

## **Praktischer Umweltschutz zur Kontrolle der Boden-Erosion in den Landbau- und Weide-Gebieten der tropischen und subtropischen Zonen**

**Practical environment — protection  
to control soil erosion in agriculture and pasture areas  
of tropical and subtropical regions**

Von Horst Weitzenberg\*)

### **1. Ursache und Wirkung der Boden-Erosion**

Nicht nur in den humiden, sondern auch in den semi-ariden und sogar in den extrem ariden Gebieten fallen — oft sogar sehr starke — Niederschläge, die Boden-Erosion auslösen. Die komplexe Situation, daß durch den Oberflächenablauf sowohl Dürren als auch Hochfluten entstehen, macht deutlich, wie wichtig es ist, in der Praxis durch Kontrolle der Boden-Erosion einen Kampf gegen diese Phänomene zu führen. In den durch Dürren und Hochfluten besonders bedrohten Gebieten, die extreme Klimabedingungen aufweisen, zeigen sich sehr deutlich Boden-Erosionsvorgänge, die sich nicht so auffällig, aber in ähnlicher Form auch in den gemäßigten Klimazonen abspielen können. An den Phänomenen Dürre und Hochflut wird ersichtlich, daß sowohl agrar- als auch hydrotechnische Maßnahmen erforderlich sind, um sie zu meistern. Die durch Wasser- und Wind-Erosion eintretenden Bodenverluste sind untragbar, da schließlich durch eine Eskalation der Dürre- und Flut-Katastrophen ein Hungerboom zu befürchten ist. *Boden-Erosion ist damit eine Umweltschädigung, die größte Beachtung finden muß.*

### **2. Die Umweltfaktoren**

Durch Anregungen aus der Praxis für die Praxis des Umweltschutzes zur Kontrolle der Boden-Erosion soll verhindert werden, daß durch theori-

---

\*) Horst Weitzenberg, 6145 Lindenfels-Winkel (Odenw.), Im Steingels 2.

sierendes Umweltschutzdenken auf land- und wasserwirtschaftlichem Gebiet eine klaffende Lücke zwischen Theorie und Praxis entsteht. Die richtige Beurteilung der Umweltfaktoren und damit der lokalen natürlichen Standortverhältnisse ist Voraussetzung dafür, die Umweltfaktoren in ihrer Gesamtheit in Ursache und Wirkung in der Praxis zu berücksichtigen und zwar:

### 2.1. *Klima*

Die „Tropen“ haben das ganze Jahr über ein Temperaturniveau, das keine Differenzierung in Sommer und Winter aufweist und die „Subtropen“ haben den Sommer über Temperaturen, die denen der Tropen nahekommen, während sich im Winter die Kälte der höheren Breiten bemerkbar macht. Die klimatischen Vorteile dieser als „warm“ bis „heiß“ zu bezeichnenden Zonen gegenüber den als „gemäßigt“ bis „kalt“ zu bezeichnenden Klimazonen sollten erwarten lassen, daß sie zur Ernährung der sich hier explosionsartig vermehrenden Bevölkerung gute Voraussetzungen bieten, doch wird die landwirtschaftliche Erzeugung durch Widerstände beeinträchtigt, deren Ursachen beseitigt werden müssen, um die klimatischen Vorteile voll auszuschöpfen.

### 2.2. *Topographie*

Nicht nur das Relief der Gebiete hat Einfluß auf die Niederschlagsverhältnisse, sondern auch die Geländeform bestimmt die Nutzungsmöglichkeit. Agro- und hydrotechnische Belange müssen bei infrastrukturellen Maßnahmen zur Verkehrserschließung eine Berücksichtigung finden, um Umweltschäden durch Förderung der Bodenerosion zu vermeiden und den natürlichen Wasserhaushalt der Landschaften nicht zu gefährden.

### 2.3. *Hydrologie*

Es ist auf allen Erdteilen und in allen Klimazonen eine Tendenz zum Wasserschwind an fallenden Grundwasserspiegeln zu beobachten und an einer „Versteppung“ zu erkennen. Mit Ausnahme der großen Bewässerungsgebiete in den ariden und semiariden Klimaten. Im tropischen und subtropischen Bereich sind im besonderen Maße die Gebiete dürrer anfällig, in denen die Verdunstung höher als der Niederschlag ist und durch plötzlichen Wasseranfall im Übermaß ein spontaner Oberflächenablauf stattfindet.

