

Bodengeschichte

Antrittsrede anlässlich der Rektoratsübergabe am 2. Dezember 1959

Was wir heute als „Boden“ bezeichnen, ist nicht einfach eine aufgelockerte Hülle über den Gesteinen unserer Kontinente, die eine Entwicklung des Landbaues ermöglicht, sondern ein überaus verwickeltes Naturgebilde. Es entsteht durch das Ineinandewirken der Komponenten der Gesteinshülle der Erde und der Komponenten der Atmosphäre einschließlich des Wassers unter Beteiligung der in diesem Grenzbereich lebenden Organismen. Die Kombination dieser Faktoren weist, wie wir wissen, örtlich die größten Unterschiede auf, was ihre spezifische Artung und ihre Intensität anlangt. So wird die Bodenhülle unserer Erde, die „Pedosphäre“, zu einem der vielgestaltigsten Bereiche der Biosphäre.

Es ist demnach verständlich, daß die Forschung sich erst relativ spät einen ordnenden Überblick über die Fülle der Erscheinungen verschaffen konnte, der auch heute bei weitem noch nicht als vollständig bezeichnet werden kann.

Die eigentümlichen Schwierigkeiten bei der Erforschung und Klärung der Besonderheiten eines gegebenen Bodens beruhen darin, daß er nie als ein statisches Gebilde gefaßt werden kann, sondern nur als das Ergebnis eines aus vielen Einzelvorgängen zusammengesetzten Prozesses zu verstehen ist. Es ist also das gleichzeitige Wirken von Umsetzungstendenzen zu ergründen, der die einzelnen Komponenten in unterschiedlicher Intensität unterliegen, und die auch unterschiedlichen Charakter besitzen.

So ist etwa die Umsetzung der mineralischen Komponente der Böden vorwiegend gekennzeichnet durch eine langsam, aber in einer Richtung fortschreitende Umwandlung von Gesteinsmineralen in Bodenminerale, d. h. den Vorgang der Verwitterung. Im Gegensatz dazu weisen die mit Beteiligung der Vegetation ablaufenden Vorgänge ausgesprochene Kreislauf-Tendenzen auf, indem mineralische Bestandteile beim Aufbau der lebenden Organismen in diese aufgenommen werden, um nach deren Abbau wieder in den Boden zurückzugelangen. Die in diesen biologischen Kreislauf einbezogenen Mineralstoffe sind bei ihrer Rückkehr in den Boden wiederum nicht ohne Einfluß auf die abiotischen Vorgänge.

Es zeigt sich also, daß einseitig gerichtete und zyklische Prozesse im Boden aufs innigste ineinandergreifen. Durch ein dynamisches Gleichgewicht sind ihrem Anteil und ihrer Beschaffenheit nach vor allem die organischen Stoffe gekennzeichnet, die als „Humus“ nach chemisch-biologischen Umwandlungen im Boden für längere Zeit erhalten bleiben. Sie sind trotz längerer Dauer ihres Bestehens keineswegs statische Gebilde. Vielmehr werden

sie bei gleichbleibenden Umweltbedingungen im gleichen Zeitmaß aufgebaut und abgebaut, d. h. mineralisiert. So zeigten neuere Untersuchungen nach der Radiokarbon-Methode, daß in Böden, die etwa ein Alter von 20 000 Jahren besaßen, die organische Bodensubstanz ein solches von 200 bis 400 Jahren aufwies.

In dieses verwickelte dynamische System schaltet sich der Landbau treibende Mensch ein und löst durch seine Maßnahmen die vielfältigsten Veränderungen in ihm aus. Von der Beschaffenheit der dieserart abgewandelten Verhältnisse hängt wesentlich der Erfolg des Landbaues, d. h. die Höhe und die Güte der erzielten Erträge, ab. Im Laufe der Geschichte des Landbaues ist eine Fülle von Verfahren entwickelt worden, um das erstrebte Ziel zu erreichen und zu sichern. Die Kurve der Ertragsleistungen in den im Landbau fortgeschrittenen Ländern erweist die Erfolge dieses Bemühens. Trotzdem sind wir noch keineswegs zu einer vollen Beherrschung der in unserem Machtbereich liegenden Faktoren der Ertragsbildung auf unseren Böden gelangt. Die Ursache beruht darin, daß viele dieser Faktoren unter der Bodenoberfläche verborgen liegen und im einzelnen erst durch eine mühevollen Analyse der Gegebenheiten im Boden und ihrer Beziehungen zur Bildung von Erträgen erfaßt werden können.

Für die Zukunft der Menschheit ist es eine Lebensfrage, in dieser Richtung die Erkenntnis fortzuentwickeln. Es wird sich nicht nur darum handeln, vorhandene Böden aufs beste zu nutzen, sondern sie auch zu erhalten oder gar zu schaffen. Für die Lösung dieser Aufgaben wird es von nicht geringem Wert sein, sich ein klares Bild von der Wirkung des Menschen auf die von ihm genutzten Böden zu machen. Es mag daher gerechtfertigt sein, der Menschheitsgeschichte eine Geschichte des Bodens gegenüberzustellen, die wesentliche Züge des menschlichen Wirkens widerspiegeln kann. Unsere Kenntnisse sind in dieser Beziehung noch lückenhaft und die Befunde oft nicht widerspruchlos deutbar. Trotzdem sei eine Betrachtung solcher Art versucht.

Gehen wir weit in den Bereich der Vorgeschichte zurück, so haben wir vor allem auch das Auftreten von Klima-Veränderungen zu berücksichtigen, die Wandlungen der natürlichen Vegetation und als Folge davon Umprägungen der Bodentypen auslösten. Da auch der Eingriff des Menschen in jenen frühen Jahrtausenden die natürliche Vegetation wandelte, ist oft die Scheidung dieser beiden Faktoren nicht eindeutig durchzuführen. Bei gleichzeitigem Auftreten können sie sich gegenseitig verstärken oder auch gegeneinander wirken.

