

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 92 (1994)

**Heft:** 1: Entwicklungszusammenarbeit Schweiz - Dritte Welt = Coopération au développement Suisse - Tiers Monde

**Artikel:** Bewässerung im Kreuzfeuer von Bodenfruchtbarkeit, Erosion und Ernährung

**Autor:** Mauderli, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-235039>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 20.02.2025

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

## Bewässerung im Kreuzfeuer von Bodenfruchtbarkeit, Erosion und Ernährung

A. Mauderli

Zunehmend werden Erosion, Versalzung und abnehmende Bodenfruchtbarkeit in bewässerten Perimetern als Hauptprobleme erkannt. Die schleichende Abnahme der Bodenfruchtbarkeit wird hingegen von den Bewirtschaftern nicht unbedingt als vordringliches Problem erlebt, weil dem drohenden Ertragsrückgang vorläufig noch mit erhöhten Gaben von Mineralstickstoff begegnet werden kann. Mittelfristig wird eine Anbaudiversifikation, insbesondere in getreidelastigen Perimetern unumgänglich. Der Leguminosenanbau eröffnet hier eine verheissungsvolle Strategie, die auch die Ernährungslage der Zielbevölkerung positiv beeinflussen kann.

*Dans les périmètres irrigués, on reconnaît de plus en plus, comme problèmes fondamentaux, les phénomènes d'érosion croissante, d'augmentation de la salinité et la diminution de la fertilité du sol. La diminution rampante de la fertilité du sol n'est cependant pas considérée par les exploitants comme absolument prioritaire puisque les diminutions de récoltes peuvent être momentanément compensées par des adjonctions de minéraux azotés. A moyen terme, une diversification dans les cultures interviendra inévitablement, en particulier dans les périmètres «sur-utilisés» pour la culture des céréales. La culture des légumineuses ouvre ici une stratégie pleine de promesses qui influencera positivement la situation alimentaire des populations concernées.*

### 1. Ausgangslage

Gegen 300 Mio ha wird heute das weltweit bewässerte Agrarland geschätzt. Als bewässert gilt Land, für welches mehr oder weniger grosse Aufwendungen für hydraulische Infrastruktur realisiert wurden, die ein Mindestmass an Kontrolle hinsichtlich des im bewässerten Pflanzenbau verwendeten Wassers ermöglichen.

Es besteht auch kein Zweifel, dass die Überführung vom Regenfeldbau zum bewässerten Pflanzenbau generell die teuerste Möglichkeit der landwirtschaftlichen Infrastrukturverbesserung darstellt. Im weiteren gilt generell, dass pro investierte Geldeinheit bei allen übrigen Massnahmen der Infrastrukturverbesserung eine prozentual günstigere Produktionssteigerung erreicht wird.

Andererseits ist die erreichbare Produktionssteigerung infolge Bewässerung doch so beträchtlich, dass diese Massnahme zur Ernährung der immer noch rasant zunehmenden Erdbevölkerung nicht mehr wegzudenken ist (zum Beispiel Indien / Südost-Asien, Indonesien). Im weiteren sind viele Produktionsgebiete, die noch vor wenigen Jahrzehnten ihre Bevölkerung im Rahmen eines mehr oder weniger zuverlässigen Regenfeldbaus ernähren konnten, heute fast vollständig auf Bewässerung angewiesen, um mindestens eine Ernte sicherstellen zu können (man denke in diesem Zusammenhang an die ariden und semi-ariden Zonen in Afrika südlich der Sahara). Ohne Bewässerung

wären in vielen Gebieten der Erde Umsiedlungen und/oder Bürgerkriege grössten Ausmasses die unausweichlichen Folgen. Schliesslich denke man an die zum Teil fragwürdige Inkulturnahme von grösseren Wüstengebieten im arabischen Raum (Golfstaaten/Libyen), die – bei rasanter Entleerung ihrer primären Grundwasserreserven zu Bewässerungszwecken – im Begriffe sind, sich zu Getreide-Exportstaaten zu entwickeln.

