



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Adelhelm, R., Vahl, H.: Prognose und Prognosekontrolle bei der Planung von größeren Bewässerungsprojekten. In: Henrichsmeyer, W.: Prognose und Prognosekontrolle. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 17, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1980), S. 729-749.

PROGNOSE UND PROGNOSEKONTROLLE BEI DER PLANUNG
VON GRÖßEREN BEWÄSSERUNGSPROJEKTEN

von

R. A d e l h e i m ¹⁾ und H. V a h l ¹⁾,
Frankfurt/Main

-
1. Einleitung
 2. Technische Gestaltung
Wasserbauliche Auslegung
Durchführung und wasserbauliche Maßnahmen
Landwirtschaftlicher Betrieb
 3. Organisation und Projektträger
 4. Investitionskosten
 5. Wirtschaftlichkeit
 6. Zusammenfassung und Folgerungen
- Literatur
- Anlagenverzeichnis

1. Einleitung
=====

1.1 Innerhalb des Gesamthemas der Tagung "Prognose im Agrarbereich" steht das den Verfassern gestellte Thema sowohl zeitlich als auch fachlich zwischen "Prognose als Grundlage einzelbetrieblicher Planung" und "Prognose einzelbetrieblicher Entwicklungen" einerseits und "Prognosen und agrar-

1) Die Verfasser sind Technische Sachverständige der Kreditanstalt für Wiederaufbau, Frankfurt; die Ausführungen dieser Veröffentlichung brauchen jedoch nicht in allen Punkten die Ansicht der Kreditanstalt widerzuspiegeln.

politische Entscheidungen" andererseits. Agrarprojekte in Entwicklungsländern enthalten eine starke einzelbetriebliche Komponente; durch Einbeziehung einer oft großen Zahl von Betrieben in einer Region wirken sie aber deutlich über den Einzelbetrieb hinaus und in den Agrarsektor und die Agrarpolitik des Landes hinein. Das gilt in besonderem Maße für den hier angesprochenen Typ der großen Bewässerungsprojekte, für die sich aus der Abhängigkeit von dem Wasservorkommen eine regionale Konzentration zwangsläufig ergibt.

1.2 Unter natürlichen Bedingungen, für die Wasser den begrenzenden Faktor für die Entwicklung der Agrarerzeugung bildet, üben allgemein Maßnahmen, die die Wasserverfügbarkeit erhöhen, eine große Anziehungskraft aus. Der Bereich der technischen Lösungen, durch die das erreicht wird, ist dabei sehr weit; er reicht von einfachen Ableitungswehren, die nur relativ geringe Investitionen erfordern, bis hin zu den Großprojekten, die als technischen Kern und gleichsam als Voraussetzung überhaupt eine Talsperre haben. Letztere erfordert hohe Investitionen, die vielfach in einer frühen Phase des Gesamtvorhabens durchgeführt werden müssen. Entsprechend kann eine Fehleinschätzung der zukünftigen Entwicklung zu großen Fehlinvestitionen führen. Will man sie vermeiden, muß man bestrebt sein, möglichst viele Erfahrungen in durchgeführten Projekten zu sammeln und bei neuen Projekten zu berücksichtigen.

1.3 Die Verfasser versuchen, dazu einen Beitrag zu leisten. Sie stützen sich dabei auf Erfahrungen mit Projekten, die näher beschrieben werden, und anderen, nicht im einzelnen aufgeführten Projekten. Dabei wird das Schwergewicht auf die erforderlichen technischen Koeffizienten für die Prognose gelegt. Bei der Vielzahl der ökonomischen Kriterien, die in die Beurteilung von Bewässerungsprojekten eingehen, kann auf Aussagen zum methodischen Vorgehen nicht verzichtet werden. Bei der Komplexität von Bewässerungsprojekten können aber im Rahmen eines Beitrages unmöglich alle relevanten Fragen angesprochen werden; die getroffene Auswahl von Fragen und ihre

Gewichtung muß daher subjektiv bleiben.

1.4 Versucht man, die Bedeutung der Bewässerungsprojekte, die aus Mitteln der Finanziellen Zusammenarbeit der BRD (25) mitfinanziert wurden bzw. werden, an der Verwendung dieser Mittel insgesamt zu gewichten, dann zeigt sich, daß die Agrarprojekte in ihrer Summe nur einen relativ geringen Anteil an der Mittelverwendung haben und daß der Anteil der Bewässerungsprojekte an den Agrarprojekten aber hoch ist. Wie Anlage 1 zeigt, liegt für die bis Ende 1978 kumulierten Zusagen der Anteil der Agrarprojekte bei knapp 10 %, der Anteil der Bewässerungsprojekte an den Agrarprojekten jedoch bei etwa 75 %.

2. Technische Gestaltung

=====

2.1 In der wasserbaulichen Auslegung (Anlage 3) sind häufig Berechnungsgrundlagen und Berechnungsverfahren auszuwählen bzw. komplexere Zusammenhänge wasserwirtschaftlicher Systeme (10, 12, 16) mit allen damit verbundenen Unwägbarkeiten in ein Modell zu zwingen; dabei haben Planer und Auftraggeber gleichermaßen einen weiten Spielraum, so daß es eine optimale Lösung häufig gar nicht gibt. Darüber hinaus müssen gerade im Wasserbau in vielen Fällen häufigkeitsbehaftete Größen eingeführt werden; die damit erforderliche Risikobetrachtung (z.B. Hochwasserschutz) beeinflußt einerseits das Projekt wesentlich und ist andererseits ökonomisch kaum zu werten. Hierzu gehört als anderes Beispiel auch die Wahl der Sicherheit, mit der der Wasserbedarf eines Bewässerungsgebietes sichergestellt werden sollte; bei einer Bedarfsdeckung aus einem Gewässer mit unregelmäßigem Abfluß geht man i.a. von $S \geq 75 - 80 \%$ aus, während bei einer Bedarfsdeckung aus Talsperren $S \geq 90 \%$ verlangt wird. Diese Unterschiede in der Sicherheit der Bedarfsdeckung sind zwar plausibel, aber eine ökonomisch eindeutige Begründung für ihre jeweilige Wahl ist nicht zu geben (7).