### 2.4. *Bodenverhältnisse*

Die Bodenverhältnisse sind lokal schon so differenziert, daß, von einigen Ausnahmen abgesehen, kaum von einheitlichen Bodenverhältnissen gesprochen werden kann. Man kann aber davon ausgehen, daß ein schnell

vor sich gehender Rückgang der Bodenfruchtbarkeit eintritt, sobald der Rücklauf an organischen Pflanzenrückständen und damit die Humusbildung aufhört. Man muß sich also darüber klar sein, daß der Rückgang der Bodenfruchtbarkeit nur durch Humuszufuhr aufzuhalten, aber meist nicht durch Mineraldüngergaben zu kompensieren ist.

### 2.5. *Natürliche Vegetation*

Die natürliche Vegetation ist bestrebt, ihre „Höchststufe“ zu erreichen, die von den Umweltbedingungen abhängig ist. An ihr ist deshalb abzulesen, ob sich die Umweltbedingungen verschlechtern, sie ist somit ein Gradmesser für die Austrocknung. Doch lassen sich von der Art und Beschaffenheit der natürlichen Vegetation nur bedingt Rückschlüsse auf die Qualität des Bodens ziehen, wohl aber auf seinen Zustand. Eine lückenhafte Vegetation weist auf Erosionsschäden hin.

Die Entwicklungsstufe der natürlichen Vegetation bestimmt das Landschaftsbild und kennzeichnet den Charakter der Vegetation vom Urwald bis zur Steppe und bis hin zur Wüstenflora.

## 3. Das Dürre-Syndrom

In den Tropen und Subtropen treten „Wassernotstände“ in Form von Mangel und Überfluß durch ausgeprägte Regen- und Trockenzeiten und über mehrere Jahre hinwegreichende Zyklen „trockener“ und „nasser“ Perioden in Erscheinung. Es könnten also aus dem Überfluß regenreicher Perioden Wasserreserven geschaffen werden, um regenlose Zeiten zu überstehen. Die hydrologische Lösung des Wassernotstandsproblems, indem durch Talsperren, Dämme und Rückhaltebecken Wasserreservoirs geschaffen werden, haben bei der hohen Verdunstung wenig Sinn und auch nur eng begrenzte Auswirkungen. Eine echte Problemlösung ist, den Niederschlag, der auf ein bestimmtes Areal fällt, daran zu hindern, durch spontanen Ablauf Erosionsschäden hervorzurufen und dadurch den Austrocknungsprozeß zu beschleunigen.

Das Dürre-Syndrom, d. h. das „Krankheitsbild der Dürre“, ist gekennzeichnet durch das Zusammenwirken charakteristischer Krankheits-Symptome.

### 3.1. *Symptome der Dürre*

Von einem Dürre-Syndrom kann man sprechen, wenn

- eine dezimierte, artenärmer gewordene natürliche Vegetation bzw. auch eine „Monokultur“ von Nutzpflanzen nicht mehr in der Lage ist, den Boden genügend gegen Erosion durch Wasser und Wind zu schützen,

- ein spontaner Oberflächenablauf bei jedem konzentriert anfallendem Niederschlag stattfindet,
- sich sichtbare Spuren auf der Bodenoberfläche zeigen, die auf Dynamik von fließendem Wasser und des nach der erfolgten Austrocknung einwirkenden Windes hindeuten,
- durch die irreversiblen Erosionsschäden sich der Wasserablauf bei Niederschlägen verstärkt und die Austrocknung weiter fortschreitet.

Diese Symptome sind sowohl auf kultivierten als auch auf beweideten Bodenflächen festzustellen und ein Zeichen dafür, daß die leichten Bodenteile und damit der Humus dem Boden verloren geht und daraufhin zwangsläufig eine „Bodenmüdigkeit“ eintreten muß, die auch durch Intensivdüngung nicht zu beheben ist.

### 3.2. Bodenabbau

An den Symptomen der Dürre sind bereits die Ursachen des stattgefundenen Bodenabbaus zu erkennen. Eine Boden-Erosion entsteht überall dort, wo der Boden strukturmäßig keine Möglichkeit hat, den Niederschlag aufzunehmen und wo die Bodenoberfläche schutzlos den Einwirkungen von Wasser und Wind ausgesetzt ist.

Die Bodenerosion wird gefährlich, sobald sie sich in einer „beschleunigten Form“ vollzieht und die Förderung des Bodenabtrages auf den Einfluß kulturbedingter Tätigkeit bzw. auf die Nutzung von Grasflächen als Weide zurückzuführen ist.