Vor diesem Hintergrund erreichen uns beklemmende Zeitungsmeldungen mit alarmierenden Schlagzeilen:

- Pro Jahr sollen 100000 ha Bewässerungsland verloren gehen, mehrheitlich infolge Versalzung/Alkalisierung aber auch infolge Erosion und Bodenacidierung (letzteres infolge Mehrfachbewässerung ohne Massnahmen zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit).
- Ganze Bewässerungsperimeter müssen ihre Produktion einstellen, da wegen fehlender Finanzen und institutioneller Schwächen Betrieb und Unterhalt nicht mehr gewährleistet werden können.
- Weiterhin sind scheinbar 800 Mio Menschen chronisch falsch oder unterernährt, dies obschon Bewässerung gerade in betroffenen Gebieten eine diversifizierte Ernährung ermöglichen würde.
- Die Produktion und Ausbringung von 1 kg mineralischem Stickstoffdünger

(dem wichtigsten Mineraldünger im bewässerten Pflanzenbau) verschlingt an die 22000 Kcal an Energie. Ein Energieverschleiss, der für die rohstoffarmen Länder als unverantwortliche Ressourcenverschwendung betrachtet wird.

Insbesondere während der 60er und 70er Jahre wurden sehr viele Grossperimeter angelegt, zum Teil nach rudimentärer Planung, mehr diktiert von Prestigedenken und politischen «Sachzwängen», denn aufgrund sozio-ökonomischer und umweltgerechter Überlegungen. So darf es nicht erstaunen, wenn heute besonders Grossanlagen aus dieser Zeit aufwendige Rehabilitierungen dringend notwendig machen, zu einem weit verfrühten Zeitpunkt, der in den ursprünglichen technischen und wirtschaftlichen Machbarkeitsstudien nicht vorgesehen war. Im weiteren wird heute ersichtlich, wie als Folge der Realisierung von Bewässerungsanlagen irreversible Schäden an nicht erneuerbaren Ressourcen verursacht wurden. Angesichts dieser Sachlage stellt man sich bei den internationalen Finanzierungsinstitutionen, bei den nationalen Entwicklungszusammenarbeits-Agenturen, bei Planern und Betreibern von Anlagen aber auch bei der ICID (International Commission for Irrigation and Drainage) einige drängende Fragen hinsichtlich Zukunft von Bewässerungsentwicklungen. Derartige Fragen sowie ein Lösungsansatz zu einem Teilproblem sind der Inhalt der nachfolgenden Ausführungen.

### 2. Ziele und Problembereich der Bewässerung

Die Ziele des bewässerten Pflanzenbaus stehen normalerweise im Dienst einer oder mehrerer der nachfolgend aufgeführten, meist wirtschaftlich ausgerichteten Erwartungen:

#### *Sicherstellung einer Ernte:*

Zum Beispiel in Gebieten mit eratischen und in der Regel ungenügenden natürlichen Niederschlägen. Längere Trockenperioden während der Vegetationszeit oder zu kurze Regenzeit können mit Hilfe der Bewässerung überbrückt werden.

#### *Ertragsteigerungen:*

Mit Hilfe der Bewässerung lässt sich der Wasserbedarf von nicht trockenheitsresistenten Hohertragssorten decken (zum Beispiel ist Hybridmais in der Lage, unter Bewässerung den Maisertrag zu versiebenfachen, gegenüber der traditionellen trockenheitsresistenten Sorte im Regenfeldbau; dies immer unter der Voraussetzung, dass auch die übrigen Produktionsfaktoren wie zum Beispiel Düngung und Pflanzenschutz optimal bereitgestellt werden können).

## Intensivierung/Diversifizierung:

Ganzjährige Wasserverfügbarkeit erlaubt die Einbringung von zwei oder drei Kulturen pro Jahr, statt nur einer Ernte im traditionellen Regenfeldbau (zum Beispiel zusätzlich zum Reis liesse sich in der Trockenzeit eine andere bewässerte Feldkultur anbauen); dies immer sofern die übrigen Produktionsfaktoren auch gegeben sind.

## Anbau mehrjähriger Kulturen:

Die ganzjährige Wasserverfügbarkeit erlaubt den Anbau von zum Beispiel Zuckerrohr, Hochwert-Baumkulturen, mehrjährigem Futterbau und mehrjährigen Grundnahrungsmittelpflanzen.