Betrachten wir das Wirken der neolithischen Bandkeramiker, die im 4. vorchristlichen Jahrtausend weite Teile Mitteleuropas besiedelten. Wir wissen heute, daß reines Hirtennomadentum für diese frühen Kulturen nicht kennzeichnend ist, sondern daß im allgemeinen ein bescheidener Ackerbau betrieben wurde. So lichteteten diese in weit verstreuten Gruppen lebenden Neolithiker örtlich den fast geschlossenen Wald aus. Sie schufen für ihren Land-

bau offene Flächen durch Brandwirtschaft, d. h. sie beseitigten im Umkreis ihrer Siedlungen den Baumbestand durch Feuer und bauten auf den frischen Flächen ihre Nutzpflanzen an, denen zugleich die Nährstoffe aus der Holzasche zugute kamen. Nach Erschöpfung des Bodens wurde die Siedlung an einen anderen Ort verlegt. Während der landbaulichen Nutzungsperiode wurde durch die Offenheit des Geländes, stärkere Erwärmung, Windbewegung und Verdunstung ein trockeneres Ortsklima geschaffen. Bevor sich dieses aber auf den Boden auswirken konnte, wurde der Siedlungsplatz verlassen, und der Wald schloß sich wieder. Anders mußte dies werden, sobald mit zunehmender Besiedlungsdichte zum mindesten örtlich eine bleibende Auflichtung des Waldes auftrat. Die daraus sich ergebende Auswirkung auf den Boden mußte sich verstärken, wenn die Besiedlung bis in die Eisenzeit hineinreichte oder in bleibender Form in dieser wieder aufgenommen wurde. Mit dieser Periode trat in Mittel- und West-Europa eine Klimaverschlechterung ein, die bei den Böden die Tendenz zur Auslaugung auslöste. In offen gehaltenem Lande wird diese Tendenz mehr oder minder abgeschwächt worden sein.

Anders muß das Zusammenwirken klimatischer und menschlicher Einflüsse im maritimen Nordwest-Europa gewesen sein, z. B. in Irland oder in den Küstengebieten um die Deutsche Bucht. Auch hier griffen spätneolithische und bronzezeitliche Siedler in ähnlicher Weise bereits die Waldbestände an. Sie öffneten damit zugleich das Land fortschreitend dem Einfall der Seewinde. Als aber die eisenzeitliche Klimaverschlechterung einsetzte, wurde nicht nur das Aufkommen neuen Waldwuchses behindert, sondern es fand zugleich eine übermäßige Durchfeuchtung und Auslaugung der Böden statt. So überzogen sich weite Flächen Irlands nun mit Hochmooren, während die Sande der nordwestdeutschen Geest von der Heide erobert wurden. Hier haben klimatische Einflüsse und Eingriffe des Menschen in gleicher Richtung gewirkt.

Während in Mittel- und West-Europa die Neolithiker schweiften, erstanden in Mesopotamien und am Nil die frühesten Hochkulturen. Sie sind gekennzeichnet durch die Bildung dauerhafter ländlicher und städtischer Siedlungen und einer dichten Besiedlung mit stark differenziertem Gefüge. Wenn der Mensch hier bewußt seine Gesellschaft ordnete, so dürfte dies auch in seinem Verhalten zum Boden zum Ausdruck kommen. Er war bestrebt, auch diesen ganz in seinem Sinne zu beherrschen, ja gar zu schaffen, wie die Paläste seiner Städte und die Zikkurat, die seine Tempel trugen, oder die Pyramiden als Grabmäler seiner Könige. Die Flußniederungen des Zweistromlandes und des Nils boten hierzu die natürlichen Voraussetzungen. In einem sorgfältig ausgearbeiteten System wurden in Mesopotamien die schlammhaltigen Flußwässer den Feldern zugeleitet und am Nil die regelmäßigen Fluten entsprechend genutzt. So wurde nicht nur eine Düngung, sondern ein ständiger Aufbau des Bodens erzielt. Im Gegensatz zu dem wandernden Neolithiker blieb der Sumerer, Akkader oder

Ägypter nicht mehr umschlossen von einer wenig veränderten Naturlandschaft, sondern er schuf sich einen eigenen Herrschaftsbereich, dem sein Wille einen Plan aufprägte bis zur Ausformung des genutzten Bodens. Bei der Fülle menschlicher Arbeitskraft geschah diese Nutzung mehr nach Art des Gartenbaues als der des Ackerbaues späterer Jahrhunderte, also in einer Form, die eine sehr intensive Beeinflussung des Bodens bedeutet. Aus seinem Landbau war die Wirkung des Feuers ausgeschaltet, das immer einen nicht ganz zu bändigenden und daher beunruhigenden Faktor der Wald- und vor allem der Steppen-Kulturen darstellte.

Wie der Mensch das Erz gewann, es zu Kupfer verhüttete oder zur Bronze legierte, so eignete er sich das Land an und machte es sich nutzbar. Unter den Bedingungen der Bewässerungskulturen löste er es damit weitgehend aus den natürlichen Gegebenheiten, so, wie er das Erz in Metall verwandelte. Wie er das Metall zum Werkzeug, Schmuck oder zur Waffe gestaltete, so wurde der Boden für ihn gleichsam zum Gebrauchsgegenstand. Diese Feststellung erscheint wichtig, denn sie kann die eigentümliche Tatsache erklären, die wir, wenn auch mit unterschiedlicher Ausprägung, in der Geschichte des Landbaues finden. Dem Bewußtsein der Beherrschung des genutzten Bodens entspricht nicht zugleich eine Erkenntnis des Einbezogenenseins in weitgespannte autonome Abläufe der Natur, die zu deren Erforschung auffordert. Wenn solche Gedanken dem Ägypter fern blieben, so ist dies wohl verständlich aus der großen Regelmäßigkeit des An- und Abswellens des Nils. Anders in Mesopotamien, wo die Wasserführung der Flüsse unregelmäßig wechselte und damit den wohlgeordneten Plan der Bewässerungswirtschaft gefährdete. Diese Tatsache führte aber die Akkader nie zu einer Erforschung der Ursachen für den Wechsel der Wasserzufuhr aus den Einzugsgebieten, vielmehr nahmen sie diesen als Fügungen der Gottheiten hin. Bei der immer drohenden Gefährdung ihrer Lebensgrundlage erklärt sich so zum Teil die ständige Beängstigung des Akkaders durch drohende Dämonen.

Beherrscht bei den Bewässerungskulturen der Mensch das Land, indem er sich in einer gartenbauähnlichen Wirtschaftsweise den nutzbaren Boden schafft, so gilt das in ähnlicher Weise in den wohl wenig später entwickelten Trockenkulturen an den beregneten Hängen des „Fruchtbaren Halbmondes“, vor allem in Palästina und Syrien. Um in diesen durchweg hängigen bis steilen Lagen den nutzbaren Boden zu erhalten oder zu schaffen, waren Erdbewegungen auszuführen, die die Geländeform umgestalteten. Sie führten zur Bildung eines dichten Systems von Terrassen, auf denen mäßig geneigte Bodenflächen bequem bewirtschaftet werden konnten.

In dieser Stufung der Hänge begegnen wir erstmalig zugleich der bewußten Abwehr einer Gefahr, die ständig den Landbau des Menschen in größeren Siedlungsgebieten belauert, nämlich der Abschwemmung des Bodens durch oberflächlich abströmende Wässer.

