

## **Die Weiterentwicklung traditioneller Produktionsverfahren am Beispiel des Projet de Développement Intégré d'Achram Diouk/Mauretaniens**

### **Improvement of traditional production methods with reference to the Integrated Development Project of Achram-Diouk/Mauritania**

von Andreas Justen<sup>1</sup> und Hans-Joachim A. Preuss<sup>2</sup>

#### **1 Einleitung**

Die voranschreitende Verwüstung des Sahelraums und die damit einhergehende Verringerung seines Produktionspotentials stellen fast unüberwindbare Aufgaben an die Bewohner der Sahelländer und die dort tätigen nationalen und internationalen Hilfsinstitutionen.

Neben rein karitativen Umverteilungsaktionen werden produktionsorientierte Projekte und Programme durchgeführt, die eine positive interne Verzinsung (zumindest in der Planung) als Voraussetzung der Implementierung erfordern. Auch wenn dies (in der Evaluierung) selten erreicht wird, scheitern ökologisch sinnvolle und sozial verträgliche Vorschläge am Fehlen kalkulatorischer Rentabilität.

Spätestens jedoch seit der neuesten Diskussion um die Entwicklungspolitik für den Sahelraum (u.a. BRANDT/LEMBKE 1988) gewinnt ein Umdenken an Boden, das der Stabilisierung des ökologischen Erbes und der langfristigen Erhaltung dieses Lebensraums für annähernd 30 Millionen Menschen Vorrang einräumt vor kurzfristigen ökonomischen Erfolgskriterien.

Am Beispiel des „Projet de Développement Intégré d'Achram Diouk“ (PDI) in der Islamischen Republik Mauretaniens (RIM) sollen im folgenden Maßnahmen aufgezeigt werden, die sich an tradierten Produktionsverfahren orientieren und diese weiterentwickeln, um eine langfristig tragfähige Entwicklung kleiner Räume zu ermöglichen.

---

1 Dipl. Ing. agr. Andreas Justen, Abt. 1010, GTZ, Postfach 5180, 6236 Eschborn.

2 Dipl. Ing. agr. Hans-Joachim A. Preuss, Professur Welternährungswirtschaft, Diezstr. 15, 6300 Gießen.

## 2 Die Ausgangsbedingungen

### 2.1 Wirtschaftliche Rahmendaten

Mauretaniens Ernährungssektor ist durch ein strukturelles Getreidedefizit gekennzeichnet. In Jahren extremer Dürre (wie z.B. 1973 und 1983/85) betrug der Anteil der lokalen Produktion am Gesamtbedarf des Landes weniger als 10% (vgl. Tab. 1). Seit 1973 erhält Mauretanien zwischen 25.000 und 150.000 Tonnen Nahrungsmittelhilfieförderungen pro Jahr.

Tab. 1: Getreideangebot und -bedarf Mauretaniens 1973 – 1988

Jahr	Bevölkerung <sup>1</sup>	Bedarf <sup>2</sup> (to)	NMH (to)	komm. Importe (to)	lokale Prod. (to)	Gesamt- angebot
1973	1.419.203	234.168	102.520	30.000	12.000	144.520
1974	1.447.587	238.851	116.822	40.000	29.000	185.822
1975	1.476.538	243.628	85.100	40.000	56.000	181.100
1976	1.506.069	248.501	40.379	40.000	49.240	129.619
1977	1.536.190	253.471	24.426	60.000	43.960	128.386
1978	1.566.914	258.540	60.000	60.000	28.600	148.600
1979	1.598.253	263.711	53.605	79.183	25.500	158.288
1980	1.630.218	268.985	23.403	80.011	44.000	147.414
1981	1.662.822	274.365	59.267	89.039	40.000	188.306
1982	1.696.078	279.853	65.806	72.862	80.000	218.668
1983	1.730.000	285.450	88.632	72.000	20.000	180.632
1984	1.764.892	291.159	141.583	80.000	15.000	236.583
1985	1.799.892	296.982	151.722	80.000	20.000	251.722
1986	1.835.890	302.921	65.230	59.189	73.000	197.419
1987	1.872.608	308.980	53.490	100.409	115.800	269.699
1988	1.910.060	315.159	111.200	93.700	128.424	333.324

1 Das Nettobevölkerungswachstum beträgt 2% p.a.

2 Gemäß FAO-Bedarfswert von 165 kg Getreide pro Kopf und Jahr

Quelle: nach Louis Berger International, „Evaluation of PL 480 Title II, Section 206 Project in Mauretania“, 1989, sowie eigene Berechnungen.

Der Beitrag der mauretanischen Landwirtschaft hat sich zwar in den letzten Jahren aufgrund relativ günstiger klimatischer Bedingungen und eines verstärkten Ausbaus der Bewässerungsflächen am Senegalfluß erhöht, reicht aber auch wegen veränderter Konsumgewohnheiten und eine das Bevölkerungswachstum unterschreitende zusätzliche Reisproduktion auf lange Sicht nicht aus, insbesondere wenn sich ausreichende Regenfälle nicht dauerhaft einstellen.

Die Förderung der Bewässerungslandwirtschaft wurde als ein Weg gesehen, um die Selbstversorgung des Landes mit Reis sicherzustellen. Der Bau der Staudämme *Diama* und *Manantali* hatte als vorrangiges Ziel die kontinuierliche Bereitstellung eines ausreichenden Wasserangebots für die Bewässerung eines prospektierten Potentials von 375.000 Hektar in den Senegalanrainerstaaten Mauretanien, Mali und Senegal (RIM: 126.000 Hektar), wobei die

Reisproduktion den Löwenanteil der knapp 10%igen internen Verzinsung der Milliardeninvestition erbringen sollte.

Im Verlauf des seit 1975 verstärkt vorangetriebenen Perimeterausbaus haben sich die der ursprünglichen Planung zugrundeliegenden Annahmen und Berechnungen zum Teil als unrealistisch herausgestellt (vgl. JUSTEN/PREUSS, 1988). So sind:

- die Investitionskosten pro Hektar Bewässerungsland auf Großperimetern höher als angenommen;
- Abschreibungen auf Kleinperimeter wesentlich höher als geschätzt, da alle zwei bis drei Jahre eine Rehabilitierung vorgenommen werden muß;
- die Erträge durchschnittlich geringer als erwartet, u.a. weil die Perimeter in der zweiten Anbauperiode nicht bewirtschaftet werden;
- die Kosten für die Beratung der Bewässerungslandwirte, die Anlage und die Unterhaltung der Investitionen sowie die Bereitstellung landwirtschaftlicher Produktionsmittel und von Krediten (auf die Fläche bezogen) höher als ursprünglich vermutet;
- ein Großteil der Flächen nicht der Reisproduktion, sondern der Erzeugung von Mais und Hirse gewidmet.