2.2 Die Erfahrung mit zahlreichen Projekten (Anlage 2)

zeigt, daß häufig die Auslegung des Bewässerungssystems im Zuge der Planung und/oder Durchführung modifiziert, geändert oder vollständig umgeplant wird; dieses ist um so wahrscheinlicher, je größer das Bewässerungsvorhaben ist bzw. je länger die Durchführungszeit ist. Da bei größeren Bewässerungsprojekten aus vielen Gründen (Investitionskosten, Durchführungskapazität, Möglichkeiten des wasserwirtschaftlichen und landwirtschaftlichen Betriebes) häufig ein stufenweiser Ausbau durchgeführt wird, sollte man systematisch bereits in der Planung dafür Sorge tragen, daß Erfahrungen aus durchgeführten Stufen in der durchzuführenden verwendet werden.

2.3 Die Bewässerungsprojekte haben eine landwirtschaftliche und eine wasserbauliche Auslegung; letztlich muß das wasserbauliche System auf die landwirtschaftlichen Erfordernisse ausgerichtet sein. Während das wasserbauliche System, nachdem es durchgeführt ist, trotz der Vorbehalte nach Ziffer 2.1 und 2.2 so wie unterstellt funktioniert, ist die der Auslegung zugrundegelegte Nutzung (Anbaustruktur, Anbauintensität, Wasserbedarf und Betriebsgröße) sehr schwer zu prognostizieren; die vorliegenden Erfahrungen (Anlage 6) belegen das eindeutig.

Eng mit den Unwägbarkeiten der landwirtschaftlichen Auslegung verbunden ist das häufig praktizierte Vorgehen, der Forderung der Landwirtschaft nach einer flexiblen Auslegung des Bewässerungssystems durch eine Überdimensionierung Rechnung zu tragen; die wird um so höher gewählt, je mehr man sich im System der landwirtschaftlichen Nutzfläche nähert. Die Basis für dieses Vorgehen erscheint aber sehr dürftig, denn es handelt sich dabei um grobe Erfahrungswerte mit kaum quantifizierbarem Nutzen.

2.4. Technische Probleme in der Durchführung sind i.a. durch eine sachgerechte Wahl der an der Planung zu Beteiligten (zuständige Behörden, Landwirte und Beratender Ingenieur), durch einen auf die speziellen Bedingungen des Projektes abgestellten Planungs- und Untersuchungsablauf und

durch die Auswahl qualifizierter Auftragnehmer für die diversen Leistungen beherrschbar. Menschlich und natürlich verursachte Fälle der Höheren Gewalt, die Leistungsänderungen oder -verzögerungen bewirken, sind selten; die die Durchführung verzögernden Elemente sind entweder administrative Probleme (Vergabe und Abwicklung von Leistungen), Materialengpässe oder finanzielle Probleme (Anlage 7), Diesen Unwägbarkeiten kann in der Prognose der Durchführung 'vor Projekt' nur sehr bedingt Rechnung getragen werden.

Die Wirkung von Abweichungen von der Durchführungsplanung, was bei Bewässerungsprojekten leider erfahrungsgemäß die Regel ist, sind Kostensteigerungen und Verzögerungen der Nutzung. Dabei darf aber nicht unerwähnt bleiben, daß seitens der Beratenden Ingenieure häufig die Tendenz besteht, die Durchführungsplanung zu optimistisch darzulegen, um ihren Auftraggebern ein wirtschaftliches Projekt präsentieren zu können.

2.5 Für die Gegenüberstellung von Prognose und Prognosekontrolle interessieren beim landwirtschaftlichen Betrieb von Bewässerungsprojekten die Maßnahmen zur Vorbereitung des Betriebs und der Vergleich zwischen der geplanten und der realisierten Nutzung (Anlage 5, 6). Die Einrichtung eines Bewässerungsprojektes macht gewöhnlich eine Änderung der Agrarstruktur erforderlich; daher ist die wichtigste Maßnahme bei der Vorbereitung der Nutzung die Zuteilung der Flächen an die zukünftigen Nutzer. Von Ausnahmen abgesehen - etwa wo es sich bei den Projektflächen um Staatsland handelt, über dessen Verteilung der Projektträger frei entscheiden kann - ist sie nur mit Schwierigkeiten und Verzögerungen durchsetzbar.

Befinden sich die Projektflächen vor Durchführung des Vorhabens in Privatbesitz, dann können auch dort die bisherigen Rechte nicht unberücksichtigt bleiben, wo gesetzliche Grundlagen für die Übernahme der Flächen durch den Projektträger bestehen. Folglich läßt sich eine Zielbetriebsgröße, die

deutlich unter¹⁾ der derzeitigen Durchschnittsgröße der Betriebe im Projektgebiet liegt, nicht realisieren; die tatsächlich zugeteilten Flächen sind größer als vorgesehen wurde (Anlage 5). Das wirkt sich ungünstig auf die Anbauintensität aus, wenn es sich bei den Betrieben um Familienbetriebe handelt und die Löhne in Relation zu den Kosten der Mechanisierung niedrig sind.

2.6 Der Vergleich zwischen der vorgesehenen und der realisierten Nutzung zeigt, daß es Beispiele für eine volle Übereinstimmung gibt. Bleibt die realisierte Nutzung hinter der vorgesehenen zurück, dann sind es nicht die Naturalerträge der angebauten Kulturen, die nicht erreicht werden; sie wurden in der Mehrzahl der Projekte zutreffend geschätzt. Die größten Unsicherheiten liegen bei der Anbaustruktur und Anbauintensität. Bei der Anbaustruktur spielt neben dem Verkaufsfruchtanbau in der Planung der Futterbau unter Bewässerung eine große Rolle. Die Erfahrungen mit der Einführung des kombinierten Betriebszweiges Futterbau-Rindviehhaltung sind jedoch überwiegend ungünstig. Es gelingt nur selten, alle dafür erforderlichen Maßnahmen so zu planen und in die Realität umzusetzen, daß die unterstellten Erträge erreicht werden.