### 3.3. Wassernotstände

Die Spontanentwässerung führt nicht nur zu Bodenschäden, sondern zu einer zu schnellen Konzentration von Wassermassen. Je ausgeprägter Trocken- und Regenperioden sind, um so umfangreicher sind die Schäden, die durch Hochwasser und Überschwemmungen entstehen.

Das anstehende Problem ist also, die Wassernotstände zu beseitigen. Die sich hierbei stellenden Aufgaben sind nur durch eine kombinierte Wasser- und Boden-Erhaltung zu lösen.

## 4. Wasser- und Bodenerhaltung

Die Naturschutzbestimmungen sind leider nur auf die „Erhaltung von Flora und Fauna“ in abgegrenzten sogenannten „Naturschutzgebieten“ abgestellt. Als einsame Inseln oder weit ab von den Kultur- und Industrielandschaften haben diese Naturlandschaften keine Auswirkungen auf die bereits geschädigten Landstriche.

Das System des praktischen Umweltschutzes zur Kontrolle der Boden-erosion hat sich darauf auszurichten, in j e d e r Landschaft „die Harmonie des Ganzen“ zu wahren und diese Harmonie ist nur mit Hilfe der natürlichen Vegetation zu erreichen, denn eine in Ruhe gelassene natürliche Vegetation strebt ihre Höchststufe an und gibt damit dem Boden den besten Schutz.

#### 4.1. Landschaftspflege

Durch Kultivierung und Beweidung wird die natürliche Vegetation mehr und mehr verdrängt und es hat sich gezeigt, daß dominierende Arten hoher Vermehrungspotenz, also Unkräuter und unduldsame Gräser, ein Wiederaufkommen der ursprünglichen Vegetation ganz und endgültig verhindern können.

Eine Beweidung ohne oder mit zu kurzen Ruhepausen fördert die Ausbreitung jener Gräser, die von den Tieren nur im geringen Maße aufgenommen werden. In ähnlicher Weise wirkt sich eine Monokultur in Form von Forsten oder Pflanzungen aus, Bodenerosion wird gefördert, der Wasserhaushalt gestört.

Die sanitären Auswirkungen der natürlichen Vegetation und ihre nachweisliche Bedeutung für den Wasserhaushalt, macht eine Landschaftspflege erforderlich, die unter Einbeziehung der natürlichen Vegetation in Kultur-, Weide- und Forstgebiete die Erhaltung einer „ursprünglichen“ Landschaft anstrebt.

Das System dieser Landschaftspflege ist, „natürliche Schutzgürtel“ und nicht nur „Inseln“ als Naturschutz im Rahmen des Umweltschutzes zur Erosionskontrolle bei allen sogenannten Raumplanungen in den Landschaften einzubeziehen.

#### 4.2. Bodenerhaltung

Es kann nur ein System der Bodenpflege erfolgreich sein, das eine Bodenerhaltung dergestalt anstrebt, daß der Boden nicht als „totes Gestein“ behandelt wird, dessen Fruchtbarkeit durch die Zufuhr von chemischen Stoffen in Form von Mineraldünger erhalten, sondern als „lebendiger Boden“ durch die kombinierte Tätigkeit von Mikroorganismen kulturfähig gehalten wird.

Die Pflege des Bodens hat somit sofort einzusetzen, sobald Humusmangel entsteht. Nach den Erfahrungen der gemäßigten Zonen zeigt sich der Humusgehalt an einer für das Auge erkennbaren dunklen Pigmentierung, dies ist bei äquatornahen Böden nicht der Fall, unabhängig davon, aus welchen mineralischen Bestandteilen sich dieser durch leuchtende Farben auffallende Boden zusammensetzt. Ein Boden, dessen Struktur eine Einzelkornlage aufweist, ist tatsächlich tot, erst bei einer Flockung zu Bodenkrümel wird er durch die Poren luft- und wasseraufnahmefähig und diese

Krümelbildung kann nur in Anwesenheit von Humus stattfinden. So bilden sich beim Fehlen von Humus relativ wasserundurchlässige Bodenschichten, die das Einsickern der Niederschläge verhindern und den Oberflächenablauf fördern. Das Mulchen der Bodenoberfläche erweist sich deshalb als bestes System der Bodenerhaltung.