Daß dennoch eine Ausweitung der Produktion zu verzeichnen ist, insbesondere in marktnahen oder infrastrukturell gut erschlossenen Regionen, hängt mit zwei Faktoren zusammen: zum einen werden fast die gesamten Investitions-, Unterhaltungs- und Funktionskosten von externen Gebern getragen, schlagen also in der betriebswirtschaftlichen Rechnung der Produzenten nicht zu Buche.

Zum anderen ist der hohe Deckungsbeitrag der bewässerten Reisproduktion nicht nur auf die Externalisierung von Kosten zurückzuführen, sondern auch auf die weit über der betriebswirtschaftlichen Rentabilitätsschwelle liegenden Reisaufkaufpreise des *Commissariat à la Sécurité Alimentaire* (C.S.A.), dessen Verluste ebenfalls von externen Gebern getragen werden (LANG/PREUSS, 1989).

Ohne auf die sich abzeichnenden Probleme der ungelösten Bodenrechtsfragen im Senegaltal einzugehen, bleibt bereits jetzt als Fazit der gegenwärtigen Autarkiepolitik um jeden Preis festzuhalten: Die Abhängigkeit Mauretaniens von Nahrungsmittelhilfe wird zwar geringfügig vermindert, die Notwendigkeit finanzieller Übertragungen externer Geber aber wächst mit jedem produzierten Kilogramm Paddy.

Dabei zeigen die Erfahrungen der deutschen Entwicklungszusammenarbeit, daß es noch Spielräume bei der angepaßten Gestaltung von Projekten hinsichtlich ihrer langfristigen Finanzierbarkeit gibt. Dies erfordert ein Umdenken bei der Auswahl von Technologien, Standorten und Intensitäten.

## 2.2 Traditionelle Anbauverfahren

Die mauretanische Bevölkerung hat eine lange Tradition bei der Kultivierung von Hirsen im Nachflutanbau, der sogenannten *culture de décrue*. Diese Form des Anbaus wird außer im Senegaltal insbesondere in den Trockengebieten des Landesinneren (*Tagant, Hodhs, Gorgol, Adrar*, etc.) von Nomaden und Halbnomaden praktiziert.

In diesen Gebieten erreichen die jährlichen Niederschläge 100 bis 200 mm. Die Hauptniederschlagsperiode liegt in den Monaten Juni bis September. Bis zu 50 mm Regen können dabei innerhalb kürzester Zeit niedergehen. Erhebliche Erosionsschäden sind die Folge. Unter diesen Bedingungen ist ein Trocken- oder Regenfeldbau nicht möglich.

Aufwendige Meliorationen werden auch daher unterlassen, weil Mobilität und weite Räume, unabdingbar für eine nomadische Lebensweise, einer Kapitalbildung in Form von Gebäuden, Vorräten, Geräten usw. entgegenstehen (vgl. BA/GROSSER, 1979, S. 319). Die großen Dürren der 70er Jahre haben allerdings zu einer Dezimierung der Viehbestände geführt und damit einer fortschreitenden Sedentarisierung Vorschub geleistet, die nun in manchen Gebieten eine Kapitalakkumulation in bescheidenem Rahmen ermöglicht.

Nomaden bzw. Halbnomaden verteilen entlang der Höhenlinien topographischer Becken mit schwachem Gefälle zunächst trockene Sträucher. Feste Bestandteile der das Becken durchfließenden Wassermassen sedimentieren an diesen künstlichen Hindernissen und markieren bereits einen ersten Deichansatz. Diese Erdwälle werden in der Folge in Handarbeit weiter aufgeschüttet und befestigt. An den Flügeln läuft das Bauwerk aus. Nach oben zu bleiben diese Bauwerke offen und gestatten so das Auffangen von größeren Wassermassen. Ist der Boden ausreichend mit Feuchtigkeit getränkt, wird in die Mitte des Damms ein Loch gestoßen. Das Wasser läuft ab; hinter dem Damm beginnt der Nachflutanbau.

Das traditionelle Anbauverfahren soll mit Hilfe einiger Abbildungen exemplarisch dargestellt werden.

In einem Regeneinzugsgebiet nutzt eine Bevölkerungsgruppe eine abgegrenzte Fläche zum Aufstauen von Niederschlagswasser und zum Anbau von Getreide. Nach der Ernte wurde das Gebiet verlassen, da am Standort kein Trinkwasser für Mensch und Tier vorhanden ist und die Futterreserven für die Viehherden nicht ausreichen (s. Abb. 1).

Kurz vor der Regenzeit ziehen einige Mitglieder der Gruppe wieder zum Damm und bauen ihre Zelte auf. Die Dammbuchstelle des Vorjahres wird repariert (s. Abb. 2). Werden diese Arbeiten nicht sorgfältig durchgeführt (schlechte Verdichtung, Einbau von Steinen in den Dammkörper), kann der Damm nach den ersten Regenfällen brechen. Anbau und Ernte sind dann für das betreffende Jahr meist ausgeschlossen, zumindest aber empfindlich reduziert.

Die Niederschläge sind gefallen, der Damm hat gehalten: Das Eintaubecken ist gefüllt (s. Abb. 3). Bei weiteren Niederschlägen besteht die Gefahr, daß das Wasser über die Dammkrone oder an den Rändern abläuft und zur Zerstörung führt. Nach den ersten Niederschlägen sind weitere Gruppenmitglieder mit ihrem Vieh in der Anbauregion eingetroffen und haben

