder auftaucht. Das obere Stockwerk, bestehend aus stark durchklüfteter Kreide, enthält Asphalt und Strontianit, vereinzelt Blei und Eisenerz. Auch wurden Spuren von Erdöl und Erdgas gefunden. Endlich sind noch die zahlreichen Solquellen zu erwähnen, deren Herkunft noch

nicht einwandfrei geklärt ist, und am Westrand die Ausläufer des niederrheinischen Zechsteins mit Stein- und Kalisalzen.

Wir fassen zusammen: Vom Standpunkt des Geologen ist der küstenferne Binnenwinkel des Nordsee-Sektors als Gebirge zu werten. Ebenso berechtigt ist trotz Einschränkungen die zonale Zweiteilung in den Rheinischen Schild im Süden und das Saxonische Senkungsfeld im Norden. Dieser Gliederung kann auch der Formenkundler folgen, indem er ein Mittelgebirge von einem Berg- und Hügelland trennt. Betrachtet man jedoch die Bodenplastik im einzelnen und berücksichtigt auch noch die Höhenlage, dann reicht diese Zweiteilung nicht aus. Vielmehr lassen sich dann drei Formentypen, drei bodenplastische Großlandschaften herausstellen: im Süden das bergisch-sauerländische Rumpfgebirge, im Nordosten das Weserbergland mit Schichtstufen und -rippen und nach Westen hin das tiefgelegene kernwestfälische Schichtstufenbecken. Damit weicht — und das ist besonders hervorzuheben — die bodenplastische Gebirgsgrenze von der geologischen ab. Letztere liegt nämlich, wie wir noch sehen werden, außerhalb des Binnenwinkels, während die morphologische Gebirgsgrenze den Binnenwinkel zickzackförmig durchläuft. Diese folgt, von Osten kommend, zunächst dem Nordhang der Bückeberge und der Wiehenkette bis zum Gehn und Schafberg im Westen, zieht dann entlang dem Osning, Lippischen Wald und Eggegebirge bis in den Winkel der Paderborner Hochfläche, wendet sich hier nach Westen, begleitet Haarhöhe und Möhne-Ruhr bis Essen, knickt dort wieder nach Süden um und läuft parallel zum Rhein bis Sinzig an der Ahrmündung, wo der Nordrand der Eifel ansetzt. Damit keilt das Höhenggebiet des Weserberglandes fast bis an die Ems vor, und ebenso schiebt sich der süderbergische Block kapartig in den Ruhrmündungswinkel hinein. Beide umfassen von drei Seiten das niedriggelegene kernwestfälische Schichtstufenbecken und machen so aus ihm eine Bucht im Gebirge.

Der dritte Landstreifen des Nordsee-Sektors, gelegen zwischen dem flachländischen Außensaum und dem gebirgigen Binnenwinkel, vereinigt in sich beide Formenwelten. Er ist ein *Übergangs- und Zwischenbogen* mit küstenwärtiger und landeinwärtiger Orientierung. Das ist besonders ausgeprägt in dem Landstrich zwischen Vechte und Weser, zwischen Wiehenkette und Wildeshauer Geest. Hier, im sogenannten *Westfälischen Tiefland*, liegt die geologische Gebirgsgrenze, die das Niederdeutsche Tertiärbecken vom Saxonischen Faltungsfeld trennt. Die Südgrenze des geschlossenen ungestörten Tertiärs zieht, von Nienburg an der Weser kommend, südlich von Bersenbrück vorbei, biegt zwischen Nordhorn und Bentheim nach Süden um und folgt dem Westrand des kernwestfälischen Kreidebeckens. Bogenförmig verlaufend schließt sie sich weitgehend der 150-km-Linie an. Sie halbiert das Westfälische Tiefland auch in bodenplastischer Hinsicht. Südlich der geologischen Grenze macht sich noch der Untergrund in der Landformung bemerkbar. Tonig-mergelige Schichten stauen das Wasser und vernässen, obgleich vielfach sandig-lehmig überkleidet, weithin ausgedehnte Landstriche. Seine härteren Schichten bilden kleine Stufen- und Eggenlandschaften, wie die Bentheimer Höhen zwischen Vechte und Dinkel, die Stemmer Berge östlich der Hunte und die Rehburger Berge südwestlich des Steinhuder Meeres. Sie erinnern in Aufbau, Bodenart und Bewuchs an manche Formen des Weserberglandes und der Westfälischen Bucht. Nördlich der geologischen Grenze, küstenwärts, herrschen Geestformen vor. Doch sind sie nicht mit den küstennahen Platten gleichzusetzen. Vielmehr handelt es sich um Hügel, die von der Veluwe, der Twente und dem Niederrhein im Westen bis in die Südaller-Geest und Lüneburger Heide im Osten girlandenartig den ganzen Zwischenbogen durchziehen. Es sind durchweg Stauchmoränen, von zeitweilig vorstoßenden Gletschern emporgedrückt, wobei eiszeitliches Material zusammen mit anstehenden tertiären Ablagerungen verarbeitet wurde. Fast alle Stauchmoränen Westfalens besitzen einen tertiären Kern. Bohrungen lassen vermuten, daß

schon vor der Eiszeit bis zum Rand der Wildeshauer Geest ein Hügelland bestand, das dann von Gletschern überfahren, aber nicht restlos ausgelöscht wurde. Bei seinem Rückzug verharnte der Gletscher längere Zeit an diesen Hügelgruppen und gab ihnen während einer Stillstandsphase, dem Rehburger Stadium, ihre heutige Gestalt. So entstand das bewegte, abwechslungsreiche *Geestgehügel* mit trockenen Kiessandhöhen, feuchten Zungenbecken, platten Talsandebenen und moorigen Niederungen. Als küstenferner Stauchmoränenstreifen ist somit der nördliche Teil des Zwischenbogens deutlich gegen den küstennahen Geestplattensaum abzusetzen.

Beide Streifen des Zwischenbogens, das nördliche Geestgehügel und die südlichen Schichtrücken, ähneln sich indessen in manchen Erscheinungen: sie haben gleiche Höhenverhältnisse, in beiden sind Talsandflächen und Niederungen unabhängig von der geologischen Grenze verbreitet, und endlich werden beide durch ein symmetrisch angeordnetes Gewässernetz verknüpft: im Westen durch das Nebenflußsystem der Ems und im Osten durch Flüsse und Bäche der Weser. So ist auch das *Geest- und Schichtrücken-Gehügel* zwischen Ems und Weser eine bodenplastische Landeinheit, die als vierte Großlandschaft zu Westfalen gehört. Sie bildet gewissermaßen den abschließenden Rahmen des gebirgigen Binnenwinkels, so daß sich also insgesamt vier bodenplastische Großlandschaften im Lande Westfalen begegnen: das Rumpfgebirge des Süderberglandes, das Schichtstufen- und Eggen-Bergland der Oberweser, das Schichtstufen-Becken der Westfälischen Bucht und das Geest- und Schichtrücken-Gehügel des Westfälischen Tieflandes.

Mit diesen bodenplastischen Einheiten überschneiden sich die *biologischen Landschaften*. Diese sind in erster Linie vom Klima abhängig und ordnen sich daher weitgehend den klimatischen Regionen ein, die Westfalen parallel zur Ozeanküste von Südwesten nach Nordosten durchziehen. Ebenso bedeutsam ist der Wasserhaushalt: Art und Geschwindigkeit des Abflusses, Ausmaß und Höhe des Grund-