#### 4.3. *Wassererhaltung*

Das System der Rückhaltung von abfließendem Oberflächenwasser in Dämmen und Talsperren hat zwar für die Erzeugung von Energie und für Bewässerungszwecke eine unbestrittene Bedeutung, abgesehen von den durch Verdunstung entstehenden Wasserverlusten und der Verbrackungsgefahr bewässerter Böden.

Die Überbrückung regenloser Perioden ist aber nur gewährleistet bei einer Auffüllung der unterirdischen Wasserreservoirs und durch die Bildung einer bis in größere Tiefen reichenden Bodenfeuchte.

Das System der Wassererhaltung beruht auf einer Verzögerung bzw. Bremsung des Wasserablaufes zur Erhöhung der Einsickerungsquote bei einer Verminderung der Verdunstungsverluste.

Zweifelsohne ist eine systematische Wassererhaltung in den Niederschlagsgebieten geeignet, die Umweltbedingungen zu verbessern und Umweltschäden und hierbei auch Unterliegerschäden durch Hochfluten und Überschwemmungen zu verhindern.

Eine Wassererhaltung in hoch gelegenen Niederschlagsgebieten fördert die Grundwasserbildung und gewährleistet einen langsamen aber ständigen Zufluß zu den Grundwasservorräten der tiefer liegenden Landesteile.

Davon ausgehend, daß bei starken Regenfällen ein gewisser Wasserüberfluß zu einem Oberflächenablauf führt, ist eine Rückhaltung im Niederschlagsgebiet notwendig, um es nicht zu einer starken Konzentration von Ablaufwasser kommen zu lassen. Dies kann aber nur durch Verzögerung des Ablaufes geschehen, einmal durch Verlängerung der Ablaufwege und zum anderen durch Bremsung. Wie wichtig eine Verzögerung der Ablaufgeschwindigkeit ist, zeigt die Tatsache, daß eine Verdoppelung der Ablaufgeschwindigkeit (= des Gefälles) die einschneidende Wirkung des Wassers verfünffacht und die Transportkraft um das 64fache steigert.

### 5. **Agro- und hydrotechnische Team-Arbeit**

Aus den Flut- und Dürre-Katastrophen muß man die Lehre ziehen, daß auch mit den zur Verfügung stehenden zivilisatorischen Mitteln einer fortschrittlichen Technik die „Ganzheit der Natur“ weder verändert noch korrigiert werden kann. Deshalb muß sich die Technik den umweltbedingten Gegebenheiten anpassen. Es ist nicht möglich, Methoden und Techniken, die sich in den gemäßigten Zonen bewährten, bedenkenlos in den Zonen

extremer Klimaverhältnisse anzuwenden. Hierbei ist eine Kooperation der Agrar- und Hydrotechnik die Voraussetzung für den Erfolg der Maßnahmen.

Die Prophylaxe ist am Wirkungsvollsten. Nachfolgend sind einige Möglichkeiten angeführt.

### *5.1. Unterteilung des Geländes gemäß topographischer Gegebenheiten*

Die tropische Pflanzungswirtschaft und die subtropische Weidewirtschaft, die in den semi-ariden Gebieten ihre größte geographische Ausbreitung fand, muß sich von vornherein der Geländeform anpassen und durch eine Aufteilung in Geländestreifen eine Kontrolle der Erosionsvorgänge ermöglichen. Dies bedeutet eine Abkehr von bisher geübten Methoden bei der Plantagenwirtschaft. Wie der Winkelspiegel bei der Vermessung von Plantagen in Schachbrettform ohne Rücksichtnahme auf die Neigung des Geländes zum Instrument der Umweltschäden durch Bodenerosion wurde, so wird das Nivelliergerät zur Vermessung der horizontalen Begrenzungen der Anlagen zum Instrument des Umweltschutzes werden.

Denn „auf der Kontur“ liegt die Zukunft der Landwirtschaft.

### *5.2. Stützung des Geländes durch natürliche Vegetationsgürtel*

Bei einer Unterteilung der Kultur-, Forst- und Weide-Gebiete durch Stützgürtel mit einer bodenständigen Vegetation, die die besten bodenhaltenden- und wasserspeichernden Eigenschaften besitzt, wird der spontane Wasserablauf auf möglichst schmale Bodenflächen begrenzt. Auch wenn diese Stützgürtel auf Kosten der Kultur-, Forst- und Weideflächen gehen und weder zu Holzeinschlag noch zu Weidezwecken benutzt werden, können sie sich dadurch bezahlt machen, daß bei Monokulturen, die keine großen zusammenhängende Flächen mehr bilden, sich Krankheiten und Schädlinge nicht ausbreiten und auch die Erosionsschäden begrenzt bleiben.