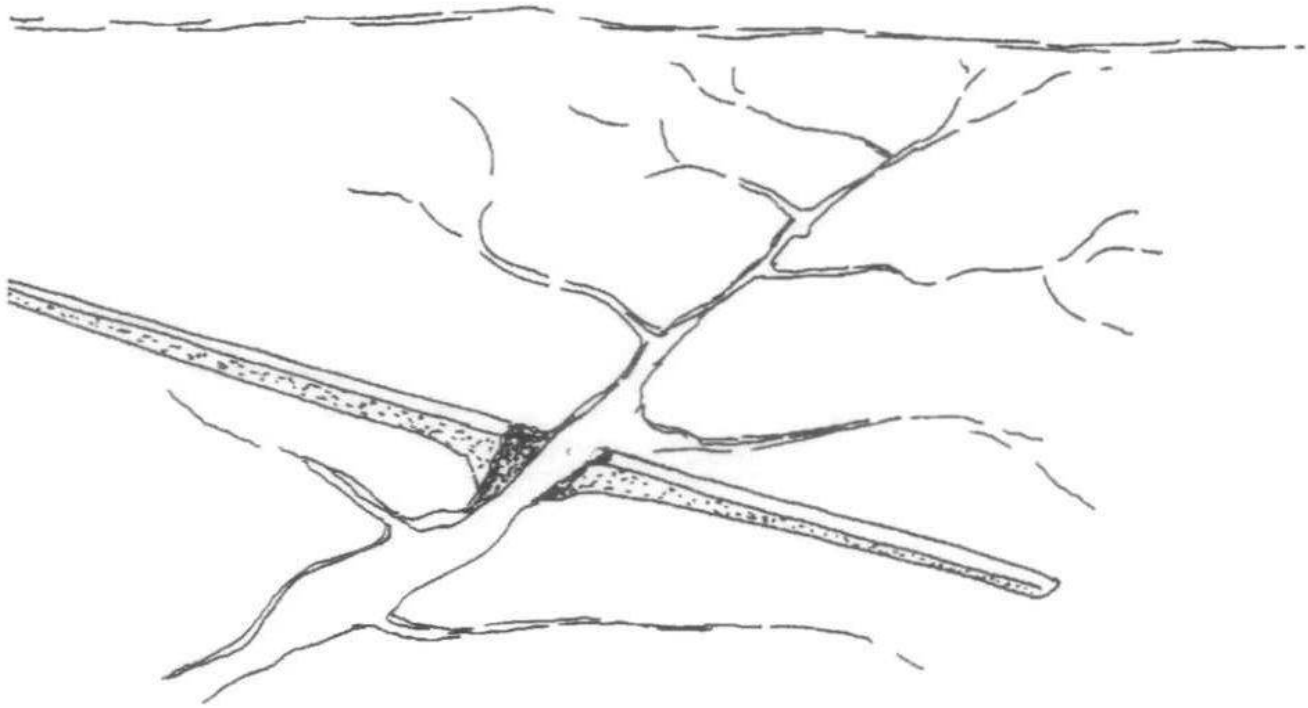


Abb. 1: Regeneinzugsgebiet und Damm nach der Ernte

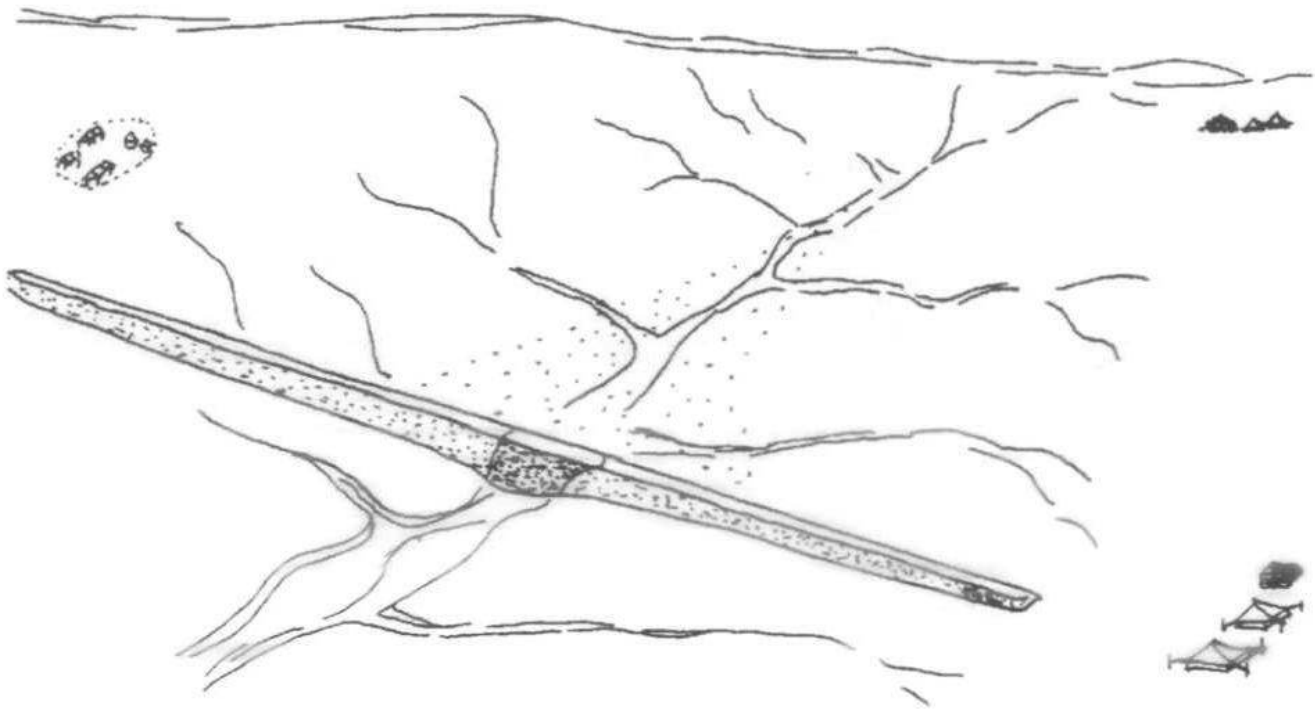


Abb. 2: Reparatur des Damms

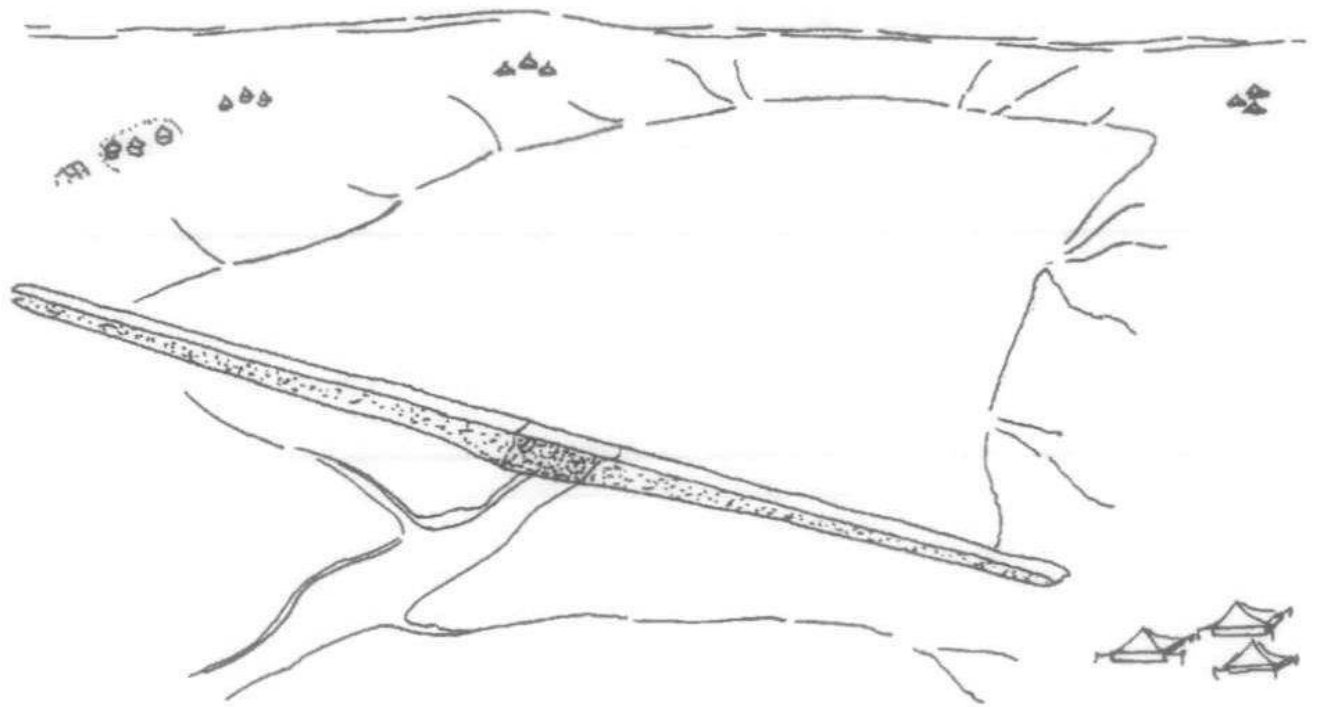


Abb. 3: Sammeln des Regenwassers

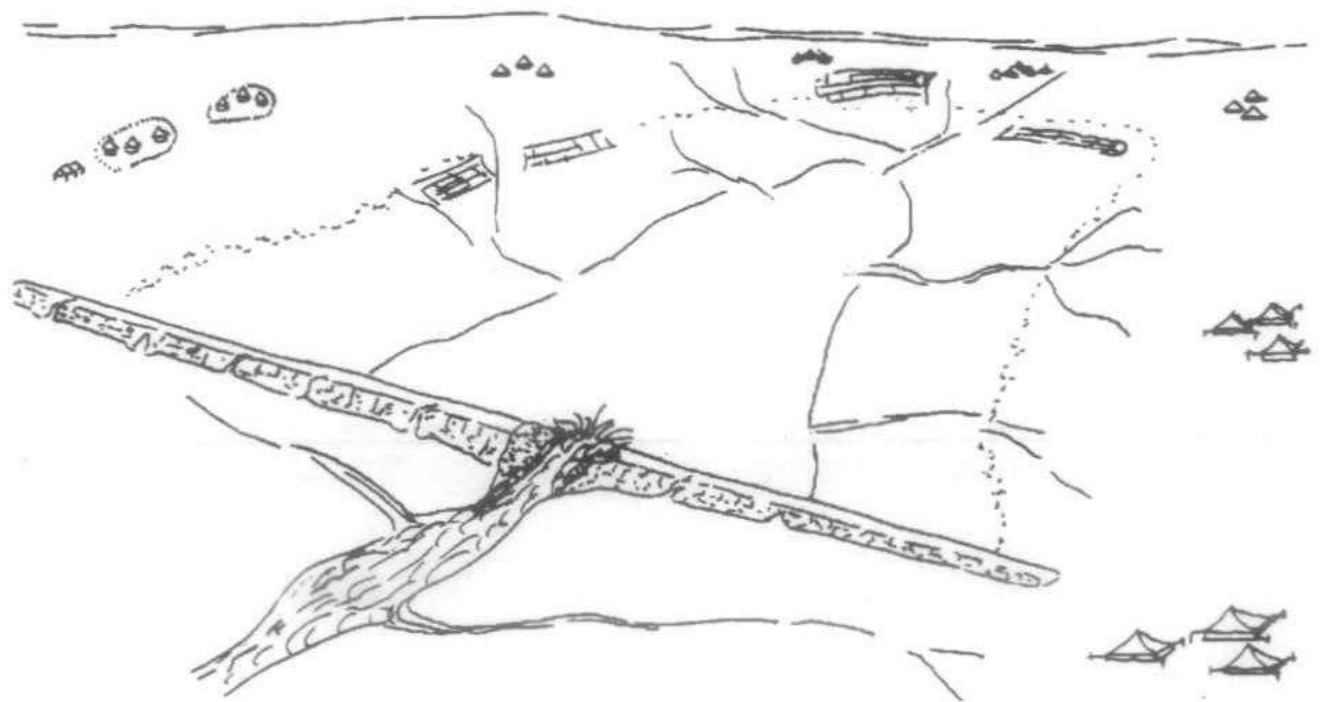


Abb. 4: Ablassen des Stauwassers und Verteilen der Flächen

ihre Zelte aufgeschlagen. Die Trinkwasserversorgung für Mensch und Tier wird von der Staufläche sichergestellt; durch die Niederschläge hat sich die Futtergrundlage für die Tiere entscheidend verbessert.

Das Niederschlagswasser wird etwa vier bis sechs Wochen eingestaut. Der Boden wird tief durchfeuchtet. Sämtliche Mitglieder der Gruppe sind im Anbaugelände eingetroffen. Am Rand der Wasserfläche, die durch Evaporation bereits abgenommen hat, wird bereits mit der Aussaat der Hirse begonnen. Kurze Zeit später wird der Damm durchstoßen, und das gesamte Wasser fließt ungenutzt ab, zerstört teilweise die Dammränder und verursacht erhebliche Erosionsschäden. Zwei oder drei Tage danach, unmittelbar nach der Abtrocknung der Oberfläche, erfolgt die Verteilung der Flächen an die Gruppenmitglieder und die Aussaat (s. Abb. 4).

Nach der Aussaat verläßt die Gruppe mit ihrem Vieh das Anbaugelände. Nur an anderer Stelle können Futter- und Trinkwasserversorgung der Tiere gesichert werden. Einige zurückgebliebene Gruppenmitglieder bewachen die Anbauflächen vor dem Einfall von Tieren und sichern den Schutz vor Vögeln. Nur in Ausnahmefällen wird eine Bodenlockerung vorgenommen (s. Abb. 5).

Zur Ernte treffen sich wieder sämtliche Gruppenmitglieder am Staudamm und bauen dort ihre Zelte auf. Die Erträge dienen im wesentlichen der Eigenversorgung, vereinzelt auch der Rückzahlung von Krediten für Zucker und Tee, die bei den Händlern in Anspruch genommen wurden. Nach der Ernte wird die Fläche vom Vieh abgeweidet. Nachdem auch diese Futtergrundlage erschöpft ist, zieht die Gruppe mit ihren Herden in andere Weidegebiete.