2.7 Bei der Anbauintensität kann es aus anbautechnischer Sicht keinen Zweifel an den Möglichkeiten für einen mindestens zweifachen Anbau geben. Leider werden diese häufig ohne ausreichende Berücksichtigung der voraussichtlichen Bereitschaft der Nutzer, entsprechend intensiv zu wirtschaften, und auch unter Vernachlässigung von z.B. für die Bodenbearbeitung erforderlichen Zeitspannen in die 'Planung' eingesetzt. Beim Vergleich verschiedener Planungen für ein Projekt und vor allem beim Übergang von der Planung in die Realisierung zeigt sich dann eine Tendenz zu weniger intensiven Kulturen in der Anbaustruktur und zu geringerer Anbauintensität.

1) gilt für die Mehrzahl der Projekte in Anlage 2; für eine verallgemeinernde Aussage wäre zu berücksichtigen, daß die Zielbetriebsgröße auch über der Durchschnittsgröße liegen kann (Anlage 5).

Anbaustruktur und Anbauintensität dürfen jedoch nicht losgelöst von der Betriebsgröße gesehen werden. Nach den Erfahrungen in den den Verfassern bekannten Projekten besteht eine Beziehung zwischen Betriebsgröße und Intensität der Bewirtschaftung in der Form, daß mit steigender Betriebsgröße die Intensität abnimmt; dieses Ergebnis wird auch aus anderen Projekten bestätigt (2). Sollen hohe Investitionen in der Bewässerung wirtschaftlich sein, darf dabei eine bestimmte Anbauintensität nicht unterschritten werden und damit der Betrieb eine bestimmte Größe nicht überschreiten. Sind dieser Forderung wegen der genannten Schwierigkeiten bei der Änderung der Agrarstruktur Grenzen gesetzt, dann müßte versucht werden, die technischen Komponenten des Projektes bereits in der Planung auf eine geringere Intensität auszulegen.

2.8 Mit der Beauftragung qualifizierter Unternehmen und Beratender Ingenieure kann der Projektträger zwar versuchen, von ihm gesetzte Ziele zu erreichen, aber dabei unterschätzt er gewöhnlich die Schwierigkeiten, die mit der Implementierung verbunden sind. Das gilt insbesondere für die landwirtschaftliche Inbetriebnahme. Hier gibt es entweder keine oder nur geringe Möglichkeiten, durch Auftragsvergabe und/oder durch Technische Hilfe die Geschwindigkeit der landwirtschaftlichen Inbetriebnahme deutlich zu erhöhen und dadurch die Anlaufphase zu verringern. In allen Projekten, in denen die Entscheidung über die landwirtschaftliche Nutzung der Bewässerungsflächen letztlich dezentral durch eine Vielzahl von Familien getroffen wird, bestimmt ihre Bereitschaft zur Mitarbeit den Erfolg des Projektes.

Diese Bereitschaft hängt stark von dem zunächst erwarteten und danach von dem tatsächlichen Einkommen der Familie ab. Dabei läßt sich ein die Entwicklung vorantreibendes Einkommen nur erreichen, wenn die Produktionstechnik beherrscht wird und die erforderlichen begleitenden Dienste (Beratung, Vermarktung, Kreditversorgung, etc.) gut arbeiten; das kann gerade bei größeren Projekten in der Anlaufphase nicht erwartet werden.

3. Organisation und Projektträger

=====

3.1 Eine zutreffende Einschätzung der zukünftigen Entwicklung von Bewässerungsprojekten erfordert auch eine Beurteilung des Projektträgers im weitesten Sinne. Allein aus dem notwendigen Zusammenwirken von Wasserbau und Landwirtschaft folgt, daß gewöhnlich mindestens zwei verschiedene Träger bzw. Gruppen von Trägern für das Bewässerungsprojekt zuständig sind. Trennt man weiterhin zwischen den Aufgaben der Planung, der Durchführung und des Betriebs und berücksichtigt darüber hinaus, daß z.B. für die Entwicklung der Landwirtschaft mehrere Institutionen mitverantwortlich sein können, dann wird die Vielzahl der denkbaren Organisationsformen deutlich (4, 13).

Um einen Überblick über die bestehenden Organisationsformen zu gewinnen, würde es naheliegen, eine Reihe von Projekten danach zu ordnen, wieweit sachlich zusammengehörende Aufgaben auch von derselben Institution abgewickelt werden.

3.2 Das voraussichtliche Ergebnis einer derartigen Analyse läßt sich nur vermuten. Am einen Ende der Skala stehen die Projekte, die in eine bereits vorhandene organisatorische Umwelt gesetzt wurden bzw. gesetzt werden; entsprechend groß ist die Anzahl verschiedener Organisationen, die an dem Projekt beteiligt sind und deren Qualifikation und Zusammenarbeit den Projekterfolg beeinflussen. Am anderen Ende der Skala wird man die Projekte finden, für die eine eigene Trägerstruktur geschaffen wurde bzw. wird, die alle Funktionen für die Durchführung und den Betrieb in sich vereinigt. Dazwischen gibt es viele Übergangsformen.

Die Frage nach der geeignetsten Organisationsform eines Projektträgers ist noch offen. Das Dilemma dazu besteht darin, daß sich mit dem Projektablauf die Aufgaben des Trägers wandeln, denn zu Projektbeginn bildet die wasserbauliche Durchführung den Schwerpunkt und danach der landwirtschaftliche Betrieb; hierauf wurde bereits auch in (11) hingewiesen.