Wenn man auch nach Möglichkeit auf einen Fruchtwechsel aus bodenbiologischen Gründen nicht verzichten sollte, aber bei Exportprodukten die Notwendigkeit zu Monokulturen besteht, wird durch die natürlichen Stützgürtel fast derselbe Effekt erzielt wie bei einer periodischen Auswechslung der Kulturpflanzen. Die gleichen Auswirkungen zeigten sich bei den Forsten und den Weiden. Die Weidekampabgrenzung durch Knicks (= Hecken) auf Kontur hat bei rotierender Beweidung bodenerhaltende Vorteile.

### *5.3 Stabilisierung der Kulturflächen durch die Bodenbearbeitung*

Um die Bodenoberfläche gegen Flächen- und Rillen-Erosion abzusichern und den anfallenden Niederschlag möglichst lange am Ablauf zu hindern, lassen sich im Lauf der Bodenbearbeitung auf Kontur Erdterrassen ausarbeiten und zwar flache „Erdwellen“ zum Auffangen und Zurückhalten

des Regenwassers und „Hangmulden“ zum langsamen seitlichen Ableiten des Überschußwassers, damit das aufgefangene Wasser nicht in Kaskaden senkrecht zum Gefälle abläuft und eine Rillen- und schließlich Grabenerosion hervorruft.

Aridokulturen erfordern Bodenbearbeitungsmethoden, bei denen der Boden weder atomisiert noch kanalisiert wird. Aus diesem Grund schon sind Scharpflüge nicht geeignet und beim sogenannten „Konturpflügen“ mit offen gehaltenen Furchen entstehen beim Durchbrechen der Wälle und Abfließen des aufgefangenen Wassers weit größere Erosionsschäden als bei einer wenn auch unzureichenden Bodenbearbeitung mit der kurzstieligen Hacke oder mit „primitiven“ Hakenpflügen.

Eine tiefe Bodenauflockerung ist im Interesse der besseren Wasseraufnahme- und Speicherfähigkeit selbstverständlich anzuraten, doch soll man sich hierbei eines Scheibenpflugs mit Vorschäler und nicht eines Scharpfluges bedienen, denn bei den meist flachgründigen Böden verbietet sich ein Wenden des Bodens, da steriler Boden an die Oberfläche gebracht und der humushaltige Boden mit diesem Boden vermengt wird, daß er seine biologischen Vorteile verliert.

Eine tiefe Untergrundlockerung verhindert die Bildung verhärteter, wasserundurchlässiger Schichten, die zu Schlammlawinen und sogar zu Erd-rutschen ursächlich führen.

#### *5.4. Bremsung der erodierenden Kräfte von Wasser und Wind*

Hydrotechnisch läßt sich bei starkem Gefälle eine Reduzierung der Abaufgeschwindigkeit durch Verlängerung der Ablaufwege, bei schwachem Gefälle eine Beschleunigung durch Verkürzung (= Begradigung) der Wasserwege erreichen. Die Möglichkeit der Abflußverzögerung durch Bremsung des Wasserflusses müßte weit mehr praktiziert werden. Dazu bieten sich fast überall Möglichkeiten, sei es durch gerodete Bäume oder Büsche oder durch Steine, die durch Bodenerosion zutage treten.

„Poröse Dämme“, die den Wasserfluß nur hemmen, aber nicht aufstauen, sind geeignet, Boden-Erosionserscheinungen mindestens zu mildern.

Es ist eine altbewährte Methode, durch Steilwälle oder Mauern in durch Winde heimgesuchten und durch spontanen Oberflächenablauf bodengeschädigten Landschaften einen wirkungsvollen Umweltschutz zur praktizieren. Bauwerke früherer Zeiten beweisen noch heute, daß diese Methode erfolgreich ist.

Die moderne Technik bietet die Möglichkeit, diese alte Methode neu aufleben zu lassen, wenn wir auch heute nicht mehr aus Kostengründen Terrassierungen mit trocken aufgebauten Steinmauern durchführen können, so können doch mit den Maschinen die offen zutage liegenden Steine zu horizontalen Schutzwällen zusammengeschoben bzw. zu „porösen Dämmen“ in Wasserläufen aufgeschüttet werden.