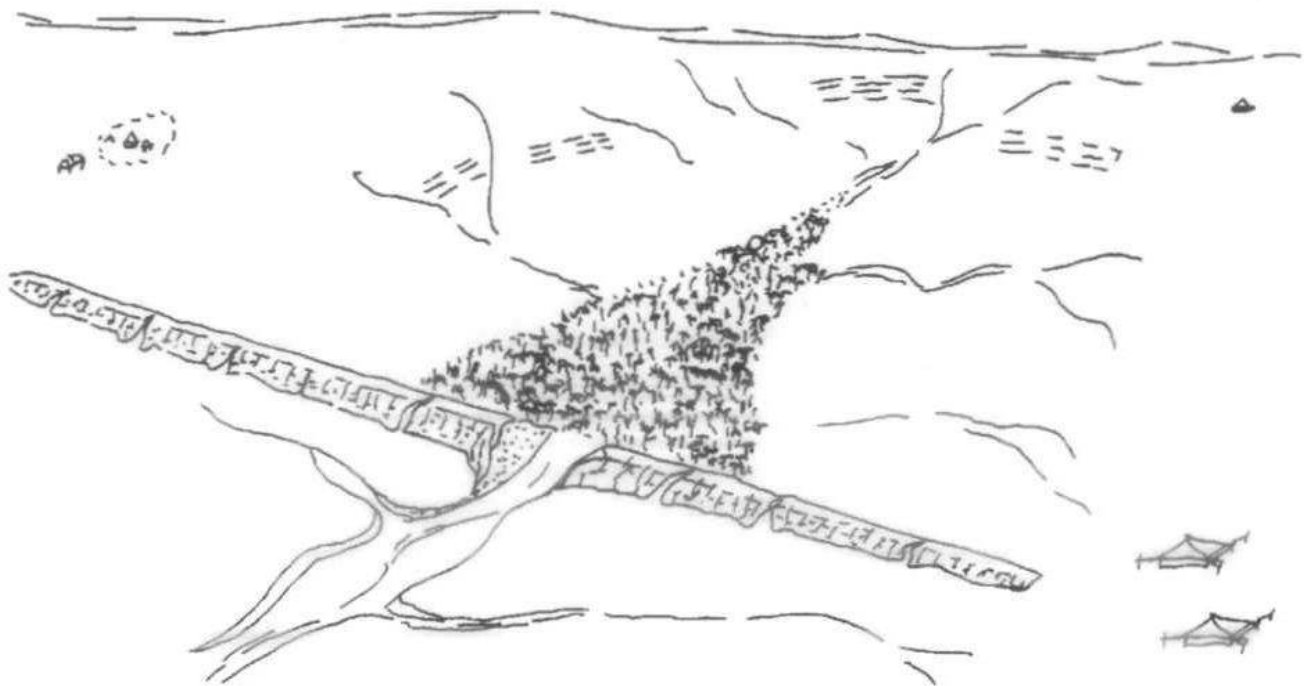


Abb. 5: Schutz der Anbauflächen und Ernte

Jährlich erforderliche Reparaturen von Auslaß und Überlauf, Schwachstellen des Systems, machen einen Dambruch in der Regenzeit (und damit einen Ausfall der Ernte) immer wahrscheinlicher. Deshalb wird nach einigen Jahren der alte Damm aufgegeben und an einer anderen Stelle des gleichen Wassereinzugsgebiets ein neuer errichtet. Die Anlage solcher Dämme in Handarbeit ist mangels Arbeitskräften und wegen der fortschreitenden Auflösung der Sozialstrukturen fast nicht mehr möglich.

Ein Grund für die schlechte bauliche Ausführung der Dämme besteht darin, daß während der Konstruktionsphase in der Trockenzeit das Wasser nicht ausreicht, um die Erde richtig zu kompaktieren. Überdies wird bei der Berechnung der Dammhöhe von zu kleinen Wassermengen ausgegangen; in „guten“ Jahren überschwemmt bereits die erste Flut den Kamm. Auch die Tierhaltung trägt ihren Teil zur Anfälligkeit der Bauten bei: Die Erntereste befinden sich oberhalb des Damms, die Viehtränken, gebildet aus den Residualwassern des Ablaufs, jedoch unterhalb. Das Vieh überquert deshalb mehrmals täglich die Dammkrone und schädigt dabei die Böschung, was bei der nächsten Flut zur Zerstörung des Bauwerks führen kann.

### **2.3 Die Grenzen der traditionellen Techniken**

Die klimatischen Veränderungen der letzten Jahre haben das traditionelle Produktionsmodell, eine Form der Integration von Ackerbau und Weidewirtschaft, zunehmend in Frage gestellt.

Die geringen Niederschläge haben die Futtergrundlage auf den ausgedehnten Weideflächen reduziert. Der Großviehbestand ist zugunsten kleiner Wiederkäuer, vor allem Ziegen zurückgegangen. Die dadurch verringerten Wanderbewegungen führen zu einer Konzentration an marginalen Standorten.

Degradierung der Produktionsgrundlagen, Abhängigkeit von Nahrungsmittelhilfe und eine Verstärkung der Abwanderung in das urbane Zentrum Nouakchott sind die Folgen. Dies wird sich verschärfen, wenn nicht standortgerechte Fördermaßnahmen die landwirtschaftliche Erzeugung nachhaltig stabilisieren.

## **3 Das Projekt**

### **3.1 Das Projektgebiet**

Das Projektgebiet umfaßt eine etwa 2100 km<sup>2</sup> große Region des mauretanischen Sahara-Sahel-Raums, die Teile verschiedener Verwaltungsdistrikte berührt. Es ist durch die Teerstraße Nouakchott-Néma (*Route de l'espoir*) an die Hauptstadt angeschlossen.

Das Klima in der Region ist durch zwei Jahreszeiten gekennzeichnet: Die Regensaison dauert zwischen einem (August) und drei Monaten (Juli bis September). Bis auf Ausnahmen sind sowohl Dauer als auch Höhe der Niederschläge unzureichend für den Trockenfeldbau.

Die Trockenzeit von Oktober/November bis Juni/Juli differenziert sich in die *contre-saison froide* (Oktober bis Februar), in der angebaut und geerntet wird, und in die *contre-saison chaude* (März bis Juni/Juli). Hier können die Temperaturen bis zu 50°C im Schatten errei-



chen. Heiße und trockene Winde mit Sandstürmen begleiten diese Periode. Alle Oberflächen-gewässer sind somit einer intensiven Evaporation ausgesetzt, die die Nutzungsdauer und damit die Rentabilität der Wasserrückhaltedämme begrenzt.

### **3.2 Projektziele und -maßnahmen**

Die Regenerationsfähigkeit der natürlichen Ressourcen im Projektgebiet ist durch voran-gegangene Dürrejahre eingeschränkt. Dabei stehen Wind- und Wassererosion in einem kom-plexen Zusammenhang von Bevölkerungswachstum, Armut, unangepaßten Landnutzungs- und Produktionstechniken, Unsicherheit bezüglich des Zugangs zu natürlichen Ressourcen, unklarer nationaler Politik, Klimaschwankungen usw. Das genaue Wechselspiel der Einzel-faktoren ist, wenn überhaupt, nur für kleine Gebiete standortspezifisch abschätzbar.

Ziel des Vorhabens ist es daher, durch die Verminderung der Wind- und Wassererosion zum nachhaltigen Schutz der natürlichen Ressourcen und zur Produktions- und Ernährungssiche-rung beizutragen. Zielgruppe des Vorhabens ist die ländliche Bevölkerung.

Das PDI wird durch die staatliche *Société Nationale pour le Développement Rural* (SO.NA.DE.R.) mit technischer Unterstützung durch die GTZ durchgeführt. Nach mehreren Jahren detaillierter Studien begann die Implementierung einer Pilotphase im März 1983, die 1989 ausgelaufen ist.

Mit Hilfe von Satellitenbildern wurde das sehr heterogene und veraltete Kartenmaterial ergänzt. Es dient als wesentliche Planungsgrundlage, aber auch als Anschauungsmaterial bei den Vorgesprächen und Vereinbarungen mit den Nutzergemeinschaften.