Vorgänge dieser Art verändern die Böden dadurch, daß sie ihre Substanz als Ganzes angreifen. Bei gemäßigtem Ablauf werden fortschreitend die obersten, durch Kulturmaßnahmen verbesserten Schichten fortgeführt. Extreme Wirkungen zeigen sich andererseits in der Einschneidung tiefer Rinnen und Gräben in die Erdoberfläche, die zu völliger Zerstörung des Bodens führen.

Die Gefahren dieser Art sind besonders groß unter den klimatischen Bedingungen des Mittelmeerraumes, die gekennzeichnet sind durch das plötzliche Auftreten heftiger Regenfälle im Herbst nach dörrender Hitze im Sommer. So erfordert die Anlage und Erhaltung der Terrassen nicht mindere Kunst und Aufmerksamkeit, wie die Bewässerungswirtschaft. Immer sinnreicher mußte zugleich die Planung der Terrassenanlagen werden, als die Bewässerung in trockenen Gebieten mit der Terrassierung verbunden wurde. Sie wurde zunächst von Quellen aus durchgeführt, geschah aber später von Zisternen aus, nachdem etwa zu Beginn des 1. vorchristlichen Jahrtausends ein wasserfester Mörtel erfunden war.

Es ist verständlich, daß derart fein organisierte Nutzungssysteme äußerst empfindlich gegen Störungen ihres Wirkens sind. Die Geschichte des Nahen Ostens bietet zahlreiche Beispiele der Auswirkung kriegerischer Verwicklungen, die diese Anlagen in Unordnung brachten und zugleich zum Bodenverfall führten. Gerade um jenes Gebiet mit seinen Hochkulturen schweiften am Rande der Wüste stets primitive Nomaden, die von den Reichtümern der Siedlungen zu Raubzügen angelockt wurden. Wenn diese Nomaden wohl zunächst einen dürftigen Landbau zur Deckung ihres notwendigsten Bedarfs betrieben, so gaben sie diesen in der Nachbarschaft der Landbaugebiete auf, um durch Tauschhandel, ebenso oft aber auch mit Gewalt sich der erwünschten Güter zu bemächtigen. Erlangten Nomaden die Oberhand oder wurde mit dem Wanderhirtenwesen eine nomadenartige Nutzungsweise herrschend, so bedeutete dies Niedergang und Bodenverfall. Dies widerfuhr dem Fruchtbaren Halbmond beim Mongoleneinfall und später in der Mameluken- und Türkenzeit vom 13. Jahrhundert an, bis die bedrückende Landschaft der Öde und des Verfalls entstand, die uns heute entgegentritt.

An der Grenze dieser Bereiche ständiger Trockenheit werden nun die Böden vor allem auch von der Abtragung durch den Wind betroffen, wo durch unregelmäßige Beweidung die an sich schon dürftige Pflanzendecke aufgelöst wird. Die besonders empfindlichen Gleichgewichte werden zugunsten der Wüste verschoben, die stetig gegen die Randbereiche vorrückt. In Afrika ist dieser Vorgang bei den Sahel- und Steppen-Zonen um die Sahara noch allgemein im Fortschreiten, ebenso wie in den Trockengebieten im Süden des Kontinents. Für den Mittelmeer-Bereich äußert ein hervorragender Kenner der Verhältnisse: „Der Nomade ist nicht der Sohn, sondern der Vater der Wüste.“

Wo zugleich ein starker Bevölkerungsdruck zu einem Beharren oder gar einem Vordringen landbautreibender Siedler in Trocken-

gebiete führt, erfolgt von zwei Seiten der Angriff auf die empfindliche Vegetation. Ihre weitgehende Verdrängung durch Ackerbau und Nomaden gibt dann leichte Böden in größtem Umfang dem Winde und dem Verfall preis. Wir haben ein Beispiel solcher überaus ernsthaften Situation in Rajastan, dem trockenen Nordwesten Indiens.

Wir wissen auch, daß ein anderer alter Kulturraum von ähnlichen Wechselfällen heimgesucht war. Es ist dies der älteste und bald dicht besiedelte Raum Chinas im südlichen Shensi und im östlichen Kansu. Auch hier Bewässerungskulturen im Tal des Weiho und Hangkulturen an den angrenzenden Gebirgen seit der Chou-Zeit, die etwa um das Jahr 1050 vor Christi Geburt begann. Auch hier folgten Perioden des Verfalls der Böden zur Zeit kriegerischer Wirren. Zugleich wurden über Jahrhunderte hinaus in das Gebiet immer wieder empfindliche Störungen durch nomadische Turk- und Mongolen-Stämme getragen, die oft dem Landbau gänzlich ablehnend gegenüberstanden und bestrebt waren, die Kulturböden wieder in Weideland zu verwandeln. Es ist interessant, daß bodenkundliche Untersuchungen in neuester Zeit Anzeichen dieser wechselvollen Bodengeschichte erkennen ließen. Die Befunde zeigten einmal, daß der chinesische Bauer offenbar seit vielen Jahrhunderten schon seine Böden aufbaute, indem er große Mengen von mineralischen Massen zusammen mit organischen Abfällen auf seine Felder brachte, so daß Auflagen bis zu 80 cm Mächtigkeit festgestellt werden konnten. Zugleich konnte aber allenthalben die Wirkung von Bodenabschwemmungen beobachtet werden, und heute liegt ein vielgestaltiges Bodenmosaik vor, in dem Bodenaufbau und Bodenabbau in den verschiedensten Verknüpfungen ineinandergreifen.

Die nun beginnende intensivere Erforschung der Bodenverhältnisse des gesamten chinesischen Raumes wird uns noch manche lehrreichen Einblicke in die Beziehungen zwischen Landbau-geschichte und Bodengeschichte bringen. Betrübbende Befunde sind schon darum vorherzusehen, weil Nord- und Mittelchina bereits am Anfang des 16. Jahrhunderts fast ganz entwaldet waren. So setzte auch um diese Zeit ein verstärkter Druck auf die bis dahin weniger erschlossenen südlichen Teile des Landes ein, der neben der Besiedlung auch die Sicherung des Holzbedarfes aus den dort vorhandenen Wäldern zum Ziele hatte. In dem bewegten Relief Südchinas zeigen demnach heute die Böden bei der hohen Intensität der Niederschläge stärkste Veränderungen und Zerstörungen durch Abschwemmung.