Diese Steinwälle erweisen sich auch in semi-ariden Gebieten als gute „Taufänger“, so daß sich an den Steinwällen wieder von selbst eine natürliche Vegetation entwickelt, wo sie bereits durch Dürre stark dezimiert wurde.

Wo allerdings Sandmassen den Boden bedecken, die durch den Wind laufend fortbewegt werden und Kulturböden durch Verwehungen bedrohen, kann nur eine Methode helfen und zwar, in den Sand Pfähle zu einem Palisadenzaun mit 2 cm Zwischenräumen quer zur Hauptwindrichtung zu stecken. Infolge der Windbremsung lagert sich der Sand im Lee des Zaunes ab und werden die Pfähle hochgezogen, bevor sie zugeweht sind, geht der Prozeß laufend weiter und die Düne wächst, ohne sich aber weiter fortzubewegen.

### *5.5. Totale Erosionskontrolle zur Sanierung von Dürrelandschaften*

Eine Sanierung hat nur dann einen Sinn, wenn später nicht Sabotage an den getroffenen Maßnahmen betrieben wird, das setzt voraus, daß durch die Maßnahmen selbst eine spätere Sabotage unmöglich gemacht wird.

Wenn die Umweltschädigungen durch Bodenerosion bereits so weit fortgeschritten sind, daß mit Hilfe der natürlichen Vegetation kaum noch eine Erosionskontrolle durchzuführen ist, sind Eingriffe notwendig, die auf ärztliches Gebiet übertragen, als „chirurgische Eingriffe“ bezeichnet werden können.

Analog den vorher beschriebenen Erdterrassen werden in den gewachsenen Boden geschnittene Grabensysteme angelegt, so daß diese Methode mit „Wasser- und Boden-Erhaltung durch Konturgräben“ zu bezeichnen ist.

Im Gegensatz zu aufgeworfenen Wällen und Dämmen, die ohne befestigenden Pflanzenwuchs unter Umständen durchbrechen, sammelt sich das spontan ablaufende Regenwasser in den tief eingeschnittenen Gräben, von denen aus es nach unten und nach den Seiten dringt und nicht nur den angrenzenden Boden durchfeuchtet, sondern unter günstigen geologischen Umständen auch Anschluß an das Grundwasser findet, ohne große Verdunstungsverluste, falls die unteren Bodenschichten gut durchlässig sind.

Es kommt damit zu einer Umkehrung der bisherigen Entwicklung, denn mit der Zeit bilden sich in den Gräben wurzelfreundliche Sedimentböden, auf denen sich tiefwurzelnde Pflanzen ansiedeln und Hecken, Knicks oder Galerien bilden, die als „Stützgürtel“ den Umweltschutz der Landschaft übernehmen. Durch die Verbesserung des bodennahen Mikroklimas wird auch schließlich das Makroklima günstig beeinflusst und die Gefahr der Dürre gebannt. Durch die Sanierung werden „geschützte Landschaften“ als Expansionsräume geschaffen und die allgemeine Umweltverschmutzung und -Vernichtung vermindert, sobald die umweltschädigende „Ballung“ aufhört.

## 6. Zusammenfassung

Diese Abhandlung kann nur als pragmatisches Arbeitsprogramm angesehen werden, um die Aufgaben der Boden-Erosions-Kontrolle herauszustellen.

Zunächst wird das Augenmerk auf die Tatsache gerichtet, daß Ursache und Wirkung der Boden-Erosion in den Phänomenen Dürre und Hochflut erkannt werden können.

Die Themawahl ist begründet auf der Notwendigkeit einer Expansion aufgrund der Tatsache, daß die Umweltbelastung und -zerstörung in immer kürzer werdenden Zeitspannen durch die zunehmende Konzentration der Bevölkerung in den noch begünstigten Gebieten bedrohliche Ausmaße annimmt.

Um keine Lücke zwischen Theorie und Praxis des Umweltschutzes entstehen zu lassen, sind die Umweltfaktoren in ihrer Gesamtheit in Ursache und Wirkung zu berücksichtigen wie Klima, Topographie, Hydrologie, Bodenverhältnisse und natürliche Vegetation.

Die Problematik wird durch Analysen der Dürre, des Bodenabbaues und der Wassernotstände in den Brennpunkt gebracht.

Die Systematik des praktischen Umweltschutzes muß danach auf Landschaftspflege, Wasser- und Bodenerhaltung basieren.