3.3 Die organisatorische Struktur des Projektträgers eines Bewässerungsprojektes kann nicht losgelöst von seiner finanziellen Situation gesehen werden. Sie wiederum steht in engem Zusammenhang mit den Wassergebühren, d.h. mit der Fähigkeit und Bereitschaft der Wassernutzer, die festgesetzten Gebühren auch zu zahlen, oder , aus der Sicht des Projektträgers, mit seinen Möglichkeiten, diese Zahlung durchzusetzen oder sie von Verkaufserlösen einzubehalten.

Allein die Frage der kostendeckenden Wassergebühren und der Zumutbarkeit aus der Sicht der Wassernutzer würden einen umfangreichen getrennten Beitrag erfordern (3). Die Forderung, durch die Wassergebühren alle Kosten der Wasserbereitstellung zu decken, ist bisher in keinem Projekt erfüllt worden. Aus der Sicht der Liquidität des Projektträgers, der einen ordnungsgemäßen Betrieb und vor allem die Unterhaltung der Anlagen gewährleisten muß, sollten mindestens seine laufenden Kosten gedeckt werden können.

3.4 Nach Erfahrungen der Verfasser werden in keinem Bewässerungsgebiet kostendeckende Wasserpreise erhoben; im allgemeinen reichen die durchgesetzten Wasserpreise kaum zur Deckung der laufenden Kosten, und die Differenzen werden mit Budgetmitteln gedeckt. Die Gründe dafür sind offen - möglicherweise entsprechen auch nach Ende der Anlaufphase die einzelbetrieblichen Erträge nicht den Erwartungen, möglicherweise sind die Wassernutzer, nachdem sie in der Anlaufphase nur geringe Zahlungen geleistet haben, später nicht mehr bereit, höhere Gebühren zu zahlen.

Vermutlich ist mangelnde Liquidität des Projektträgers, die durch zu geringe Wasserpreise bedingt sein kann, eine Ursache für den im allgemeinen zu niedrigen Aufwand an Unterhaltung im System und damit für die Rehabilitierungsprojekte.

4. Investitionskosten =====

4.1 Aus Anlage 2 ist leider eindeutig zu entnehmen, daß

sich Preissteigerungen, deren Umfang in weiten Grenzen schwanken kann, bei der Durchführung von Bewässerungsprojekten kaum vermeiden lassen. Diese Preissteigerungen sind eigentlich unvorhergesehene Preissteigerungen, denn prognostizierte Zuschläge während der Durchführung sind in der Kostenschätzung enthalten. Die Ursachen für die Fehleinschätzung der Preissteigerungen sind vielschichtig und in Anlage 7 zusammengestellt. Quantifizierend wertbar sind die Einflußgrößen nicht, weil in den meisten Fällen aus Gründen des damit verbundenen Arbeitsaufwandes darauf verzichtet worden ist, nachzurechnen, ob die Kostensteigerungen auf einen falsch eingeschätzten Leistungsumfang und/oder die unterstellten Einheitspreise zurückzuführen sind, ob die Inflationsraten unterschätzt wurden oder ob Verzögerungen ihre Ursache sind.

4.2 Den Verfassern sind dazu nur einige Beispiele bekannt; aus ihnen geht hervor, daß die Verzögerungen, auf deren Ursache in Abs. 2.4 und Anlage 7 eingegangen wurde, die wesentliche Ursache für die Preissteigerungen darstellen.

In diesen Beispielen wurden immer das in der Ausschreibung enthaltene Mengengerüst und die vertraglich vereinbarten Einheitspreise als Bezugsgrößen benutzt; nicht berücksichtigt sind damit die zwischen Feasibility-Studie und Ausschreibung erfolgten Projektmodifikationen und die Unterschiede zwischen geschätzten und vertraglich vereinbarten Einheitspreisen auf die Kosten. In der Zusammenstellung nach Anlage 2 hingegen sind alle Preissteigerungen zwischen Feasibility-Studie und Projektfertigstellung enthalten. Eine saubere Aufteilung dieser Kostensteigerungen auf die einzelnen Einflußgrößen konnte aus Gründen des damit verbundenen Arbeitsaufwandes nicht durchgeführt werden; hierzu wären weitere Untersuchungen angebracht, die ggfs. verallgemeinbar wären und aus denen dann auch Folgerungen gezogen werden könnten.

4.3 Die Verfasser haben den Eindruck, daß die zeitlichen Verzögerungen, bedingt durch technische und administrative Unzulänglichkeiten der direkt am Projekt Beteiligten

(Auftraggeber, Auftragnehmer, Beratender Ingenieur) und/oder auch mangelnde Liquidität des Auftraggebers, und sprunghaft sich ändernde Kostengrößen (z.B. Löhne, Ölpreise, unvorhergesehene Importe) die eigentlichen Ursachen für die unzutreffende Kostenschätzung bilden. Diese Einflüsse sind kaum prognostizierbar, vor allem bei Berücksichtigung der langen Durchführungszeiten (Anlage 2). Nicht außer Acht gelassen werden darf aber, daß häufig die Durchführungszeiten zu optimistisch geschätzt werden (Zif. 2.4).

4.4 Die inflationsbedingten Kostensteigerungen stellen einen erheblichen Kostenanteil dar, vor allem natürlich bei den Projekten mit langen Durchführungszeiten und mit mehreren Durchführungsstufen; Kostensteigerungen um 50 - 100 % sind bei Übergang von der einen Stufe auf die nächste keine Seltenheit (Anlage 2). Angesichts dieser Relation wird aus der Sicht des Projektträgers zweifellos das Argument einer schnellen Durchführung der baulichen Maßnahmen verständlich.