## Anbau von Hochwert und Spezialkulturen:

Die meisten Marktgemüse sowie die Blumenproduktion für den Export verlangen eine sehr präzise, dem Vegetationsstadium optimal entsprechende Wasserverfügbarkeit, die nur bei Bewässerung und mit aufwendigen Bewässerungseinrichtungen («Micro-Irrigation») zu erreichen ist.

In der Regel werden mit dem Übergang vom Regenfeldbau zur Bewässerung eines oder mehrere dieser Ziele auch erreicht, die Auswirkungen der Begleiterscheinungen hingegen sind ebenso häufig geeignet den Erfolg der enormen Aufwendungen in Frage zu stellen. Einige der wichtigsten Begleiterscheinungen seien nachfolgend kurz erwähnt:

- Versalzung/Alkalisierung des Bodens; jedes Oberflächen- oder Grundwasser enthält Salze; die Pflanze nimmt sich das Wasser und hinterlässt die Salze im Boden (nebst anderen, komplexeren Mechanismen der Versalzung)
- abnehmende Bodenfruchtbarkeit infolge Auswaschung und daraus resultierender Bodenacidierung
- Bodenerosion; Wasserabfluss über unbewachsene Böden verursacht in jedem Fall mehr oder weniger Erosion
- Förderung von wassergebundenen Krankheiten (Malaria, Schistosomiasis u.a.)
- Stress in Arbeits- und Hauswirtschaft der Nutzer- und Zielgruppe
- möglicherweise Verschlechterung des Ernährungszustandes besonders von auf Subsistenz ausgerichteten Zielgruppen ( der Übergang zur Bewässerungswirtschaft ermöglicht oft zwei oder mehr Reiskulturen (oder Getreidekulturen) pro Jahr, resultierend in einer abnehmenden Anbau- und Ernährungsdiversifikation)
- relativer Wassermangel zum Beispiel am «Tailend» der Bewässerungskanäle führt zu Unstimmigkeiten innerhalb/zwi-

schenden den Benutzergruppen bis hin zum mörderischen Kleinkrieg

- geringe Identifikation der Zielgruppe mit dem Projekt, resultierend in gravierenden Mängeln bei Betrieb und Unterhalt (häufig gefolgt von Betriebseinstellung und Zerfall der Anlage).

Solchen und ähnlichen Fehlentwicklungen sind meist Fehlleistungen und Fehlentscheide bei der technischen und sozioökonomischen Planung vorausgegangen. Solche Entwicklungen sind häufig vorprogrammiert, einerseits durch fehlgeleitetes Prestigedenken der politischen Oligarchie des Ziellandes, andererseits aber auch durch quantitatives Mittelabflussdenken der internationalen Finanzierungsinstitutionen. Als Folge der Beendigung des kalten Krieges fallen einige dieser ungünstigen Faktoren heute glücklicherweise weg. Auch scheinen die Zeiten mehrheitlich der Vergangenheit anzugehören, wo Sozioökonomien und Techniker die gemeinsame Sprache nicht fanden, mit dem Resultat, dass entweder das eine oder das andere Lager bei Planung und Ausführung ein fatales Übergewicht hatte.

Im Rahmen der anstehenden Rehabilitationen ist heute die Bereitschaft erkennbar, den antagonistischen Faktoren einer geordneten Bewässerungsentwicklung auf breiterer Basis Rechnung zu tragen. Die meisten technisch-physikalischen Faktoren, die zu berücksichtigen sind, wurden bereits vorgängig genannt. Die Liste der soziokulturellen und sozioökonomischen Antagonisten sei nachfolgend stichwortartig ergänzt:

- Armut der Zielgruppe (resultiert in Streben nach «cash-crops»)
- Unwissenheit (ausreichende Kenntnisse für den Regenfeldbau sind zwar meist vorhanden; die schlagartig notwendig werdenden Kenntnisse für den bewässerten Pflanzenbau sind, insbe-

sondere für Analphabeten, oft schwer einsehbar und nur langsam erlernbar)

- soziokulturelle Traditionen der Zielgruppe
- institutionelle Schwächen des Staates (Ausbildung, landwirtschaftliche Beratung, etc.)
- Devisenbewirtschaftung und internationale «Termes of trade»
- unverträgliches Profitstreben und Begehrlichkeiten auf allen Ebenen.