Die anzuwendenden Methoden können sich nicht nach Vorbildern in den gemäßigten Zonen richten, sondern erfordern eine Anpassung an die lokalen Verhältnisse sowohl methodisch wie technisch. Zu beginnen ist mit der Unterteilung der Gebiete in Agrikultur-, Forst- und/oder Weide-Landstreifen nach den topographischen Gegebenheiten und Windrichtungen, diese sind durch Gürtel mit natürlicher Vegetation gegen Erosionserscheinungen zu sichern. Die Stabilisierung bebauter Bodenflächen kann durch eine Bodenbearbeitung auf Kontur bzw. quer zur Hauptwindrichtung erreicht werden, bei der Erdterrassen wie „Bodenwellen“ und „Hangmulden“ ausgearbeitet werden, die eine Bewirtschaftung nicht beeinträchtigen.

Zur Bremsung der erodierenden Kräfte von Wasser und Wind sind „poröse Dämme“ in Wasserwegen und horizontale Steinwälle geeignet, die auch als Taufänger dienen und dadurch zur Entwicklung der bodenschützenden natürlichen Vegetation beitragen. Wandernder Sand kann durch Palisadenzäune zum Stehen gebracht und hohe Dünen aufgebaut werden, die Windschutz bieten und damit Acker und Weideland schützen. Zuletzt wird eine Methode zur „totalen Erosionskontrolle“ vorgestellt, die mit „Wasser- und Boden-Erhaltung durch Konturgräben“ zu bezeichnen ist. Diese Methode muß immer dann angewendet werden, wenn es notwendig ist, eine Landschaft zu sanieren. Ein System paralleler bzw. horizontaler Gräben, die in den gewachsenen Boden eingeschnitten werden, um den ablaufenden Niederschlag in Millionen von kleinen Dämmen abzufangen, bewirkt eine

intensive Durchfeuchtung der benachbarten Bodenflächen und eine Grundwasserbildung. Durch Sedimentierung des abgewaschenen bzw. abgewehten Bodens entstehen tiefgründige Bodenester, auf denen sich eine „Pioniervegetation“ zu Sicherungsgürteln für die Landschaft entwickelt, die den Bodenschutz übernehmen.

Die Expansion in „geschützte Landschaften“ wird die Umweltverschmutzung verringern.

## Summary

This essay can only be considered as a pragmatism program of work to display the tasks of soil-erosion control. Attention is drawn to the fact that causes and effects of soil-erosion can be seen by the phenomena of drought and floods.

The choice of subject is based on the necessity for *expansion* due to the fact that pollution of surroundings is advancing in more and more shorter growing time by *concentration* of the population in still favoured areas.

In order to avoid a gap between theory and practice of environment-protection all local factors in total are to be considered such as causes and effects of climate, topography, hydrology, soil conditions and natural vegetation. The problematic is brought into focus by analysis of drought, soil exhaustion and water emergencies.

The systematic of practical environment-protection has in accordance to be based on safeguarding of landscapes, soil- and water-conservation.

The methods to be used in the tropical and subtropical areas cannot be copied by models used in temperate regions but have to be adapted to local condition both in method and technology. To start off the areas have to be divided into stripes of agricultural, forestry and/or pasture land according to topographical conditions and wind directions, this land has to be protected by safety-belts of natural vegetation.

Stabilisation of soil surfaces can be achieved by tilling the soil „along the contours“ building up earth terraces horizontal and/or across usual wind directions such as „waves“ and „trough-shaped ditches“ which do not interfere with tilling work.

In order to brake erosion power of water and wind „pervious dams“ retarding run-off in water courses and piled up stones along the contour are efficient to stop soil-erosion and also good dew catchers initiating the growth of natural vegetation. Travelling sand is stopped by putting up palisades of planks or poles by which sand is accumulated to high dunes serving as wind breaks thus protecting agricultural and pasture land. Last

## International Working Group On Soiless Culture (IWOSC)

Vom 7. bis 12. Mai 1973 fand in Sassari (Italien) der dritte internationale Kongreß dieser Vereinigung statt. In insgesamt 29 von bekannten Fachleuten gehaltenen Vorträgen wurde über den neuesten Stand auf diesem Gebiet berichtet. Die vollständigen Vortragstexte einschließlich Tabellen und graphischen Darstellungen sowie Diskussionsbeiträge liegen jetzt gedruckt in den Proceedings vor, die zum Preis von US-\$ 26 vom Secretariat of IWOSC, P.O. Box 52, Wageningen (Niederlande), erhältlich sind. Die Proceedings umfassen 252 Seiten; von den 29 Vorträgen sind 21 in englischer, 4 in italienischer, 3 in französischer und 1 in spanischer Sprache abgefaßt.