5. Wirtschaftlichkeit =====

5.1 Die bisher aus den durchgeführten Projekten vorliegenden Ergebnisse und Erfahrungen zur Wirtschaftlichkeit bleiben auf wenige Projekte beschränkt und beziehen sich nur auf einen im Vergleich mit ihrer Nutzungsdauer kurzen Zeitraum. Bei Betrachtung der in Anlage 2 genannten Projekte können nur für vier Vorhaben die Isterträge angegeben werden; sie sind als Bruttoerträge für den jeweils erwähnten Preisstand eingesetzt und liegen zwischen 90 und 235 % der ursprünglich geschätzten Werte¹⁾.

Soweit die Bruttoerträge und in zwei Projekten die Ex-post Evaluierung eine Beurteilung der tatsächlichen Wirtschaftlichkeit erlauben, sind die Ergebnisse als positiv zu bezeichnen; d.h. eine interne Verzinsung von 6 - 8 % wird nicht unterschritten. Dabei darf jedoch nicht unberücksichtigt

1) die Zahlenangaben sind überschlägig berechnet (Anlage 2)

bleiben, daß es sich um relativ kleine Projekte mit Bewässerungsflächen zwischen 1.000 und 3.000 ha handelt (Anlage 2). Keines der aufgeführten größeren Vorhaben - etwa über 10.000 ha - hat bereits einen Stand erreicht, der eine Quantifizierung der Isterträge ermöglicht. Das hängt vor allem mit den langen Zeiträumen zusammen, die für die Durchführung und die Inbetriebnahme erforderlich sind.

5.2 Die bisher von Großprojekten vorliegenden Erfahrungen scheinen darauf hinzuweisen, daß es erstens sehr schwierig sein wird, vor allem die kapitalintensiven Bewässerungssysteme zu rentabilisieren und daß zweitens bei Vorhaben Vorsicht geboten ist, die die Bewässerungswirtschaft in einer Region mit vorlaufenden Großbaumaßnahmen (z.B. Talsperre, lange Zuleitungskanäle, etc.) einführen. Die dafür erforderliche Prognose für die zeitliche Entwicklung des zukünftigen landwirtschaftlichen Betriebs ist sehr unsicher. Wo die natürlichen und technischen Voraussetzungen das gestatten, sollten zunächst in kleinem Maßstab die Möglichkeiten der Bewässerungswirtschaft untersucht werden, bevor Großprojekte in Angriff genommen werden. Auch daher darf die Trockenlandwirtschaft als Alternative zur bewässerten Landwirtschaft nicht negiert werden, falls die natürlichen Voraussetzungen der Projektregion diese zulassen.

Auf ähnliche Erfahrungen ist in (9) und (13) ebenfalls hingewiesen.

5.3 Für den Projekterfolg sind die zeitlichen Aspekte der wasserbaulichen Durchführung und der landwirtschaftlichen Inbetriebnahme von ausschlaggebender Bedeutung. Bekanntlich ist der wirtschaftliche Erfolg immer dann relativ maximal, wenn die wasserbauliche Durchführung mit der landwirtschaftlichen Inbetriebnahme mit gleicher Realisierungsgeschwindigkeit (ha/a) eng aufeinander folgen. Ein Auseinanderklaffen der Kapazitäten und/oder eine zeitliche Verzögerung der landwirtschaftlichen Inbetriebnahme gegenüber der wasserbaulichen Durchführung ist mit Einbußen in der Wirtschaftlichkeit ver-

bunden; in Anlage 8 sind diese Zusammenhänge in einem Beispiel konkretisiert. Im Zuge der planerischen Bearbeitung dieser Projekte muß der Zeitablauf für Durchführung und Inbetriebnahme prognostiziert werden, was offensichtlich nur in Einzelfällen möglich ist (Anlage 2).

Häufig wird mit den Argumenten ein zeitliches Beschleunigen der Durchführung gegenüber der möglichen Inbetriebnahme angestrebt, daß damit mögliche größere Baulose Kosteneinsparungen ergeben und daß inflationsbedingte Preissteigerungen eingeschränkt werden können. Bei realer Berechnung der Wirtschaftlichkeit entfällt das Argument der inflationsbedingten Kostensteigerung und die Möglichkeiten, durch große Baulose und damit verbundene Kostenersparnisse die Wirtschaftlichkeit des Projektes zu verbessern, sind mit Skepsis zu betrachten, wie in Anlage 8 ausführlich dargelegt ist.

5.4 Die Unsicherheit bei der Schätzung der landwirtschaftlichen Entwicklung, vor allem der erzielbaren Preise, wird bei den Projekten, die zumindestens mit einem Teil ihrer Erzeugung auf den Export¹⁾ ausgelegt sind, zusätzlich vergrößert. Hier ist die Prognose der Absatzmöglichkeiten und der sie bestimmenden Faktoren wie Qualität der Erzeugnisse und Leistungsfähigkeit der Vermarktungsorganisation besonders schwierig. Nach Auffassung der Verfasser fehlt außerdem der Versuch, für die EWG als wichtigen - wenn nicht gar wichtigsten - Absatzmarkt das zukünftige Angebot der zukünftigen Nachfrage gegenüberzustellen. Dabei müßten in die Angebotschätzung die in den Exportländern laufenden und geplanten Bewässerungsprojekte einbezogen werden. Bisher hat nur ein Teil der technisch durchgeführten Bewässerungsprojekte die vorgesehene Erzeugung erreicht; deshalb ist ein abschließendes Urteil über ihre Auswirkungen auf die Situation auf den Exportmärkten noch nicht möglich. Ob sich bei Vollertrag die

1) z.B. Obst, Gemüse (Vgl. Anlage 6)

für die Planung und Beurteilung der Projekte unterstellten Preise realisieren lassen, ist fraglich.