Kehren wir in den uns näher liegenden und besser erforschten Mittelmeerraum zurück. Auch in den Ländern der Hochkulturen außerhalb der großen Flußniederungen waren stets zugleich Vorgänge des Bodenabbaues durch unpflegliche Nutzung und Bodenabschwemmung im Gange. Sie wurden bedingt durch die Wanderweidenutzung, die sich auf Kosten des Waldes in den unzugänglicheren und steileren Lagen immer mehr ausbreitete. War

in dem Kulturland an die Stelle des bodenerhaltenden Waldes der ebenso wirksame Stufenbau getreten, so verfiel der Boden im Bereich der unregelmäßigen Beweidung bei empfindlicher Minderung seines Humusgehaltes einer Verschlechterung seines physikalischen Zustandes. Der Verbiß durch das Vieh unterdrückte die Erneuerung des Baum- und Strauchwuchses. Ein übriges tat das Brennen des Gestrüpps durch die Hirten, die damit das Wachstum zarterer Pflanzen fördern wollten. Alles schuf die Voraussetzungen für die Entwicklung des Bodenabtrags durch Wasser.

So dürfte auch in diesen Landschaften meist ein Nebeneinander von Bodenpflege und Bodenaufbau einerseits und Bodenzerstörung andererseits bestanden haben. Verständlich wird es damit auch, wenn wir finden, daß oberhalb eines Flußstaudammes für Bewässerungszwecke aus der Zeit der Nabatäer sich im Flußbett bereits kleinere Stauwerke befinden, die den von den Bergen abgeschwemmten Bodenschlamm zurückhalten sollten. Die ganze Geschichte des Bodens im Mittelmeerraum wird im weiteren Verlauf eng verknüpft sein mit dem Angriff des Menschen auf den Wald außerhalb der sorgsam bewirtschafteten Landbaugebiete.

Dies gilt für das antike Griechenland. Luftaufnahmen im Mittelmeerraum, die im letzten Kriege von den Engländern begonnen wurden, und deren Ergebnisse bei weitem noch nicht voll ausgewertet sind, haben hierüber gänzlich neue Aufschlüsse gegeben. So zeigen Bilder vom Himittos bei Athen Spuren einer sorgfältigen Flurgliederung und Terrassierung, die in ihrer Anpassung an die Geländeformen auf eine gute Bodenpflege in diesem stadtnahen Bereich hinweisen. Ähnlich dürfte es im Umkreis aller Städte und Siedlungen im Gebirgsland gewesen sein, und es werden Verhältnisse vorgelegen haben, wie wir sie heute noch z. B. am Libanon oder an der südfranzösischen Mittelmeerküste vorfinden.

Andererseits treffen wir schon verhältnismäßig früh auf Hinweise auf einen Bodenverfall außerhalb dieser wohlgeordneten stadtnahen Zonen. Am bekanntesten sind wohl die Worte im „Kritias“ des Platon über das athenische Land: „Da nun in den neuntausend Jahren ... viele und mächtige Überschwemmungen stattfanden, so dämmte sich die von den Höhen abgeschwemmte Erde nicht, wie anderwärts, hoch auf, sondern sie verschwand, immer ringsherum abgeschwemmt, in die Tiefe. Es sind nun aber gleichsam die Knochen des erkrankten Körpers noch vorhanden, indem nach dem Herabschwemmen des fetten und lockeren Bodens nur der hagere Leib des Landes zurückblieb. In dem noch unverehrten Lande aber erschienen die Berge wie Erdhügel, die Talgründe waren mit fetter Erde bedeckt, und die Berge bekränzten dichte Waldungen, von denen jetzt noch augenfällige Spuren vorhanden sind.“ Es folgen Hinweise auf die Bedeutung des Waldes für die Speisung der Quellen, die ganz unseren Erkenntnissen entsprechen. Wenn zugleich gesagt wird, daß einst das Weideland auf den Berghängen gut war, so wird die ständige und übermäßige Weidenutzung in den stark besiedelten Gebieten als Ursache des

Bodenverfalls schon damals weit verbreitet gewesen sein. Wie das mit dem Weidebetrieb verbundene Brennen als ständige Gefahr empfunden wurde, zeigen die Wünsche aus den „Eumeniden“ des Äschylos:

„Baumverzehrend Unheil wird nicht wehn,
Solche Gab' künd ich euch;
Brand, die jungen Reiser raubend, findet
Über eure Grenze nicht.“

Gerade in dem leichter zugänglichen Land am Gebirgsfuß kann mit einer Begrenzung der Ausweitung gepflegten Ackerlandes durch umschließendes Weideland gerechnet werden. Während aber z. B. Athen diese für die Ernährung seiner Bevölkerung bedrohliche Lage durch den Ausbau eines weitreichenden Seehandels überwinden konnte, wird vermutet, daß Jahrhunderte zuvor der Niedergang von Mykenä oder Orchomenos durch das Fehlen dieser Möglichkeit mit bedingt gewesen sei. Immerhin behielten die höheren und unzugänglichen Berglagen im klassischen Griechenland noch überwiegend ihre schützende Walddecke.

Auch im Römischen Reich erhielten sich, in die Weite übertragen, diese Verhältnisse. Den Ausmaßen der Gebiete entsprechend, werden größere örtliche Unterschiede bestanden haben. Insbesondere in neu eroberten Gebieten scheinen aber rücksichtslose Ausbeutungsweisen zu großer Schädigung der Böden geführt zu haben. Dies wird für Sizilien berichtet. Ferner zwang die in den Punischen Kriegen eingeschleppte Malaria zur Aufgabe einfach und sicher zu bewirtschaftender Gebiete in den Niederungen und zu einer verstärkten Beanspruchung von Berglagen. Andererseits entwickelten die nüchternen Römer die von den Griechen übernommenen Kenntnisse der Beurteilung und Pflege der Böden erheblich fort. Die Schutzwirkung des Waldes in Gebirgen wird stets deutlich hervorgehoben. Aber der erhöhte Holzbedarf für Bauzwecke, Erzverhüttung usw. bedingt verschiedentlich übermäßige Eingriffe, die auch große Bodenschäden auslösen. Schließlich ist es bemerkenswert, daß die für die Besiedlungsplanung geschaffene centuriatio, die Aufteilung des Landes in regelmäßige große Gevierte, offenbar in gebirgigen Gegenden dem Bodenverfall Vorschub leisten konnte. Dieses Verfahren war durchaus angemessen in den großen Ebenen der Gallia Cisalpina, in Nordafrika usw. Sie wurde aber auch mitunter ohne Berücksichtigung der Geländeverhältnisse auf gebirgige Lagen übertragen und gestattete dann nicht immer eine Anpassung der Feldgrenzen an die Gefälle, das Merkmal des pfleglichen Hangbaues.

Im großen und ganzen blieben aber die Bodenschäden in erträglichen Grenzen, denn auch die Latifundienwirtschaft hat sich, wie Heichelheim nachwies, nicht nachteiliger ausgewirkt als die bäuerliche Bewirtschaftung. Die Wirren der Völkerwanderungszeit führten zu einem Rückgang der Ackerflächen, wenn auch wohl die Waldflächen in erhöhtem Maße der Buschgesellschaft der Macchia

und Phrygana wichen. Dies bedeutete zwar eine Wertminderung der Böden, aber nicht unbedingt ihren Verfall.