## 3. Beispiele von zur Rehabilitation anstehenden Bewässerungsprojekten (Kurzfassungen)

### Madgaskar / Ménabé-Ebene

Vor der Bewässerungsentwicklung in den 70er Jahren wurde in der Ménabé-Ebene während der Regenzeit Wasserreisanbau betrieben, gefolgt vom Anbau von Mondbohnen (*Phaseolus Lunatus*) während der Trockenzeit (Nutzung der Residualfeuchte des Bodens nach dem Reisanbau). Die Bewässerungsentwicklung schaffte dann die Grundlage für den Zweifach-Reisanbau. Der Reisproduzent konnte dadurch Reis im Umfang fast einer Ernte verkaufen (cash-crop), was dem Ziel der Armutsbekämpfung entsprach. Er und seine Familie waren aber in der Folge wesentlich schlechter ernährt. Zusätzlich entstanden überproportionale Kosten für die mineralische Stickstoffdüngung. Im weiteren resultierte Wasserknappheit als Folge des extrem hohen Wasserverbrauches der Reiskultur während der Trockenzeit. Eine Übersicht über die Gesamtheit der Probleme des doppelten Reisanbaus ist in Abbildung 1 wiedergegeben. Nach der weitgehenden Zerstörung der hydraulischen Infrastruktur im Jahre 1991 durch

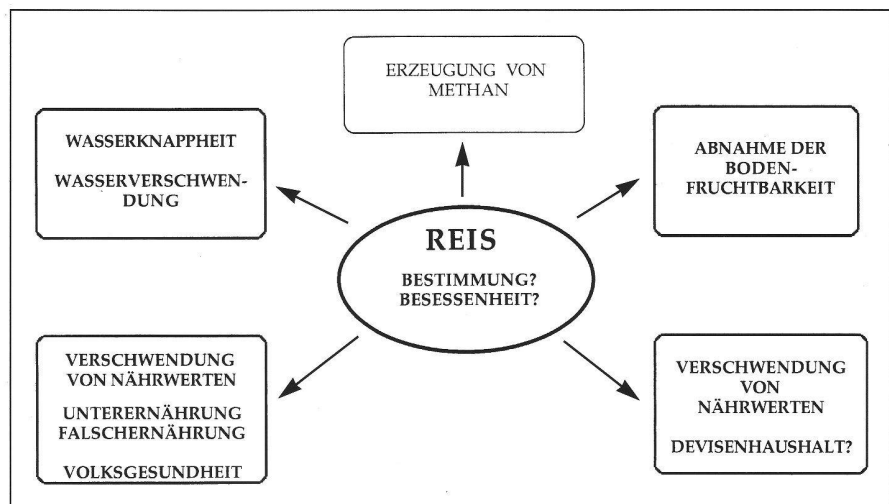


Abb. 1: Der einseitige Reisanbau und sein Problemumfeld.



**Abb. 2:** «Innerer» Kollaps von instabilen Böden nach ungeeignetem Reisanbau unter Bewässerung, Mauretanien, 1985. (Foto A. Mauderli.)

den Zyklon «Cynthia» soll im Rahmen des Wiederaufbaus auch die Anbaustruktur neu überdacht werden.

## Sri Lanka

Unterhalb der unzähligen Kleinreservoirs («tanks») wird in der Regenzeit fast einheitlich und über die gesamte Fläche Reis angebaut. In der Trockenzeit, auf einer Teilfläche entsprechend der Wasserverfügbarkeit, wird meist eine zweite Reiskultur angebaut. Wegen der angespannten Devisenlage sah sich die Regierung veranlasst, die Subventionierung des Mineräldüngers zu reduzieren, teilweise

sogar ganz zu streichen. Entsprechend gingen die Reiserträge zurück. Im weiteren wurden viele der Kleinanlagen still gelegt, nachdem die Wirtschaftlichkeit nicht mehr gewährleistet war oder mangelhafter Betrieb und Unterhalt eine Fortführung der Reisproduktion verunmöglichten. Im Rahmen eines von der Asian Development Bank (ADB) finanzierten Rehabilitationsprogrammes dieser Kleinanlagen soll jetzt die Anbaustruktur neu überdacht und diversifiziert werden, insbesondere da erkannt wurde, dass mittlerweile Körnerleguminosen und Speiseöl nach Sri Lanka eingeführt werden.