6. Zusammenfassung und Folgerungen

=====

6.1 Die Entwicklung der landwirtschaftlichen Nutzung ist so gut wie nicht prognostizierbar, wenn keine verwendbaren Referenzwerte aus der Projektregion vorliegen. Daher ist ein hoher Aufwand für die Planung der landwirtschaftlichen Nutzung mit übertragenen Daten unangebracht. Dann genügen pauschalere Rechnungen für Varianten, die eine Bandbreite der landwirtschaftlichen Nutzung ausdrückt. Die entsprechenden Annahmen müssen trotzdem möglichst sorgfältig unter Berücksichtigung der natürlichen und wirtschaftlichen Bedingungen abgeleitet werden (Abs. 6.4 + 6.5). Der Durchführung sollte ein Pilotprojekt vorgeschaltet werden und/oder das Projekt in nacheinander durchzuführende Teilprojekte, die in sich funktionsfähig sind, gegliedert werden; beides dient dem Zweck, den jeweils folgenden Ausbau systematisch auf eine sicherere Daten- und Erfahrungsbasis zu stellen.

Um betriebliche Erfahrungen aus der vorhergehenden Ausbaustufe für die folgende berücksichtigen zu können, müßte zwischen den Ausbaustufen ein angemessener Abstand eingeschaltet werden, um diese Erfahrungen zu sammeln, aufzubereiten und planerisch umzusetzen. Als Nachteil müßte dabei inkaufgenommen werden, daß die wasserbaulichen Projektmaßnahmen diskontinuierlich durchgeführt werden.

6.2 In der Prognose werden häufig der wasserbauliche Ausbaurythmus und die landwirtschaftliche Inbetriebnahme mit gleicher Kapazität und ohne gegenseitige Verzögerungen eingesetzt. Das ist bei hohen Kapazitäten, d.h. bei schnellem Ausbau des Bewässerungsgebietes, unzulässig. Zweifellos kann die wasserbauliche Durchführung durch den Projektträger einfacher gesteuert werden als die landwirtschaftliche Inbetriebnahme; daraus folgt, daß die voraussichtliche Kapazität des Projektträgers bei der landwirtschaftlichen Inbetriebnahme der

Flächen die Bezugsgröße für die Definition der Implementierung eines Projektes sein muß. Eine sich selbst tragende Entwicklung der landwirtschaftlichen Inbetriebnahme kann immer nur dann stattfinden, wenn positive Erfahrungen von im Sinne des Projektes arbeitenden Betrieben stimulierend wirken auf andere Betriebe, die zwar interessiert sind, aber Risiken scheuen und die daher erst überzeugt werden müssen. Eine unrealistisch forcierte Implementierung beeinflusst den Projekterfolg negativ; sei es, daß ein zu niedriges Betriebseinkommen den mit einer Bewässerung verbundenen Aufwand nicht rechtfertigt oder sei es, daß das Interesse an der Bewässerung durch Subventionen geweckt bzw. aufrecht erhalten werden muß.

6.3 In die Planung eines Bewässerungsprojektes gehen eine Vielzahl von Koeffizienten ein, die zum Teil voneinander abhängig sind und daher simultan betrachtet werden müssen. Deshalb liegt es nahe, für die Lösung von Planungsaufgaben dynamische Optimierungsmodelle einzusetzen (8). Den Verfassern sind lediglich zwei Projekte bekannt, bei denen mit einem statischen Modell versucht wurde, die Projekte zu optimieren. Als Entscheidungshilfe für die Planung und Beurteilung dieser Projekte befriedigen die verwendeten Modelle aber aus mehreren Gründen nicht.

Der Verzicht auf eine dynamische Betrachtungsweise und das Übergehen auf ein statisches Modell birgt die Gefahr, daß sich als optimale Lösung eine hohe Bewirtschaftungsintensität ergibt, die mit entsprechend großen betrieblichen Investitionen verbunden ist. In der Praxis wird eine derartige Lösung wahrscheinlich nicht realisiert, weil die Betriebe die damit in der Anlaufphase verbundenen Risiken und Liquiditätsengpässe nicht inkaufnehmen.

Einerseits verleiten die Möglichkeiten eines Modells dazu, entscheidende Größen als planbar anzusehen, die es tatsächlich nur bedingt sind; dazu gehören z.B. zukünftige Betriebsgrößen und die Bereitschaft der Landwirte, eine theoretisch ermittelte Nutzung zu übernehmen. Andererseits besteht die

Gefahr, daß leicht zugängliche Daten ins Modell ohne den Nachweis einbezogen werden, daß sie das Ergebnis signifikant beeinflussen.

Falls nicht interdisziplinär gearbeitet wird, werden u.U. wichtige Planungsgrößen wie hydraulische Kapazität, Wasserbedarf, Anbaustruktur und Betriebsgröße als voneinander unabhängig eingeführt, was sie zweifellos nicht sind.

6.4 Die Fragen der Kosten für die Planung und die der Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse dürfen bei der Beurteilung einer Planungsmethode nicht unberücksichtigt bleiben. Übertrieben detailliert angelegte Modelle sind teuer und aufwendig; sie können trotzdem oder gerade deshalb für alle am Projekt Beteiligten in ihren Ergebnissen kaum nachvollziehbar sein; daher finden ihre Ergebnisse schwer Eingang in die Praxis.

Die Argumente sprechen nicht gegen die Methodik der Optimierung, sondern gegen ihren unzweckmäßigen Einsatz. Deshalb ist zu fragen, ob sich ein Modell soweit reduzieren läßt, daß auf alle nicht oder kaum wirksamen Elemente verzichtet werden kann und die Vorteile der Parametrisierung erhalten bleiben. Die beste Nutzung eines solchen Modells wäre dann gegeben, wenn erstens der parametrische Ansatz die Sensibilitätsanalyse direkt liefert und zweitens aus dem Wert der Zielfunktion die Wirtschaftlichkeit einfach abgeleitet werden kann. Solange das aber nicht möglich ist, werden für die Planung der landwirtschaftlichen Nutzung Differenzrechnungen die bessere Alternative sein.