## Spezialmulchgerät für beste Regenausnutzung

An der Colorado State University (USA) wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem der Boden in trockenen Ackerlandgebieten so bearbeitet werden kann, daß Regenwasser möglichst gut ausgenutzt wird. Das Prinzip dieser Bodenbearbeitung besteht darin, daß die Saatreihen angehäufelt und zwischen den Reihen Mulchstreifen angelegt werden. Wie die US-Zeitschrift „Agricultural Engineering“ meldet, hat unter diesen Bedingungen eine Niederschlagsmenge von 2 cm die gleiche Wirkung wie 3,8 cm unter normalen Verhältnissen. AID

## Deutsche Agrarhilfe 1973

Über die Arbeit in 145 deutschen Vorhaben der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft, die auf 61 Entwicklungsländer verstreut sind, liegt nunmehr eine überarbeitete Beschreibung unter dem Titel „Deutsche Agrarhilfe — was, wo, wie?“ vor. Das erfreuliche Interesse an der ersten Auflage dieser Faktensammlung über den Problembereich ländlicher Entwicklung in der 3. Welt hat früher als erwartet eine Neuauflage erforderlich gemacht.

Die 570 Seiten umfassende Zusammenstellung gibt Auskunft über den Arbeitsbereich von 599 deutschen Agrarfachkräften mit einer Kapitalinvestition von über 620 Millionen DM. Zum besseren Verständnis wurde in die Publikation auch die Organisations- und Zuständigkeitsverteilung für den Bereich des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ), der Bundesstelle für Entwicklungshilfe (BfE), der Deutschen Förderungsgesellschaft für Entwicklungsländer (GAWI) und der Deutschen Stiftung für Internationale Entwicklung (DSE)-ZEL, aufgenommen. Einige statistische Angaben verdeutlichen Umfang und Spektrum des Arbeitsgebietes. Die Veröffentlichung, als Nr. 6 der BfE-Schriftenreihe erschienen, kann bei der Bundesstelle für Entwicklungshilfe (BfE), Referat III/5, 6 Frankfurt am Main, Fellnerstraße 7—9, bezogen werden. (bfe)

## Afghanische und iranische Agrarberater zu Kontaktstudienlehrgang in Witzenhausen

An der Organisationseinheit Internationale Agrarwirtschaft der Gesamthochschule Kassel in Witzenhausen findet zur Zeit in Zusammenarbeit mit der Deutschen Stiftung für Internationale Zusammenarbeit ein Kontaktstudienlehrgang für 13 Praktikanten aus Afghanistan und dem Iran statt. Bei den Teilnehmern handelt es sich um höhere und mittlere Beamte aus dem landwirtschaftlichen Beratungsdienst dieser beiden Länder. Während ihres achtmonatigen Praktikums an deutschen Beratungsinstitutionen werden die Praktikanten mit der Organisation und den Methoden der Agrarberatung in der Bundesrepublik Deutschland vertraut gemacht. Nach einem Einführungskurs in die deutsche Sprache nahmen die Teilnehmer bereits an verschiedenen Speziallehrgängen teil und waren anschließend an deutschen landwirtschaftlichen Beratungsstellen tätig.

Der dreimonatige Lehrgang in Witzenhausen dient der praktischen und theoretischen Vertiefung und Aufarbeitung der bereits gewonnenen Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Sektor der Agrarberatung. So werden sich die Praktikanten u. a. mit den Besonderheiten der Beratungsarbeit in Entwicklungsländern, der Sozialpsychologie des Beratungsprozesses, der Anwendung verschiedener Beratungsmethoden und -hilfsmittel sowie mit der Organisation und Evaluation der Beratungsarbeit beschäftigen.

Nach Abschluß der Ausbildung in Witzenhausen und einem Abschlußseminar bei der Deutschen Stiftung für Internationale Zusammenarbeit in Feldafing werden die Praktikanten als Spezialberater in den Beratungsdienst ihrer Heimatländer zurückkehren, um mit den in Deutschland erworbenen Kenntnissen einen Beitrag zur Entwicklung der dortigen Landwirtschaft zu leisten.