So blieben etwa die Verhältnisse bis etwa ins 13. Jahrhundert, wenn auch mit zunehmender Bevölkerungsdichte der Angriff des Menschen auf die den Boden schützende Vegetation stetig zunahm. Man ist heute zu dem Ergebnis gekommen, daß erst um diese Zeit die großen Bodenzerstörungen einsetzten, welche die Gebirge um das Mittelmeer in Ödnisse verwandelten. Neben dem übersteigerten Abtrieb der Wälder zur Gewinnung von Nutzholz war die Ursache vor allem das Aufkommen der großen Wanderherden, die auch den Graswuchs unterdrückten und allen Waldwuchs unmöglich machten. Damals schritten wohl die Verschlammungen der Küstenebenen schnell voran, die zur Ausweitung der verseuchten Sumpfniederungen führten und alte Siedlungen wie Spina im Po-Delta oder Apollonia in der albanischen Muzakja endgültig versinken ließen.

In West- und Mitteleuropa folgte im Mittelalter mit dem Eintreten ruhigerer Verhältnisse bei steigender Bevölkerungszahl eine Ausweitung des Landbaues. Damit war das allgemeine Vorrücken gegen die natürliche Pflanzendecke, insbesondere den Wald, eingeleitet. Es ist bekannt, welche Rolle bei der Ausführung dieser Rodungen die Klöster spielten. Ihnen wird es andererseits zugeschrieben, daß der einheimischen Bevölkerung aus den Schätzen der Klosterbibliotheken die Erfahrungen der Alten in der Bodpflege übermittelt wurden. So darf angenommen werden, daß auch vielerorts sich um die Siedlungen ein Bereich sorgfältig betriebenen Landbaues ausbreitete. Jedoch muß zugleich damit gerechnet werden, daß diese Bereiche umgürtet waren von Flächen, die als Feldweide mit kurzfristigem (etwa 1- bis 2jährigem) Ackerbau und als Waldweide genutzt wurden. Diese Flächen übertrafen an Größe um ein Vielfaches die ständig bebauten Äcker. Sie vor allem werden in Hanglagen von Bodenverlusten betroffen worden sein, wenn auch diese Vorgänge unter den Bedingungen des gemäßigten Klimas wesentlich gemildert waren. Einigermaßen günstig für die Erhaltung des Bodens blieben oft die Verhältnisse in den äußersten Bereichen der landwirtschaftlichen Nutzung, wo in der Waldbrandwirtschaft nur in Abständen von 10 bis 20 Jahren jeweils nach dem Abbrennen des Niederwaldes für ein Jahr ein Acker angelegt wurde. Wo aber in der Niederwaldperiode ständig eine starke Beweidung stattfand, schritt der Abbau des Bodens unaufhaltsam fort. Einen mittelbaren Hinweis auf diese Vorgänge in den mittelalterlichen Rodungsgebieten geben die 1 bis 2 m mächtigen Auelehmdecken, die erst um diese Zeit in den Talungen unserer mitteldeutschen Flüsse zur Ablagerung kamen. Nachdem man ihnen früher ein viel höheres Alter zuschrieb, konnte für das Leine- und Weser-Tal ihre späte und relativ schnelle Bildung als Folge des Bodenabtrags in den Rodungsgebieten erwiesen werden.

Die Eroberung des Landes durch die Landwirtschaft drang nun schnell vor, oft gefördert durch landesherrliche Wünsche, teils

allerdings auch gehemmt durch die Sorge um die Erhaltung der Jagdreviere. Sogar schon ein alter angelsächsischer Dichter nannte den Landmann den „grauen Feind des Waldes“. Immer mehr schließen sich die von der Besiedlung beeinflussten Flächen zusammen, und entsprechend weitet sich die Gefährdung der Böden aus, bis ein Höhepunkt im 14. Jahrhundert erreicht ist.

Wenn dann jene vieldiskutierte rückläufige Bewegung, d. h. die Aufgabe von Siedlungen und die Ausbreitung des Waldes auf bisher landwirtschaftlich genutzte Flächen einsetzt, so gilt dies doch nicht allgemein, vor allem weniger für Ostdeutschland. Während zudem der Anteil des durch die geschilderte Bewirtschaftung gefährdeten Bodens zurückgeht, wird der Angriff auf die nunmehr zusammengefaßten Areale energischer. Auch setzte mit dem 16. Jahrhundert eine neuerliche Ausweitung des Landbaues ein. Auf den ständig beackerten Flächen in Ortsnähe waren es vor allem die Jahre der Brache in der Zwei- oder Dreifelder-Wirtschaft, in denen der Boden ohne Pflanzendecke war, da diese stark beweidet wurde oder gar als Schwarzbrache bloßlag. Die Lage war dort besonders kritisch, wo bei Flurzwang große geschlossene Teile einer Gemarkung in Brache lagen. Auch wurde die Dauer der Ruhezeiten auf den Feldweide- und Brandflächen ständig verkürzt, und die Flächen mit ständigem Ackerbau wuchsen in die Außenbereiche vor. Daß mit dem Eingriff in die Waldbestände durch das Aufkommen der Industrie, Hütten, Glaswerke u. a. in kritischem Gelände bleibende Bodenschäden verursacht werden konnten, ist verständlich. So sind Aufzeichnungen des 17. und 18. Jahrhunderts voll von Klagen über Bodenabschwemmungen und Landzerstörung, auch durch Verschüttung von Kulturland in den Tälern.

Während in Nordeuropa die Entwicklung ähnlich, wenn auch mit spezifischen Zügen und in anderem Rhythmus ablief, war dies in Osteuropa jenseits Polens anders. Das frühe Mittelalter ist in Dunkel gehüllt. Bestimmt ist der spätere Verlauf durch die Beherrschung der Steppengebiete durch die Nomadenstämme bis zu ihrem endgültigen Niedergang im 16. Jahrhundert. Der Landbau im alten Moskowitereich war auf die Laubwaldzone Mittelrußlands zusammengedrängt. Die starke Rodung und landwirtschaftliche Nutzung in diesem z. T. recht bewegten Gelände führte nach Angaben russischer Forscher bereits damals zu empfindlichen Bodenverlusten. Dies wird verständlich durch den Hinweis, daß in den Gebieten um Moskau, Rjasan, Twerj usw. gegen Ende des 16. Jahrhunderts die Waldfläche nur ein Fünftel bis ein Zehntel der heutigen betrug. Danach setzte, zugleich unter der Wirkung der politischen Verhältnisse, eine immer zunehmende Abwanderung von Bauern in die Steppen-Gebiete des Südens und Südostens mit ihren fruchtbaren Schwarzerden ein. Sie bewirkte ihre fortschreitende Umwandlung in Ackerland. Entsprechend nahmen die Abbauerscheinungen auf den sehr empfindlichen Böden zu. Sie steigerten sich noch einmal bedeutend, als um die Mitte des 19. Jahrhunderts mit der Aufhebung der Leibeigenschaft ein neuer Angriff auf die

Steppe einsetzte. So sind heute die einstigen Steppen- und Waldsteppen-Gebiete Osteuropas allenthalben durchsetzt von den Zeichen eines Bodenabbaues, der sich in der Gegenwart sogar nochmals steigerte.