## Mauretanien/Senegal

Durch die Errichtung des Manantali-Dammes auf dem Bafing-Fluss (Hauptzuleiter des Senegal) und des Schutzdamms bei Diama (nahe der Senegal-Mündung) wurde der Reisanbau in einem wüstenähnlichen, ariden Umfeld grossflächig ermöglicht, dies auf sogenannten instabilen Böden (> 75% Schluffanteil in der Textur, kaum organische Substanz vorhanden). Durch das Überstauen beim Reisanbau erfolgte eine vorerst «innere Erosion» mit Kavernenbildung. Durch den unvermeidlich nachfolgenden Kollaps dieser Kavernen entstand eine fast schluchtenartige Landschaft. Derartige Felder sind in der Regel für jegliche Bewässerungslandwirtschaft irreversibel geschädigt (Abbildung 2). Durch ein Diversifizierungs-Programm, abzielend auf Anreicherung von organischer Substanz (gedacht als «Kittsubstanz» für diese instabilen Böden) durch Gründüngung und mit Integration des Körnerleguminosenanbaus, wird jetzt versucht, diesem Prozess vorzubeugen.

Die Liste ähnlicher Beispiele liesse sich fortsetzen anhand von Projekten in Pakistan (Abbildung 3), den Golfstaaten, Ozeanien und Afrika.



**Abb. 3:** Ausbaggern von Sedimenten aus Hauptzuleitern; Sindh-Pakistan, 1993. (Foto A. Mauderli.)



**Abb. 4:** Bewässerter Anbau von Mungbohnen (*Phaseolus radiatus*) in Reisbecken während der Trockenzeit, Sri Lanka, 1991. (Foto A. Mauderli.)

## 4. Eine zentrale Massnahme: Förderung der Anbaudiversifikation

Der Diversifizierung der Agrarproduktion kommt somit eine zentrale und mehrfache Bedeutung zu. Diese Erkenntnis ist nicht neu. Die Bereicherung einer getreidelastigen Anbaustruktur durch vermehrten Anbau von Körnerleguminosen bringt Vorteile auf mehreren Ebenen: Diese Massnahme wird sowohl der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit (Stickstofffixierung, Gründüngung, diversifizierter Typ der Durchwurzelung) gerecht, beeinflusst in der Regel aber auch die Ernährungssituation positiv. Erstaunlich ist, dass trotz der weitverbreiteten Kenntnis dieser Sachverhalte weltweit so wenig manifest wird. Abbildung 4 illustriert die Machbarkeit dieser Diversifikation selbst in bisher als für Diversifizierung ungeeignet geltenden Wasserreisbaugebieten. In traditionellen Weizen und Maisbaugebieten ist natürlich die Integration von Körnerleguminosen in die Fruchtfolge entsprechend einfacher. Insbesondere Soja (die protein- und fettreichste Körnerleguminose) hat nahezu die gleichen Anbauansprüche (Klima, Boden, Bewässerung) wie der Mais.

Am Rande sei hier nochmals vermerkt, dass oft gerade durch die Bewässerung die Voraussetzungen geschaffen werden, dass Anbaudiversifizierung mit Leguminosen möglich wird. Durch die Gewährleistung einer sicheren Wasserversorgung auch während der kritischen Blütezeit und des Fruchtansatzes, kann den besonderen Ansprüchen dieser Pflanzenfamilie Rechnung getragen werden.



Mit dem Einbezug der Ernährungskomponente scheint sich bei der Promotion von Anbaudiversifizierung ein aussichtsreicher Ansatz anzubieten (siehe Abbildung 5). Es ist heute unbestritten, dass durch eine Mischung der Proteine verschiedener Herkunft (zum Beispiel Mischung von Getreideprotein und Leguminosenprotein in der täglichen Nahrung) der Gesamtbedarf von Rohproteinen reduziert werden kann, da deren biologische Wertigkeit durch die Mischung beträchtlich verbessert wird (Cremer, 1983). Dass durch das günstigere Verhältnis von Kohlehydraten und Proteinen gar der Gesamtkalorienverbrauch gesenkt werden kann, folgt implizit. Dies trifft insbesondere in jenen Situationen zu, wo fast der ganze Nahrungsbedarf durch Cerealien gedeckt wird (und damit fast zwangsläufig ein Proteinmangel einhergeht). Durch die vielfältigere Zusammensetzung wird zusätzlich eine qualitative Verbesserung der Grundernährung (Fette, Vitamine, Mineralstoffe) erreicht.