### **3.3 Die spezifischen Verbesserungen des Projekts**

Das Projekt interveniert in den folgenden Bereichen:

- Konsolidierung und Vergrößerung der existierenden Erdwälle mit Hilfe mechanischer Mittel;
- Realisierung neuer Dämme;
- Rehabilitierung aufgegebener Dämme;
- Bau von Durchlaßbauwerken;
- Anlage von Erdwällen gemäß der Geländetopographie.

Die starke Akzentsetzung beim Bau hat ihren Grund darin, daß die Menge des aufgefangenen Wassers der determinierende Faktor für die Produktion im Projektgebiet ist (OUATTARA/WÜST, 1988, S. 76). Das PDI hat zur Verbesserung des traditionellen Verfahrens der Wasserspeicherung zwei spezifische Innovationen entwickelt:

1. Die Einführung eines Überlaufs an einem Ende des Damms. Dieser Überlauf ermöglicht den Abfluß überflüssigen Wassers bei sehr starken Regenfällen, ohne daß die Deichkrone überschwemmt oder die Flügel abgetragen werden.

Für die Schaffung dieses Überlaufs wird eine felsige Stelle im Gelände gesucht, der Damm bis dorthin oder auch darüber hinaus verlängert und die der Wasserführung benachbarten Stellen des Damms mit Steinen gegen Auswaschungen geschützt. Der Erosion im weiteren Verlauf wird dadurch begegnet, daß Steinwälle die Wasserkraft brechen und verteilen.

2. Eine zweite Verbesserung, die insbesondere bei größeren Dämmen zum Tragen kommt, ist die Einführung eines betonierten Wasserablasses. Dieser erlaubt das Ablassen des Wassers ohne mechanische Beseitigung eines Teils des Damms und verhindert andererseits die Zerstörung abwärts liegender Dämme, die sonst durch den ungehinderten Abfluß großer Wassermengen Schaden leiden könnten. Ein gezieltes Wassermanagement ganzer Flußtäler (*Oueds, Regs*) wird dadurch möglich.

Vor der Einführung eines Ablaßbauwerks wurde jährlich der Dammdurchbruch mithilfe eines Bulldozers repariert. Es stellte sich jedoch bald heraus, daß mit dieser Technik ein großer Nachteil verbunden ist: der Bulldozer gräbt oberhalb des Damms ein tiefes Loch, um die Aufschüttung vorzunehmen. Jedes Jahr wird dieses Loch größer. Wasser bleibt bis zum Ende der Anbausaison stehen: die Fläche ist nicht mehr kultivierbar. Muß man allerdings die zum Schließen der Bresche notwendige Erde erst herbeitransportieren, sind Transport- und Arbeitsaufwand sehr hoch. Zunächst hatte daraufhin das Projekt ein Auslaßbauwerk folgenden Typs konzipiert: Ein Betonbauwerk, in das U-Eisen eingelassen waren, in welche wiederum Holzbalken eingelegt wurden. Es erwies sich als zu kostspielig in bezug auf seine Unterhaltung, da die Materialien aus verschiedenen Gründen immer wieder abhanden kamen.

Seit 1987 ist das Ablaßbauwerk wie folgt beschaffen: Eine Rohrleitung, die am Eingang verschlossen werden kann, und die am Ausgang mit einem Verteilerbecken abgeschlossen wird (s. Abb. 6). Die Kanalisierungen haben folgende Charakteristika:

- Es handelt sich um 68er Rohre von 1 m Länge;
- Die Rohre sind in einem Graben verlegt, der an der tiefsten Stelle des Wasserrückhaltebeckens liegt. Im Kern des Damms sind sie in verdichtete Erde eingebettet, an Ein- und Ausgang werden sie von einem ein Meter tiefen Fundament und einer Mauer gehalten.
- Der Kanaleingang wird durch eine Betonplatte verschlossen, die in einem Gleitrahmen aus armiertem Beton verschiebbar ist. Sie ist mittels zweier Halterungen von oben verschiebbar und erlaubt damit das Auslaufen des Wassers. In der direkten Umgebung des Auslaufs sind Steine angebracht, um den Damm vor Turbulenzen zu schützen.
- Der Kanalausgang ruht auf einer dreieckigen Betonplatte, die das auslaufende Wasser verteilt.