Nach einer russischen Schätzung aus dem Jahre 1956 sind allein im europäischen Teil der Sowjetunion über 50 Millionen ha durch Bodenabtrag geschädigt, wovon der größte Teil auf die früheren Steppen- und Waldsteppen-Gebiete entfällt. Diese Schäden haben in letzter Zeit durch die heftig vorangetriebene Neulandgewinnung, vor allem im asiatischen Teil, eine bedenkliche Erweiterung erfahren. Es wurden dabei weite Flächen für die Bestellung umgebrochen, die bei der früheren Landnahme ausgespart blieben, weil sie zu hängig waren oder zu leichte Böden aufwiesen. So wird über Schäden durch Bodenverwehungen berichtet auf Flächen, die nach Tausenden von Hektaren zählen. Auf älterem Ackerland mit vieljähriger Getreide-Monokultur sind Staubstürme zur Landplage geworden und haben durch Schwächung der Bodendecke Ertragsrückgänge bis zu 75 % ausgelöst.

Der Neuen Welt, insbesondere den USA, war es in naher Vergangenheit beschieden, die Aufmerksamkeit der zivilisierten Menschheit auf Gefahren größten Ausmaßes für den nutzbaren Boden zu lenken. Seit dem 17. Jahrhundert war in immer beschleunigtem Fortschreiten eine Landnahme, d. h. die Umwandlung von Wald und Steppe in Acker- und Weideland, erfolgt. Da das Klima des Landes teils gekennzeichnet ist durch das Auftreten heftiger Regenfälle, teils durch extreme Dürren und starke Stürme, sind die Voraussetzungen gegeben für bedeutende Bodenverluste durch Wasser- und Windwirkung. Eine bereits im Jahre 1934 durchgeführte Schätzung ergab für schwer geschädigte Böden in den USA eine Fläche von 114 Millionen ha. Hier treten uns zum ersten Male Schäden ganz großen Ausmaßes entgegen, die durch einseitige Bodennutzung unter Monokulturen oder auch durch übertriebene Nutzung von Böden in klimatisch ungünstigen Grenzlagen bedingt waren. Die gefährlichen Monokulturen des Südens und Südostens wurden Baumwolle und Tabak, die des mittleren Westens Mais und Weizen. Getreidebau und starke, unregelmäßige Beweidung der Steppe und der Berghänge des Westens drangen vorübergehend weit in diese Trockengebiete vor, wo in Dürre Jahren durch Stürme gewaltige Flächen der Verwehung verfielen. Die Vorgänge dieses Ausmaßes führten besonders eine gefährliche Erscheinung vor Augen. Wenn nämlich von einem Herd aus durch den Wind leichte, lockere Böden in Bewegung gesetzt werden, so können sie in den anstoßenden Gebieten entsprechende Umlagerungen von Böden auslösen, die an sich weniger anfällig sind. Diese werden nämlich durch die Prallwirkung der über die Oberfläche treibenden Sandkörner aufgelockert und nun ebenfalls vom Winde abgehoben. So fressen sich die Bodenschäden über weite Gebiete fort, was zweifellos in den Halbwüsten- und Trockensteppen-Gebieten der Alten Welt eine entsprechende Rolle gespielt hat.

Das Vorgehen des Farmers und Ranchers in die großen Ebenen des Westens, das vor allem im 19. Jahrhundert ungestüm fortschritt, hat allerdings für den Nordosten des Landes eine wesentliche Besserung des Schicksals der Böden gebracht. Während die Neuengland-Staaten bisher eine ständige Verdichtung der ackerbaulichen Nutzung erfahren hatten, ging die Zahl der Farmer von der Mitte des 19. Jahrhunderts an stetig zurück. Zugleich trat an die Stelle des Ackerbaues die absolute Vorherrschaft der Weidewirtschaft. Dies geschah in Berücksichtigung der klimatischen Bedingungen, die diesen Staaten in der ackerbaulichen Erzeugung keinen Wettbewerb mit den neuen Westgebieten gestatteten. Der wesentliche Gewinn für die Böden der freigegebenen Flächen war es aber, daß sich nun die schützende Grasdecke des Weidelandes und des sich wieder ausweitenden Waldes über der Mittelgebirgslandschaft schloß. Die Böden kamen zur Ruhe und erholten sich, aber noch heute sind an ihnen allorts Schäden erkennbar, die der Ackerbau-Periode entstammen. Auch die Verwilderung der Wasserläufe durch Verschlammung ist als Folge dieser Zeiten heftiger Umgestaltung der Landschaft geblieben. Hier ist also ein bedeutsamer Wandel zugunsten der Bodenpflege eingetreten. Doch müssen wir zugeben, daß er primär durch eine Anpassung an neue wirtschaftliche Gegebenheiten und nicht durch eine Sorge um den Boden ausgelöst war. Dieser Gesichtspunkt sollte erst viel später im 20. Jahrhundert in den Vordergrund treten. Dann aber wurde es das Verdienst der Amerikaner, ihm mit der ihnen eigenen Zielstrebigkeit zu weltweiter Beachtung verholfen zu haben. Sie begannen dabei mit einer rücksichtslosen Kritik an der Bodenbewirtschaftung in ihrem eigenen Lande. Das konnte zu der Auffassung verleiten, daß Amerika bezüglich der Bodenzerstörungen einen traurigen Rekord aufwies. Dem ist nun nicht so. Vielmehr waren zugleich ungemein schwere Schäden in anderen Regionen zur Entwicklung gekommen.