6.5 Daten werden für die Planung und die Kontrolle der Planung benötigt. Daher wird häufig eine sogenannte 'planning and monitoring cell' in das Projekt einbezogen. Die Erfahrung zeigt, daß zwar Daten gesammelt werden, aber ihre Aufbereitung und kritische Analyse auch im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit häufig aus Mangel an dafür qualifizierten Fachleuten zu kurz kommt.

Datenlücken bestehen vor allem für das Entscheidungsverhalten der zukünftigen Landnutzer. Zwei mögliche Konsequenzen seien dazu angesprochen. Lassen sich die Schwierigkeiten bei der Zuteilung der Flächen etwa dadurch einschränken, daß ein Block der Dorfgemeinschaft zugeteilt wird, die dann im Rahmen ihrer sozialen Struktur die weitere Aufteilung übernimmt? Gibt es dazu Erfahrungen?

Die Größe der Bewässerungsflächen wird gewöhnlich unabhängig von der Qualifikation der Interessenten bestimmt. Wenn es aber als erwiesen gilt, daß auch nach Abschluß der Anlaufphase landwirtschaftliche Betriebe unter gleichen Voraussetzungen und unterschiedlich qualifizierter Leitung große Unterschiede in Produktion und Einkommen aufweisen, so ist zu fragen, ob dieser Aspekt nicht bei der Zuteilung der Flächen stärker berücksichtigt werden müßte. Das könnte z.B. so geschehen, daß zunächst nur eine Teilfläche nach einheitlichem Schlüssel verteilt und jede Zuteilung weiterer Flächen von der Erreichung eines zuvor definierten Ertragsniveaus auf den bereits bewirtschafteten Flächen abhängig gemacht wird (6).

6.6 Jede Wirtschaftlichkeitsrechnung erfordert neben der Prognose technischer Koeffizienten ebenfalls eine Prognose für die monetären Größen und deren zeitliche Entwicklung. Methodisch ist die Antwort auf die Frage nach der Berücksichtigung von Preissteigerungen einfach dahingehend zu geben, daß mit realen Werten gerechnet wird (19); man schätzt also Werte real oder deflationiert nominal geschätzte Größen, etwa mit dem Index der Internationalen Inflation (23). Nun liegen diese Angaben aber heute lediglich bis 1990 vor; danach muß zwangsläufig mit konstanten Größen gerechnet werden. Setzt man die gesamte Nutzungsdauer eines Projektes mit 50 Jahren ein, dann wird für die letzten 40 Jahre mit zwar real abgeleiteten, aber letztlich doch konstanten Preisen gerechnet. Wahrscheinlich wird darüber hinaus in vielen Fällen auch für die ersten 10 Jahre mit konstanten Preisen gerechnet, denn bei einem Agrarprojekt mit mehreren Produkten lassen sich unterschiedliche Preis- und Kostenentwicklungen für aufein-

anderfolgende Jahre ohne Rechnerprogramm nur mit hohem Zeitaufwand berücksichtigen.

6.7 Bekanntlich haben weit in der Zukunft anfallende Kosten oder Erträge nur einen geringen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit. Bei hohen Zinssätzen könnte man dem Argument folgen, daß die angeführte Inkonsistenz (vgl. Zif. 6.6) das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsrechnung nicht signifikant beeinflusst. Bewässerungsprojekte haben jedoch eine niedrige interne Verzinsung.

Bei Bewässerungsprojekten fallen einerseits hohe Investitionen am Anfang, Reinvestitionen später während der Nutzungsdauer kaum und häufig geringe Betriebs- und Unterhaltungskosten an und andererseits der Vollertrag nach langer Anlaufphase. Wird dadurch nicht die Wirtschaftlichkeit von Großbewässerungsprojekten im Vergleich zu anderen Projekten mit hohen Reinvestitionen unterschätzt?

6.8 Eine als realistisch anzusehende Prognose der Entwicklung der Nutzung in großen Bewässerungsprojekten wird, soweit es sich nicht um Mehrzweckprojekte handelt, unter den derzeitigen Preis-Kostenrelationen vielfach ergeben, daß das Projekt nach den 'gültigen Kriterien' nicht wirtschaftlich ist. Diese Aussage erfordert jedoch die Definition eines Schwellenwertes für die interne Verzinsung. Wird er als Ausdruck des Kapitalertrages bei alternativer Verwendung verstanden, ist nach diesen Alternativen zu fragen. Unter extremen natürlichen und wirtschaftlichen Bedingungen gibt es u.U. keine Alternative im Agrarsektor. Die interne Verzinsung in der üblichen Form verliert damit ihren Sinn als Beurteilungskriterium; man sollte sich dann an den Kapitalbeschaffungskosten orientieren, die bei Entwicklungshilfeprojekten im allgemeinen wesentlich niedriger liegen als die üblicherweise geforderte interne Verzinsung.

Die damit angedeutete Kritik an dem Beurteilungskriterium hat einen weiteren Aspekt, nämlich den der alternativen Verwen-

dung von verfügbaren Mitteln aus der Sicht des Empfängerlandes. Kommt man bei realistischer Einschätzung der Wirtschaftlichkeit eines Bewässerungsvorhabens zu dem Ergebnis, daß es nicht 'wirtschaftlich' ist, dann werden unter Umständen für dieses Vorhaben keine Mittel bereitgestellt. Da sie aber für das betreffende Land vorgesehen worden sind, muß nach einem alternativen Vorhaben gesucht werden. Das könnte zum Beispiel ein Gesundheitsprogramm, eine Wasserversorgung, etc. sein; dafür ist die interne Verzinsung kein Beurteilungskriterium.