## 5. Folgerungen und Hypothesen

Aus den Erfahrungen der vorgenannten Beispiele lassen sich folgende Hypothesen ableiten:

### 1. Bewässerungsentwicklung braucht flankierende Massnahmen

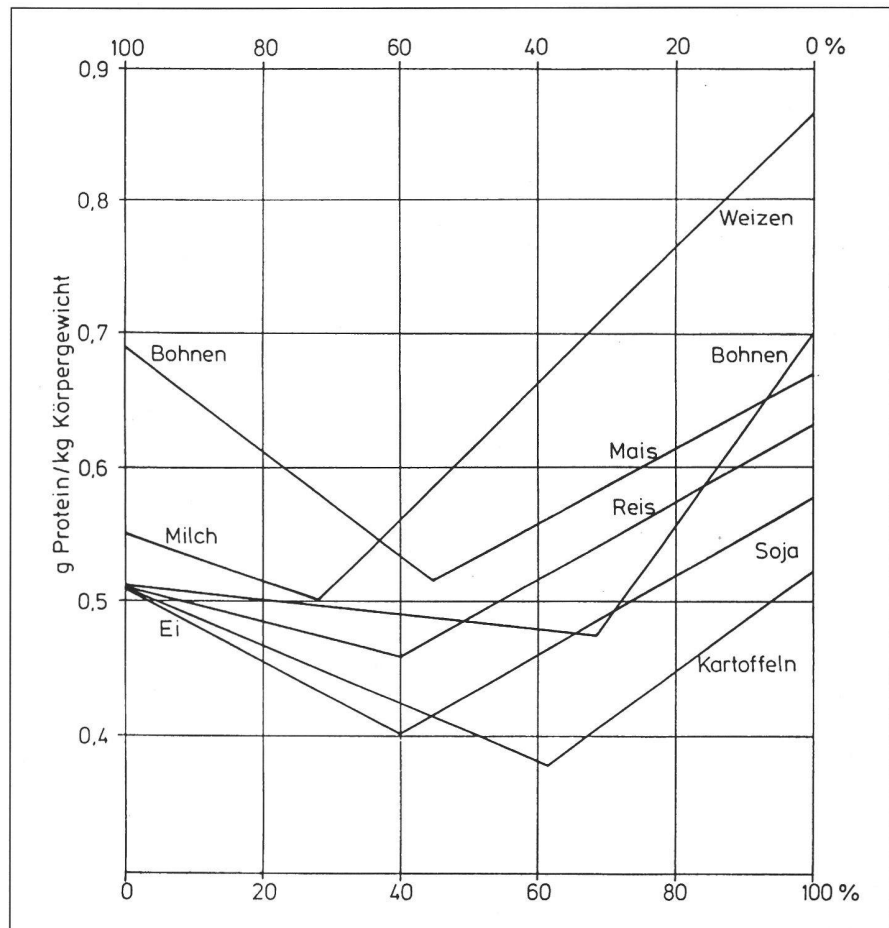
Die Förderung von Bewässerung und bewässertem Pflanzenbau ohne Anbaudiversifizierung resultiert meist in einer schlechten Nutzung der neugeschaffenen Produktionspotentiale. Um solches zu vermeiden, sind in der Regel flankierende Massnahmen hinsichtlich Nachhaltigkeit der künftigen Nutzung dringend notwendig.

### 2. Leguminosenanbau in Bewässerungsanbau integrieren

In nachhaltigen Produktionssystemen (bewässert oder unbewässert) kommt dem Anbau von Leguminosen eine eminente, jedoch meist unterschätzte Bedeutung zu.