Dies gilt vor allem für den Tropengürtel. Hier erfolgte in den frühen Zeiten der Kolonialwirtschaft vielerorts eine reißende Ausweitung der Pflanzungen und der Viehzuchtgebiete mit unregelmäßiger Beweidung. In mangelnder Kenntnis der Empfindlichkeit der Tropenböden und der Vergänglichkeit ihres Wertes wurden diese dabei durch das Fehlen von Schutzmaßnahmen dem Angriff der Sturzregen und des Windes ausgesetzt, und ihre Zerstörung war dann unausbleiblich. Auch hier wäre es aber ein Fehler, das Auftreten von Schäden allein den weißen Kolonialherren zur Last zu legen. Vielmehr sind es gerade die Eingeborenenkulturen, die den Böden ebenso schwere Schäden zufügen konnten. Solange die Bevölkerungsdichte in diesen Gebieten niedrig blieb, waren zwar die Schäden noch gering. Da die landbautreibenden Stämme genügend Raum für ihre „shifting cultivation“ hatten, wurden die verhältnismäßig kleinen Ackerbauflächen nach der kurzfristigen Nutzung bald wieder von der folgenden Sekundärvegetation bedeckt. Dies gilt insbesondere für die ständig feuchten Tropen mit dem üppigen

Pflanzenwuchs, der schnell wieder die freigegebenen Flächen erobert. Schwieriger ist die Lage dagegen in den wechselfeuchten Wald- und Savannen-Zonen. Hier können schon kurzfristig bloßgelegte Bodenflächen, die der dörrenden Hitze der Trockenzeit ausgesetzt waren, den heftigen Güssen der Regenzeit verfallen. Die Gefahren für den Boden steigen ins Ungemessene, wenn die Dichte der Besiedlung zunimmt oder sich örtlich aus verschiedenen Gründen Zusammenballungen der Bevölkerung bilden. Dies führt einerseits zu einer starken Ausweitung der bebauten Flächen, andererseits zu einer Verkürzung der Ruhezeiten für den Boden. Der Bereich von Guinea z. B. zeigt die Folgen in Gestalt von Bodenzerstörungen und Entwertung des Landes in krasser Form.

Das Gleiche wird bewirkt durch den übermäßigen Viehbesatz in den Weidegebieten viehzuchtreibender Stämme. Alle Kolonialfachleute wissen, daß diese schweren Probleme primär zum großen Teil auf eine Wohlfahrtsmaßnahme zurückgehen, nämlich die Verbesserung der hygienischen Verhältnisse von Mensch und Tier und die dadurch gesteigerte Bevölkerungsdichte und Viehzahl. Besonders gefährlich ist die Lage dort, wo, wie in Südafrika, die Eingeborenen in Reservaten zusammengefaßt sind, die ihnen mit ihren überhöhten Viehbeständen die Freizügigkeit verwehren und so die begrenzten Bodenflächen stärkstem Verfall überantworten. Die Verwaltungen sind dieser Schwierigkeiten keineswegs Herr geworden. Es ist eine tragische Fügung, daß vom Standpunkt der Menschlichkeit hoch einzuschätzende Maßnahmen mitunter Folgen auslösten, die das Andenken der einstigen Kolonialherren bei den freiwerdenden Völkern schwer belasten.

Die Verhältnisse sind in diesen Gebieten nicht schlimmer, wenn auch kaum wesentlich günstiger, als in den Ländern Mittel- und Süd-Amerikas, die seit nunmehr fast 150 Jahren selbständig sind, und in denen ein primitiver Raubbau, vor allem Brandwirtschaft und Waldzerstörung, große Bodenflächen zur Auflösung bringen. Hier ist es besonders betrüblich, daß sich diese Vorgänge z. T. in Gebieten abspielen, in denen noch bis vor fast 500 Jahren höchst intensive Bodenkulturen betrieben wurden, die dann dem Wirken der Conquistadoren zum Opfer fielen und deren Überlieferungen ganz verfielen. Es wird z. B. geschätzt, daß das Llano-Gebiet westlich des Orinoco heute nur die Hälfte des Viehbesatzes tragen kann wie vor etwa 80 Jahren, ja wahrscheinlich sogar weniger als in der Kolonialzeit.

Es ist unmöglich, in einer Übersicht alle Formen des Bodenverfalls zu betrachten und dem überaus wechsellvollen Zusammenspiel ihrer Ursachen nachzugehen. Versuchen wir eine Bilanz der menschlichen Einwirkungen auf die Böden auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse aufzustellen, so ergibt sich ein äußerst zwiespältiges Bild.

Bereits in der Frühzeit des Landbaues betreibt der Mensch auch einen Bodenaufbau, der, oft unter schwierigen Umweltbedingungen, ein achtungsgebietendes Ausmaß an Aufwand und Zielstrebigkeit

aufweist. Es werden im alten Europa, wie wohl auch im alten China, bedeutsame Erfahrungen über die zweckmäßige Nutzung des Bodens gesammelt. Das Erbe wird über die römische Kolonisation und später durch die landbautreibenden Mönche auf einen weiten Umkreis der antiken Welt weitergegeben. Während dann in den Mittelmeerländern die alten Kulturwerke in den Wirren des Mittelalters zerfallen, entwickelt sich der Landbau in West- und Mitteleuropa unter Nutzung eines — oft wohl nicht mehr als solches empfundenen — Erfahrungsgutes und in Anpassung an die unterschiedlichen örtlichen Gegebenheiten. Über Jahrhunderte hinweg wird diese Kunst über schwere Rückschläge hinweg gewahrt, bis in der Neuzeit die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Grundlagen des Landbaues und das Fortschreiten der Technik neue Erkenntnisse und Möglichkeiten größten Ausmaßes schaffen. Die Einführung von neuen Kulturpflanzen in Fruchtfolgen, die den Bodenverhältnissen angepaßt sind, von Bearbeitungs-, Düngungs- und Meliorationsmaßnahmen, die hier nicht im entferntesten in ihrer Vielseitigkeit betrachtet werden können, haben einem Teil der Menschheit eine sichere Existenz und ein gutes Einkommen gesichert.

Der Mensch ist durch den Einsatz einer immer steigenden technischen Leistungsmöglichkeit zum Schöpfer neuer Flächen nutzbaren Bodens geworden. Die Neulandgewinnung an Flachküsten hat natürliche Anlandungsvorgänge wesentlich beschleunigt oder bewußt abgewandelt. Die Bewässerung in Trockengebieten und die Verbesserung von ertragslosen Salzböden hat — allerdings nach manchen schweren Fehlschlägen — noch größere Gewinne eingebracht. Völlig neue Substrate, auf denen leistungsfähige Böden entstehen, sind durch die sogenannten „Tiefkulturen“ aufgebaut worden. Hierbei werden ungünstige Eigenschaften des gegebenen Substrats behoben, sei es, daß wachstumshemmende Schichten von der Oberfläche in die Tiefe verlagert und dort zum Umsatz gebracht werden, sei es, daß verdichtete Schichten in der Tiefe zerbrochen oder daß Anteile mit günstigen Eigenschaften an die Oberfläche befördert werden. Erst der Einsatz der neuzeitlichen Technik hat die Beherrschung des Grund- und Bodenwassers auf größten Flächen ermöglicht. Die intensivere Nutzung der günstigen Lagen schuf die Voraussetzung zur Aufgabe minderwertiger oder durch Überanspruchung entwerteter Böden in den Kulturländern. Das 19. Jahrhundert ist gekennzeichnet durch das Aufkommen der wissenschaftlichen Forstwirtschaft. Sie half bei der Aufforstung von Land, das durch Brandwirtschaft, Waldweide, Streuentnahme usw. abgewirtschaftet war, ebenso wie bei der Neuschaffung von Schutzwaldzonen in den hohen und steilen Gebirgslagen, in die sich der Alm- und Weide-Betrieb zu weit vorgeschoben hatten. Uralte Erfahrungen wurden hierbei ebenso genutzt, wie sie durch neue bereichert wurden.