6.9 Bekanntlich können Bewässerungsprojekte nicht ausschließlich nach Kriterien der Wirtschaftlichkeit beurteilt werden; damit muß aus quantitativen und qualitativen Merkmalen ein notwendigerweise subjektives Gesamturteil gebildet werden. Ein Versuch (17), bisher als qualitativ angesehene Merkmale zu quantifizieren und mit bisher als quantitativ angesehenen zu einer Größe zusammenzufassen, hat jedoch noch keinen Eingang in die Evaluierungspraxis gefunden.

Literatur

- 1 BERGMANN, H.: Flurbereinigung bei griechischen Bewässerungsvorhaben; Zeitschrift für ausländische Landwirtschaft, Jahrgang 4, 1965, Heft 1
- 2 BERGMANN, E. und BERGMANN, H.: Die Rolle der Frau und ihre Arbeitsbelastung bei der Entwicklung griechischer Bewässerungsprojekte; Zeitschrift für ausländische Landwirtschaft, Jahrgang 15, Seite 22 ff, 1976
- 3 BERGMANN, H. und BOUSSARD, J.M.: Guide to the Economic Evaluation of Irrigation Projects; OECD, Paris, 1976
- 4 DOPPLER, W.: Einführung in die Projektplanung und Projektbeurteilung; Hohenheim, 1978 (Eigenverlag)
- 5 GITTINGER, J.P.: Economic Analysis of Agricultural Projects; Baltimore and London, 1972
- 6 GOLKOWSKY, R.: Tenant Performance and budgets in: Chambers and Morris: Mwea, an Irrigated Rice Settlement in Kenya, München 1973
- 7 KLEEBERG, H.-B.: Bewertung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen; Institut für Wasserwesen, HSBw-Heft 2/1979
- 8 MOHN, R. und HANF, E.: Ein Beitrag zu den Kriterien und Methoden der Beurteilung von Bewässerungsprojekten; Zeitschrift für Bewässerungswirtschaft, Jahrgang 5, 1970

- 9 NELSON, G. und TILESTONE, F.M.: Why Irrigation Projects May Become "Enduring Monuments to Failure"; International Development Review 3/1979, Seite 22 ff
- 10 PLATE, E.: Leistungen und Grenzen von Modellen und Simulation; 'Wasser Berlin 1977' (Vortrag)
- 11 ROSKE, K.: Die bilaterale Kapitalhilfe zur Förderung der Landwirtschaft; Schriftenreihe der Bundesstelle für Entwicklungshilfe - Nr. 11/1974
- 12 ROSKE, K.: Erfahrungen und Anforderungen der Entscheidungsträger; 'Wasser Berlin 1977' (Vortrag)
- 13 RUTHENBERG, H. und EL SHAGI EL SHAGI: Ein Rahmen zur Beurteilung von Bewässerungssiedlungen, Frankfurt/M., 1970
- 14 RUTHENBERG, H.: Ein Rahmen zur Planung und Beurteilung landwirtschaftlicher Entwicklungsprojekte; Materialsammlung der DLG, Heft 27, Frankfurt 1979
- 15 SCHMIDTKE, R.: Ein Kostenzurechnungsmodell für wasserwirtschaftliche Mehrzweckprojekte; Wasserbau-Mitteilungen/ Nr. 10/1972; Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, TH Darmstadt
- 16 SCHMIDTKE, R.: Systematische Planungsmodelle - systematische Entscheidungsvorbereitungen; 'Wasser Berlin 1977' (Vortrag)
- 17 SQUIRE, L. und VAN DER TAK, H.G.: Economic Analysis of Projects, Baltimore and London, 1975
- 18 VEN TE CHOW: Handbook of Applied Hydrology, Mac Graw Hill, New York
- 19 VOSS, W.: Die Berücksichtigung von Geldwertänderungen in Wirtschaftlichkeits- und Finanzrechnungen; Veröffentlichung aus dem Arbeitsbereich der Kreditanstalt für Wiederaufbau, Heft 17/78
- 20 WALKER, H.H. und Graf zu CASTELL, W.: The Contribution of Organization Analysis to the Appraisal of Development Projects; Zeitschrift für ausländische Landwirtschaft, Heft 1/79
- 21 ASCE: The Evaluation of the Dam Safety; New York, 1977
- 22 ASCE/USCOLD: Arch Dams, Embankment Dams, Concrete Gravity Dams; New York, 1976
- 23 IBRD: Price Forecast for Major Primary Commodities; Washington, 1978
- 24 ICT-UNESCO: Proceedings - Seminar on Integrated Survey for River Basin Development; Delft, 1969
- 25 KFW: Geschäftsberichte
- 26 UNESCO, WMO, IAHS: Proceedings - Symposium on the Design of Water Resources Projects with Inadequate Data; Madrid, 1973

Anlagenverzeichnis¹⁾

- Anlage 1 - Kapitalhilfe der BRD
Anteil der Agrar- und Bewässerungsprojekte
- Anlage 2 - Übersicht
Beispiele für durchgeführte Bewässerungs-
vorhaben
- Anlage 3 - Wasserbauliche Auslegung von Bewässerungs-
projekten
- Anlage 4 - Landwirtschaftlicher Betrieb von Bewässe-
rungsprojekten
Allgemeine Erfahrungen
- Anlage 5 - Landwirtschaftlicher Betrieb von Bewässe-
rungsprojekten
Vorbereitung des Betriebs
- Anlage 6 - Landwirtschaftlicher Betrieb von Bewässe-
rungsprojekten
Vergleich zwischen geplanter und reali-
sierter Nutzung
- Anlage 7 - Wasserbauliche Investitionskosten von
Bewässerungsprojekten - Allgemeine Er-
fahrungen
- Anlage 8 - Aspekte zur Wirtschaftlichkeit von Be-
wässerungsprojekten
Wasserbauliche Durchführung und landwirt-
schaftliche Inbetriebnahme

1) die Anlagen sind der Veröffentlichung aus redaktionellen Gründen nicht beigelegt; sie können aber auf Anfrage in beschränktem Umfang von den Verfassern bezogen werden.