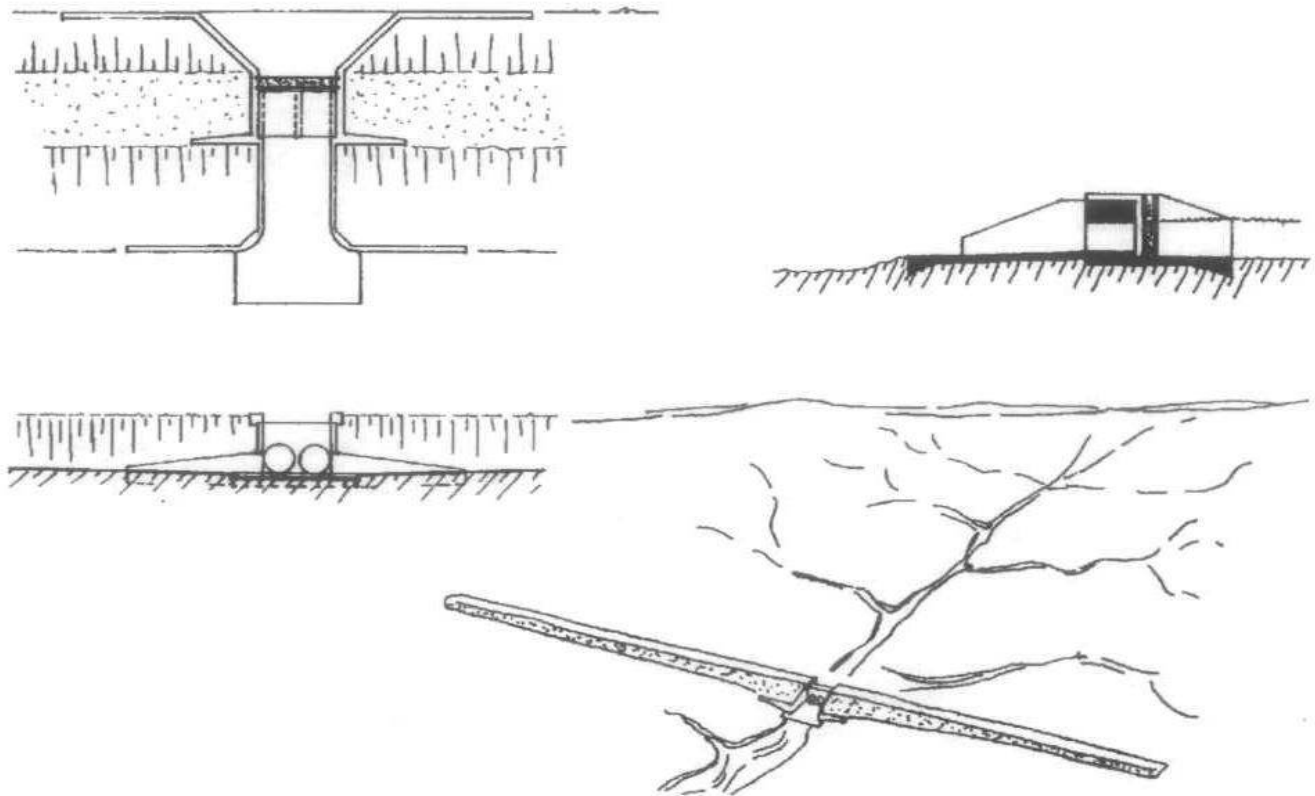


Abb. 6: Wasserablaßbauwerk

### 3.4 Ökonomische Würdigung des Projektansatzes

Die Kosten für die Reparatur eines Damms (mit Einsatz von Bulldozern) belaufen sich auf etwa 170.000 UM (etwa 4.500 DM), von denen 20% von den Bauern getragen werden. Rehabilitierung und Modernisierung eines Damms kosten zwischen 20 und 60.000 UM/ha.

Die jährlichen Kosten der Gesamtmaßnahme einschließlich der Beratung, des Brunnenbaus, der Ausbildung des nationalen Personals etc. belaufen sich auf schätzungsweise 1,9 Mio. DM. Hierin sind auch die Ausgaben des mauretanischen Staates enthalten, der einen Teil der Kosten des einheimischen Personals übernimmt. Pro Einwohner der Projektregion und Jahr werden also 76 DM ausgegeben.

Lediglich unter der Annahme positiver Rahmenbedingungen (wie z.B. ausreichende Regenfälle, die das Überstauen aller Flächen ermöglichen) und der Nichtberücksichtigung der Gehälter der ausländischen Experten und extern finanzierter Infrastrukturen kommt die Projektfortschrittskontrolle 1988 (BASLER, BINNEWERG und BÜTTNER, 1988, S. 39ff.) zu einer hohen internen Verzinsung der Maßnahme. Die Annahmen sind jedoch kaum haltbar:

1. So hat es zwischen 1968 und 1984 im Sahel im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt kein einziges Jahr mit überdurchschnittlichen Regenfällen gegeben. 1985/86 und 1988 waren gute Regenjahre, 1987 dagegen war ungünstig (BRANDT, SUHRER und BEHR, 1989).

Es besteht kein begründeter Anlaß zur Hoffnung, dieser Trend werde sich mittelfristig umkehren.

2. Die Nichtberücksichtigung von Leistungen externer Geber im Bereich der Personalkosten für ausländische und nationale Experten sowie die für ihren Arbeitseinsatz erforderliche Infrastruktur ist nur dann zulässig, wenn davon ausgegangen werden kann, die Projektwirkungen seien in ihrer Gesamtheit nachhaltig von den Zielgruppen zu sichern. Sind Zweifel an dieser Annahme geboten, sollte sie gar nicht erst fixiert werden.
3. Die Existenz einer Trägerstruktur ist sicher mittelfristig erforderlich, da mit der Einführung der Verbesserungen im Dammbau neue Probleme auftauchen: So ist mit der im Prinzip möglichen Monokultur von Sorghum-Hirse, die früher durch die Dammrise unterbrochen wurde, auch ein stärkeres Auftreten von Pflanzenschäden (z. B. durch *striga*) zu erwarten. Weitere Veränderungen des traditionellen Anbausystems müßten aber zumindest anfänglich von außen gestützt, wenn nicht sogar induziert werden.
4. Das Anwachsen der ständig im Projektgebiet lebenden Bevölkerung bzw. ihre längere Verweildauer hat Auswirkungen auf den Brennholzbedarf. Baumpflanzungen an den Dämmen sind wegen der Schadvögel nicht erwünscht, obwohl die Notwendigkeit des Schutzes der Anlagen vor dem Wüstensand besteht.

Diese Aufgaben sind langfristig erforderlich und entziehen sich einer Kosten-Nutzen-Analyse. Wird diese über einen kurzen Zeitraum durchgeführt, dann ist sie nicht aussagekräftig, weil positive Wirkungen erst in späteren Perioden auftreten. Wird eine längere Periode in die Berechnung einbezogen, ist sie mit zu vielen unsicheren Annahmen behaftet.

#### 4 Perspektiven

Die beschriebenen Aktivitäten können weiterentwickelt werden. So gibt es die Möglichkeit, mehrere Dämme hintereinander anzulegen. Dies verhindert einen ungenutzten Wasserabfluß und verbessert die Wassereinsickerung.

In einem solchen System (s. Abb. 7) können sich mehrere Bewirtschaftungsformen entwickeln:

- Anbau von Hirse (Juni/Juli)
- Anbau von Weizen (Oktober/November)
- Anlage eines Dattelpalmenhains
- Bewirtschaftung von Obstbäumen

Doch auch ohne diese langfristig zu realisierenden Vorstellungen rechtfertigen die Ergebnisse des PDI die Schaffung weiterer Entwicklungszentren in der Tagant-Region und entsprechende Schritte in anderen Gebieten des Sahelraums.