Und doch: Neben diesen Leistungen einher vollziehen sich in vielen Gebieten Vorgänge eines schnellen Bodenverfalls in größter

Ausdehnung. Ungünstige Wandlungen der Böden werden oft erst durch die Minderung der auf ihnen erzielten Erträge offenbar, weil sie sich im Innern des Bodens abspielen. Der Rückgang der Vorräte der Böden an wichtigen Pflanzennährstoffen konnte durch die Einführung der Mineraldüngung abgefangen werden. Nicht so ist es in vielen Fällen mit dem organischen Bodenanteil, dem Humus, der in Kulturböden mit starker natürlicher oder künstlicher Durchfeuchtung einem beschleunigten Abbau unterliegt. Eingangs wurde erwähnt, daß das sog. „Alter“ der organischen Substanz in unbeeinflußten Graslandböden bei 200 bis 400 Jahren lag. Ackerland wies unter entsprechenden Bedingungen Werte unter 100 Jahren auf. Die organischen Reste erfahren demnach in Ackerland eine beschleunigte Umsetzung. Ein Schwund der organischen Bodensubstanz fördert aber immer die Tendenz zur Verdichtung von Böden und in ihrer Folge zur Verschlechterung des Wasser- und Luft-Haushaltes. Oft wird diese ungünstige Entwicklung gefördert durch die Mechanisierung der Bearbeitungs- und Erntemaßnahmen. Die Behebung dieser Verdichtungs- und Zerschlämmungstendenzen ist gerade heute noch ein Hauptproblem der bodenkundlichen Forschung. Aber der schmerzlichste negative Faktor bleibt der Abbau der Böden durch Verschwemmung und Verwehung. Dieser Vorgang begleitet über die Jahrhunderte die Geschichte des Landbaues bis in die Gegenwart, und seine Folgen zeigen sich in bedrückendem Ausmaß.

Wir stehen hier in einem Teilbereich der Menschheitsgeschichte vor einer Situation, die in einer allgemeinen Betrachtung über die Veränderungen der bewohnbaren Welt einen bedeutenden amerikanischen Geographen zu diesen nachdenklichen Schlußworten führte: „Heute, bei all unserem Bewußtsein der Macht des Menschen, betrachten viele diese als eine planvolle und zielstrebig geübte Macht. Das Zeugnis der Vergangenheit, in all seinem Umfang und seiner Vielfalt, lehrt uns, daß diese Meinung falsch ist. Die Erde hat den Griff des Menschen auf eine Art zu spüren bekommen, die nur zu verstehen ist, wenn wir die Abwege verfolgen, die er eingeschlagen hat.“

Auf unseren Gegenstand angewendet, bedeutet dies, daß die eingangs gekennzeichnete Einstellung des Menschen nicht überwunden wurde, die im Boden ein Werkzeug sieht, das er seinen zeitlichen Bedürfnissen entsprechend gestaltet und handhabt, und das seine Anteilnahme verlieren kann, wenn es verbraucht und abgenützt ist. Dieses Verhalten konnte tragbar sein in den frühen Zeiten, als die Besiedlung der Erdoberfläche spärlich, der verfügbare Raum aber schier unerschöpflich war. Heute verlangt die Zunahme der Bevölkerung und die Intensität des Angriffs auf den Boden den Entschluß, das Handeln des Menschen in die Gesetze der Natur einzufügen. Die Gefahren eines Versagens sind aufs Höchste gestiegen, aber ebenso die Kräfte, ihnen entgegenzutreten. Es kann sich kaum darum handeln, alte Zustände wieder herstellen zu wollen, von denen wir uns heute oft nur noch undeutliche Vor-

stellungen zu machen vermögen. Vielmehr muß der Mensch bewußt und unter voller Nutzung seiner Macht eine Ordnung aufbauen, die ihn allein auf die Dauer zu Ruhe und Zufriedenheit kommen läßt. Als ein Wesen der Natur kann er diese nicht nur in ungezähmtem Drange überwältigen, sondern er soll weise in ihr wirken und haushalten in dem Bewußtsein, welches kostbare Werk der Schöpfung ihm anvertraut wurde. Darin liegt die Aufgabe, im Sinne Teilhard de Chardin's im Bereich der Biosphäre eine „Noosphäre“ zu schaffen und ihrer zu walten. Ist es schon des Sinnens und Planens würdig, für einige hundert Millionen Menschen eine befriedigende Daseinsgrundlage zu schaffen, so bedeutet solches Streben nach wohlbeherrschter Ordnung eine allgemeine Aufgabe des Menschentums an sich.

Die europäische Kultur hat ihre Leitgedanken und Werte an die Völker der Erde vergeben, die in fortschreitender Befreiung daran gehen, sich ihre Wohnungen auszubauen. Will sie ihre Sendung wahren, so muß sie sich, um das Wort von Toynbee zu verwenden, auch auf diesem Bereich der „Herausforderung“ der Zeit stellen. Dann ist auch kein Platz für Untergangsstimmung und Resignation. Es bedarf aber auch keines revolutionären Umbruchs im Denken, denn die Geschichte der Menschheit ist begleitet von den schöpferischen Gedanken Sinnender und Forschender, die wieder aufzunehmen und zu erfassen sind. In der erdgeschichtlich kurzen Spanne der Menschheitsgeschichte ist stetige Umformung das Beherrschende, wie Robert Redfield in seiner Auseinandersetzung mit Gordon Childe meines Erachtens eindrucksvoll zeigen konnte. In der ehrfürchtigen Beschäftigung mit den Gedanken vergangener Generationen und ihrer Verschmelzung mit denen, die uns immer von neuem zugebracht werden, liegt die Kraft unserer Kultur begründet. Es will mir scheinen, daß in der Beschäftigung mit den Fragen der Ordnung auf der von uns beherrschten Erde der Bildung an unseren Hohen Schulen eine bedeutsame Aufgabe gestellt ist.