### 3. Unterstützung der Trägerorganisationen ist zwingend

Einheimische Trägerorganisationen sind ohne institutionelle und organisatorische Unterstützung durch unbelastetes ausländisches Personal von Entwicklungszusammenarbeitsagenturen in der Regel nicht in der Lage, sich gegen hemdsärmelige Interessen der einheimischen Oligarchie (zum Beispiel politische Entscheidungsträger und/oder Landbesitzer, die den Getreideanbau als Cash-crop forcieren) durchzusetzen. Eine derartige, durchaus sinnvolle «Unterstützung» durch ein ausländisches Partnerland im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit würde



**Abb. 5: Die Verbesserung der Verdaulichkeit (oder der biologischen Wertigkeit) durch Mischung von Proteinen verschiedener Herkunft: Mischungen aus den Proteinen verschiedener Lebensmittel verringern die Zufuhr, die notwendig ist, um den Proteinbedarf zu decken. So werden zum Beispiel von Mais-Protein allein 0.67 g und von Bohnen-Protein allein 0.68 g Protein pro kg Körpergewicht benötigt. Von einer Mischung, hier 58% zu 42%, sind dagegen nur 0.53 g erforderlich (nach Cremer, 1983).**

aber eine Einmischung in «innere Angelegenheiten» des Ziellandes bedeuten, und somit die heute beschworene Maxime der Nichteinmischung bzw. Nichteinflussnahme in Frage stellen. Die Frage darf gestellt werden: Ist es opportun, dass über diese Maxime in differenzierter Art und Weise wieder einmal nachgedacht wird?

### 4. Zusammenhänge zwischen nachhaltiger Bodennutzung und Ernährung sind zu wenig bekannt

Die technischen Aspekte der nachhaltigen Bodennutzung (Fruchtfolge, In-situ-Mulching, Alleycropping, Agroforestry, etc.) sind auch in den Zielländern weitgehend bekannt. Weniger bekannt sind Zusammenhänge mit anderen sozio-ökonomischen Aspekten (um Beispiel Anbaudiversifizierung – geringerer Mineraldüngerbedarf – weniger Erosion – bessere Verdaulichkeit und Ausnutzung der täglichen Nahrung – bessere Volksgesundheit – geringere Gesundheitskosten, etc.). Viel-

leicht könnte die Leistung von Aufklärungs- und Sensibilisierungsarbeit (zum Beispiel auf Ministerialebene) eine vornehme Aufgabe des ausländischen Partners in der Entwicklungszusammenarbeit darstellen (zum Beispiel hinsichtlich des Themas: nachhaltige Bodennutzung durch die Hintertür, das heisst über die Förderung einer diversifizierten Ernährung)?

### 5. Sensibilisierung für Anbaudiversifizierung an der Basis ist notwendig, zum Beispiel über die Frauen

Dekretierte Anbaudiversifizierung von oben scheint allein wenig Aussicht auf Erfolg zu haben. Wie steht es aber mit einer Sensibilisierung von unten, zum Beispiel über die Frauen? Die Frauen scheinen die Zusammenhänge von Ernährung und Gesundheit, insbesondere bezüglich der Gesundheit ihrer Kleinkinder, eher zu verinnerlichen als die Männer. Spitäler und Dispensarien erscheinen als der geeignete Ort für eine zielgerichtete Animation (an

diesen Orten ist es auch in stark islamisch geprägten Ländern möglich, Anregungen an die Frauen heranzutragen). Jedes Kilogramm zusätzlich angebauter Hülsenfrüchte dürfte in einer Gesamtbilanz sozio-ökonomisch und makro-ökonomisch positiv zu Buche stehen. Trotz der gegen aussen offensichtlichen Recht- und Machtlosigkeit der Frau liegen im ländlichen Kleinhaushalt (für den ausländischen Partner der Entwicklungszusammenarbeit oft nicht einsehbar) die Verhältnisse anders. Einfluss und Position der Frau sind im Haus und in der Haushaltsorganisation recht manifest. Unterschätzt wird auch oft der indirekte Einfluss der Frauen auf die Männer, besonders in den

patriarchalen Gesellschaftsformen, in welchen die Frauen gegen aussen kaum in Erscheinung treten. Ausgehend vom ländlichen Kleinhaushalt sind über diese Mechanismen positive Veränderungen somit denkbar und förderbar.

## 6. Weltweite Getreidehysterie ist zu überdenken

Abschliessend soll als Hypothese statuiert werden, dass heute mit modernen Hilfsmitteln, aufwendiger Bewässerungsinfrastruktur und dem grossflächigen Einsatz von Agrarchemie Reis produziert wird, der nicht zwingend (Nahrungsbedarf, Devisenhaushalt, etc.) produziert werden müsste; betriebswirtschaftlich wie volks-

wirtschaftlich sinnvolle Alternativen sind grundsätzlich erkannt und zum grossen Teil erprobt, sie geniessen aber auf fast allen Ebenen immer noch zu wenig Akzeptanz.