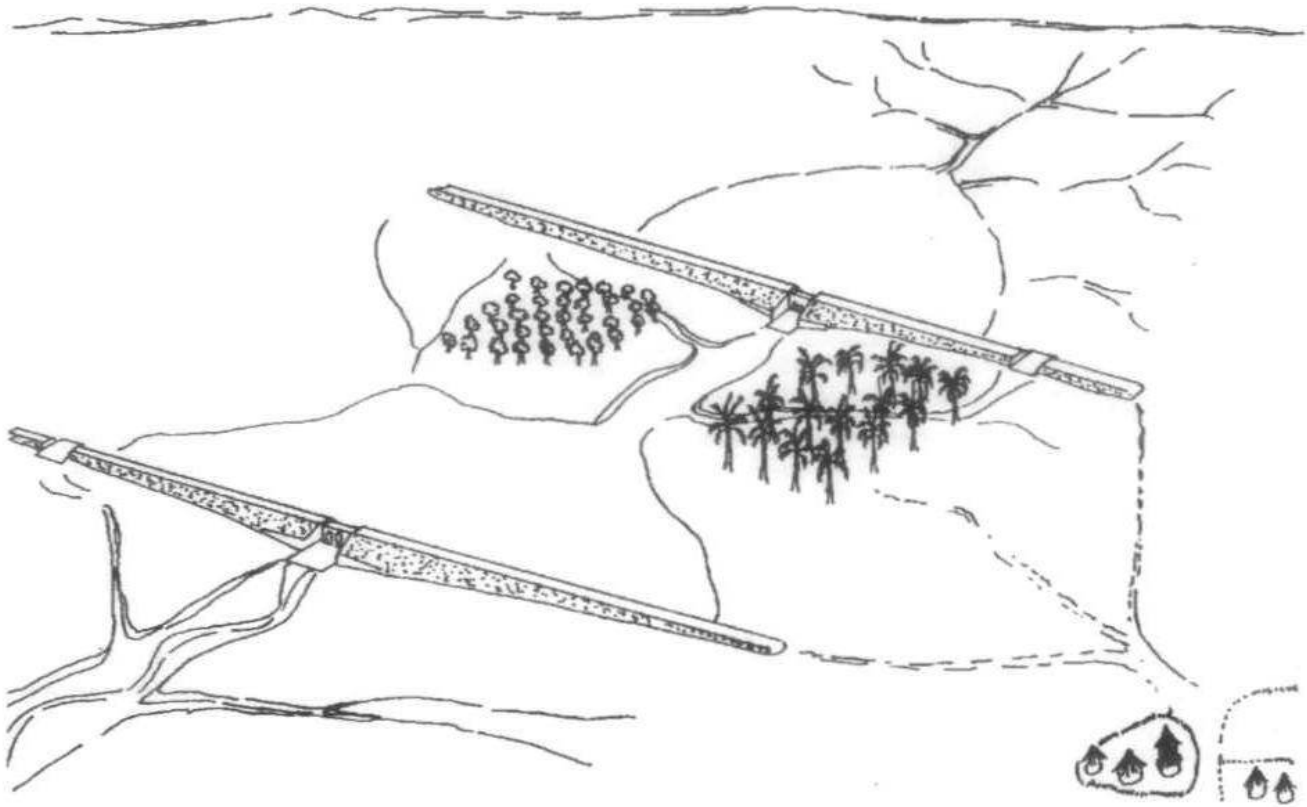


Abb. 7: Weiterentwicklung des Systems

## 5 Zusammenfassung

Die gegenwärtige mauretanische Entwicklungsstrategie, die sich auf die Bewässerungslandwirtschaft im Senegaltal konzentriert, ist teuer und macht das Land langfristig von hohen externen Übertragungen abhängig, ohne daß das Ziel der Selbstversorgung erreicht wird.

Dagegen haben traditionelle Verfahren der Wasserrückhaltung in Trockengebieten mit Hilfe von Kleinstaudämmen in der Vergangenheit gute Ergebnisse gezeigt, die aufgrund der sich weiter verschlechternden klimatischen Bedingungen ohne substantielle Verbesserungen bei Konstruktion und Unterhaltung nicht mehr ausbaufähig sind. Entscheidend sind hier Maßnahmen, die die Nutzflächen gegen Wind- und Wasserabtrag schützen.

Das beschriebene Projekt in Achram Diouk/Mauretanien konzentriert sich daher auf die folgenden Bereiche:

- Erhaltung und Erweiterung bereits angelegter Staudämme
- Bau von neuen Dämmen
- Rehabilitierung von aufgegebenen Bauwerken, und
- Bau von Wasserablaufkanälen.

Die wesentlichen Verbesserungen bestehen aus a) der Einführung von Überläufen an einem Dammende und b) dem Bau von Wasserauslässen an der Staudammbasis.

Die von den Produzenten übernommenen Innovationen wurden im Verlauf der Pilotphase des Vorhabens entwickelt. Obwohl die technischen Resultate ermutigend sind, zeigt die ökonomische Analyse, daß lediglich unter der Annahme vorteilhafter klimatischer Bedingungen und der Eliminierung diverser Kostenpositionen eine positive interne Verzinsung erreicht wird.

### **Abstract**

The ongoing desertification of the Sahelian countries and the corresponding decline of production demand new approaches to stabilize living conditions of some 30 million people. The Integrated Rural Development Project of Achram Diouk in Mauritania serves as an example outlining possibilities of development in that region.

The actual Mauritanian development strategy, based on irrigation agriculture in the Senegal River valley is highly expensive and leaves the country dependent on external funds. On the whole, however, irrigation production does not satisfy the increasing demand for agricultural products.

Traditional production systems based on small water retention dykes in dry areas have proved to be highly performant in the past. Due to unfavourable climatic conditions this system is no longer viable without appropriate improvements in construction and management. The crucial point here being the protection of natural resources against wind and water erosion in order to maintain an economic and ecological balance.

The described project in the central Tagant region of Mauritania therefore concentrated on

- consolidation and extension of existing walls;
- construction of new dams;
- rehabilitation of abandoned dykes; and
- construction of drain channels.

The essential improvements being, firstly the introduction of spillways on the one end of the dam and, secondly the construction of flushing outlets at the base of the structure.

The adopted techniques have been successively developed throughout the pilot phase of the project. Even though the results are largely encouraging, economic analysis shows that a positive internal rate of return can only be achieved if calculations are based on favourable climatic conditions and some costs (e.g. salaries of expatriates) are not accounted for.

However, recent discussions on development policies in Sahelian countries point out that there is little scope for profitable activities. The low cost approach of the project, its social, historical and ecological adaptability and its economic performance *vis-à-vis* modern irri-

gation schemes are the major reasons for an extension of the model where similar conditions exist.

### **Danksagung**

Wir danken Herrn Dipl. Ing. JÜRGE BIRRER (Nouakchott/Mauretanien) für die Anfertigung der Zeichnungen.

### **Literaturverzeichnis**

1. BA, A.I.; E. GROSSER (Hrsg.) et al: Analyse de la situation de la région du Tagant (République Islamique de Mauritanie) avec attention particulière aux aspects socio-économiques. Studien IV/26 des Seminars für Landwirtschaftliche Entwicklung, Berlin 1979.
2. BASLER, A.; I. BINNEWERG; E. BÜTTNER: Integrierte ländliche Entwicklung Achram-Diouk, Mauretanien. Bericht über die Projektfortschrittskontrolle. Braunschweig, Oktober 1988.
3. BRANDT, H.; H.H. LEMBKE: Entwicklungshilfe als Dauerzuwendung am Beispiel der Sahelländer. Schriftenreihe des Deutschen Instituts für Entwicklungspolitik, Berlin 1988.
4. BRANDT, H.; I. SUHRER; N. BEHR: Zur weltklimatischen Bedingtheit des Regenfalls im Sahel. Ms., Berlin 1989 (Deutsches Institut für Entwicklungspolitik).
5. JUSTEN, A.; H.-J.A. PREUSS: Mauretanien im Schatten der Staudämme. in: Entwicklung und ländlicher Raum, Heft 5/1988, S. 10-14.
6. LANG, H.; H.-J.A. PREUSS: Projektfortschrittskontrolle zum Ernährungssicherungsprogramm Mauretanien. Eschborn 1989.
7. OUATTARA, F.; H. WÜST: Chelket Arkham - Achram Diouk/Tagant - Mauritanie. Modernisation des digues de culture de décrue. in: ROCHETTE 1989, S. 69-89.
8. ROCHETTE, R.M.: Le Sahel en lutte contre la désertification. Leçons d'expériences. Weikersheim 1989.