Adresse des Verfassers:

Dr. A.F. Mauderli  
Dipl. Ing. Agr. ETH/SIA  
Internationales Agrar-Consulting  
Dozent für Wasserwirtschaft und Ökologie  
IfK ETHZ  
Muttenzerstrasse 46  
CH-4127 Birsfelden

---

## Arbeitsintensives Bauen in Entwicklungsländern am Beispiel Äthiopien

K. Sierotzki

Der Artikel zeigt verschiedene Möglichkeiten des arbeitsintensiven Bauens im Rahmen von «Food for Work»-Programmen auf. Während des Nothilfe- und Entwicklungsprojektes «Tegulet and Bulga» in Äthiopien wurden eine Reihe grösserer Bauarbeiten mit arbeitsintensiven Bautechniken ausgeführt. In den Jahren 1985 bis 1988 wurden rund 14 000 t Getreide für «Food for Work»-Programme aufgewendet, was einem Total von ungefähr 4 272 300 geleisteten Arbeitstagen entspricht. Neben der Projektierung und Bauleitung wurden im Projekt die verschiedenen sozialen Auswirkungen dieser Programme untersucht. Der Einsatz der lokalen Bevölkerung im Projekt hing zum Beispiel sehr stark von der anfallenden Arbeit in der Landwirtschaft ab. So standen während der Haupterntezeit im September/Oktober in regenreichen Jahren alle Arbeiten im Projekt still. Ebenso konnte eine Spezialisierung und Weiterbildung der beteiligten Handwerker beobachtet werden.

*L'article montre les diverses possibilités de construction intensive dans le cadre des programmes «Food for Work». A l'occasion du projet de développement par aide urgente «Tegulet et Bulga» en Ethiopie, on a mis en chantier toute une série d'importants travaux de construction par le biais de techniques intensives de travail. Dans le courant des années 1985 à 1988 on a utilisé grosso modo 14 000 tonnes de céréales pour le programme «Food for Work», ce qui représente un total d'environ 4 272 300 journées de travail. Indépendamment de l'établissement du projet et de la direction des travaux on a analysé les divers effets sociaux de ces programmes. Par exemple, l'engagement de la population locale dans le projet dépendit très fortement du travail du moment dans l'agriculture. C'est ainsi qu'au temps des principales récoltes en septembre/octobre, dans les années de fortes pluies, tous les travaux du projet restèrent en panne. On put constater également une spécialisation et un perfectionnement des artisans participant au projet.*

## 1. Einleitung

Als Fallbeispiel für arbeitsintensives Bauen wird im folgenden ein Entwicklungsprojekt in Äthiopien in den Jahren nach der verheerenden Hungersnot 1984/85 beschrieben. Das Projekt wurde zu je einem Drittel von der Caritas Schweiz, der DEH und dem Lutherischen Weltbund finanziert. Nach einer ersten Nothilfephase von drei Monaten wurden mit den vorhandenen Mitteln langfristige Projekte begonnen. Das Projekt umfasste grosse Teile der Provinz (Awraja) Tegulet and Bulga in der Region Nothern Shoa, welche die südliche Begrenzung des Äthiopischen Hungergürtels bildete. Diese Region wird periodisch von schweren Dürren und Hungersnöten heimgesucht. So wurde seit dem Mittelalter in alten Überlieferungen von verheerenden Dürren verbunden mit Hungersnöten berichtet bis hin zur schlimmsten Katastrophe von 1888, als in einer mehrjährigen Dürre verbunden mit eingeschleppter Rinderpest wohl im ganzen Land zwei Drittel der Bevölkerung verhungerten. Die Ursache dieser Heimsuchungen liegen sowohl in den naturbedingten Besonderheiten des Äthiopischen Hochlands als auch im jahrhundertelangen Raubbau natürlicher Ressourcen. Nach einer Phase der Hungerhilfe wurde im Rahmen der zweiten Phase des Projektes wurden verschiedene ländliche Infrastrukturarbeiten im Projektgebiet ausgeführt. Folgende Schwerpunkte wurden während der Arbeit gesetzt:

- Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktion