

Die Bewertung von Investitionen zum Schutz der Umwelt und der Gesundheit von Frauen im Sahel

Jörg Goronzy* und Thomas Engelhardt**

1 Ökologische Herausforderung und ökonomische Standardverfahren

Die Bewertung von Investitionen in der Entwicklungszusammenarbeit kann nach ökologischen, technischen, sozialen, politischen oder ökonomischen Kriterien erfolgen. Vorhaben, die Aspekte des Umweltschutzes, der Gesundheit und anderer nicht marktfähiger Produkte berühren, werden bei Anwendung klassischer Verfahren der Investitionsanalyse meist als weniger vorteilhaft bewertet, als dies der verbreiteten Einschätzung ihres Beitrages zur Problemlösung entspricht.

Ursächlich hierfür sind einerseits die partielle Berücksichtigung lediglich der marktfähigen und direkten Wirkungen und andererseits die Bewertung der Ressourcen mit Marktpreisen, die deren wirkliche Knappheit (Opportunitätskosten) aus bestimmten Gründen nicht widerspiegeln (ALSTON et. al. 1994, EL-SHAGI 1982). Es kommt daher zu einer Abweichung der privatwirtschaftlichen Rentabilität von der für Entwicklungsprojekte entscheidenden gesamtwirtschaftlichen Rentabilität (HAMMEL et. al., 1992).

Im folgenden Beitrag soll anhand eines Projektes der Technischen Zusammenarbeit gezeigt werden, wie möglichst praxisnah und für Entscheidungsträger nachvollziehbar externe Effekte bewertet und offensichtlich verzerrte Marktpreise durch Bewertung mit Ersatzkosten korrigiert werden können. Es geht dabei um die explizite Darstellung der Auswirkungen auf die Ergebnisse der Analyse. Bei dem analysierten Projekt handelt es sich um die Einführung und Verbreitung holzsparender Herde in West-Afrika.

2 Das Investitionsprojekt zur Verbreitung ressourcenschonender Technologie

Als Folge sehr geringer Wirkungsgrade der traditionellen Herde besonders im ländlichen Afrika ist der Brennmaterialbedarf dort sehr hoch. Zur Deckung dieses Bedarfs wird z.T. noch lebendes Holz eingeschlagen, wodurch einer ohnehin schon rasant

* Dipl. Volkswirt Jörg Goronzy, Universität Trier, Drittmittelgebäude 017, 54286 Trier.

** Dr. Thomas Engelhardt, Koordinator des Arbeitsfeldes Landwirtschaftliche Betriebs- und Haushaltssysteme (423-4), GTZ, Postfach 5180, D-65726 Eschborn.

fortschreitenden Verödung Vorschub geleistet wird.¹ Weitere Auswirkungen des hohen Brennstoffbedarfs sind negative gesundheitliche Auswirkungen infolge hoher Emissionen und die beim Kauf oder Sammeln des Brennstoffes entstehenden Kosten.

Im Rahmen des nigrisch-deutschen Projekts der Entwicklungszusammenarbeit "Projet Foyers Ameliores" im Niger wird daher versucht, effizientere, d.h. brennholzsparende Herde zu verbreiten. Die wesentlichen Aktivitäten im Rahmen des Projektes sind

- die Ausbildung von Schmieden in der Herstellung und Vermarktung von Metallherden
- die Ausbildung von hauswirtschaftlichen Beraterinnen im Lehmherdbau,
- die Entwicklung eines Produktions- und Vermarktungssystems und
- das Durchführen von Informationsveranstaltungen über die richtige Nutzung der Herde.

Das Projekt begann 1987 mit einer voraussichtlichen Gesamtdauer von ca. 10 Jahren.

In der folgenden Kosten-Nutzen-Analyse (CBA) werden die positiven Wirkungen der Brennholzersparnis unter drei verschiedenen Aspekten untersucht:

1. die monetäre Einsparung der Herdnutzer als Folge des geringeren Verbrauchs und einer Verkürzung der Sammelzeit (**Wirtschaftlichkeit**)
2. ein verringerter Einschlag von noch lebendem Holz (**Umwelt**)
3. ein Rückgang von Erkrankungen als Folge sinkender Emissionen (**Gesundheit**)

Die Projektwirkungen werden über einen Gesamtzeitraum von 20 Jahren erfaßt.

3 Das Mengengerüst und die Bewertung der Ressourcen²

1. Der durchschnittliche Tageslohn ungelernter Arbeiter beträgt 500 FCFA/Tag (HABERMEHL, 1992). Davon ausgehend, daß dieser Lohn besonders in ländlichen Gebieten noch unterboten wird, wurde auf dem Land mit einem um 50% niedrigeren Lohn, also 250 FCFA/Tag, bzw. 31,5 FCFA/Std. gerechnet. Gewichtet man die jeweiligen Löhne von 31,5 FCFA auf dem Land und 63 FCFA in der Stadt mit den jeweils auf dem Land (16%) und in der Stadt (84%) verkauften Herden (DJEDJE, 1993), ergibt sich ein gewichteter Lohn/Std. von 58 FCFA/Std.³

¹ In der folgenden Analyse wird vereinfachend davon ausgegangen, daß der Brennmaterialbedarf ausschließlich mit Holz gedeckt wird.

² Vgl. hierzu auch Anhang 1. Referenzdaten im Überblick.

³ Alle folgenden Gewichtungen werden mit den jeweils auf dem Land und in der Stadt verkauften Herden vorgenommen. Vgl. besonders den gewichteten Brennholzverbrauch und den gewichteten Marktpreis.

2. Der Brennholzverbrauch von 4,3 kg/Tag und Haushalt ergibt sich aus der Gewichtung des Brennholzverbrauchs auf dem Land in Höhe von 8 kg/Tag und Haushalt⁴ und in der Stadt in Höhe von 3,6 kg/Tag und Haushalt (HABERMEHL, 1992).

3. Laut einer empirischen Untersuchung benutzten im Jahr 1990 8.225 Haushalte zwei verbesserte Herde und sparten 16,3% Holz ein: 9.275 Haushalte benutzten einen verbesserten Herd und sparten durchschnittlich 13% ein. Daraus ergibt sich eine gewichtete durchschnittliche Einsparung pro Haushalt und Tag von 14,55%.⁵ Das technisch mögliche Einsparpotential der verbesserten Herde liegt bei richtiger Nutzung bei etwa 30% (HABERMEHL, 1992).

4. Die jeweils verwendeten Marktpreise für Holz wurden ausgehend von einem Preis in Höhe von 18,56 FCFA/kg im Jahr 1991 errechnet. Der Preis in Höhe von 18,56 FCFA ergibt sich aus der Gewichtung der Preise auf dem Land (ca. 11 FCFA) und in der Stadt (ca. 20 FCFA) mit den anteilig dort verkauften Herden (84%, bzw. 16%) (HABERMEHL). Aufgrund der zunehmenden Verknappung des Faktors Holz erschien es den Autoren angebracht, den Holzpreis im Zeitablauf real zu erhöhen. Der Anstieg des Holzpreises wurde folgendermaßen berechnet:

Im Zeitablauf nimmt die Entfernung, die zurückgelegt werden muß, um Holz einschlagen zu können, immer mehr zu. Die Transportkosten und damit die Holzpreise dürften steigen. Es wurde nun berechnet, wie bei gegebenem Holzverbrauch von Niamey, wo ein Großteil der Herde verkauft wurde, die Entfernung zwischen Einschlagsort und Niamey steigt. Die Holzpreise wurden dann um die gestiegenen Transportkosten, die mit 100 FCFA/Tonne und Kilometer veranschlagt wurden, erhöht.

5. Alternativ zum Marktpreis wurde das eingesparte Holz mit Wiederaufforstungskosten in Höhe von 80 FCFA/kg⁶ bewertet. Dies läßt sich damit begründen, daß die zunehmende totale Verödung besonders im Norden des Niger vermuten läßt, daß eine Aufforstung früher oder später unvermeidlich sein wird. Daß dies auch tatsächlich geschehen wird, wird dadurch untermauert, daß bereits erste Förderungsprojekte (u.a. auch gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland) im Forstbereich durchgeführt bzw. vorbereitet werden.

6. Die Sammelzeit im ländlichen Raum wurde mit 1 Std./Tag/Haushalt angegeben (HABERMEHL, 1992). Dieser Wert stellt aufgrund der zunehmenden Knappheit und der Tatsache, daß die meisten Herde in städtischen Gebieten verkauft wurden, in denen die Sammelzeit sehr viel länger sein dürfte, einen absoluten Mindestwert dar. Die eingesparte Zeit wurde mit 30% des gewichteten Stundenlohns bewertet (BEESLEY, 1965).

⁴ pers. Information Frau Djedje, 1993

⁵ Vgl. auch die Alternativrechnung mit 20 % Einsparung, S.6.

⁶ Vgl. auch die Alternativrechnung mit 40 FCFA statt 80 FCFA, S.7.

7. Der Herdpreis wurde mit 800 FCFA relativ hoch angesetzt. Bei Gewichtung der mittleren Herdpreise von 800 FCFA auf dem Land und 700 FCFA in der Stadt (HABERMEHL, 1992) ergibt sich lediglich ein Preis von 716 FCFA/Herd.⁷

8. Laut WHO ergab eine Studie in Nepal, daß 15% aller Frauen, die mehrere Jahre mit "biomass stoves" kochten, an chronischer Bronchitis erkrankt waren, was für Nichtraucherinnen eine ungewöhnlich hohe Zahl ist (WHO, 1992). In der CBA wurde angenommen, daß lediglich ein Drittel dieser Erkrankungen auf die verwendeten Öfen zurückzuführen sind, also insgesamt 5% aller Frauen davon betroffen sind.

9. Weiter wurde angenommen, daß bei den von chronischer Bronchitis und weiteren, hier nicht explizit berücksichtigten Krankheiten (z.B. Augenerkrankungen, Lungenkrebs, etc.) betroffenen Frauen über einen Zeitraum von zehn Jahren jährlich vier Wochen Arbeitszeit ausfallen.

10. Der Rückgang der Zahl der Erkrankungen wurde der prozentualen Brennholzeinsparung gleichgesetzt.

11. Bei Haushalten mit zwei Herden wurde der zweite Herd nicht berücksichtigt, da diese Haushalte i.d.R. nicht mehr Brennholz einsparen als Haushalte mit nur einem Herd. Bei 25.725 verkauften Herden und 8.225 2-Herd-Haushalten (HABERMEHL, 1992) wurde also mit 17.500 echten Einsparungsherden gerechnet, was einem Faktor (Haushalte/Herd) von ca. 0,7 entspricht.

12. Es wurde davon ausgegangen, daß in jedem Haushalt, in dem ein verbesserter Herd (oder mehrere) eingesetzt wird, lediglich eine Frau von der verbesserten Situation sowohl wirtschaftlich als auch gesundheitlich profitiert. Als weitere konservative Annahme ging in die Berechnung ein, daß weitere Erwachsene oder Kinder nicht berücksichtigt wurden.

13. Ausgehend von einer bestimmten Menge Holz pro Hektar Savannenwaldfläche (4.500 kg/ha⁸) wurde die Einsparungswirkung in ha berechnet. Hierbei wurde vereinfachend davon ausgegangen, daß das Brennholz lediglich durch Abschlagen von Wald gewonnen wird. In der Praxis wird ein Teil des benötigten Holzes durch das Sammeln von Totholz gewonnen. Die Analyse mit den genannten 4500 kg/ha ist trotzdem gerechtfertigt, weil

- besonders in der Nähe größerer Siedlungen kaum mehr totes Holz zu finden sein dürfte und
- von den 4.500 kg/ha ein Teil auch für andere Zwecke (z.B. Bauzwecke) genutzt wird.

14. Eine permanente Vegetationsdecke wie Wald oder Bäume tragen dazu bei, Erosion zu verhindern, zumindest jedoch zu verlangsamen, indem sie Schatten spenden,

⁷ Vgl. auch die Alternativrechnung mit 716 FCFA statt 800 FCFA/Herd, S.8.

⁸ Vgl. auch die Alternativrechnung mit 10.000 kg/ha, S.8.

das Grundwasser halten und als Windschutz dienen. Entsprechend beschleunigt sich die Erosion, wenn die Bäume abgeholzt werden. Wird weniger Holz verbraucht, wirkt sich dies wiederum positiv auf Quantität und Qualität der Anbaufläche aus. Im Fall des traditionellen Wanderfeldbaus sind 5 ha nicht landwirtschaftlich genutzte (Wald-) Fläche nötig, um die Fruchtbarkeit eines ha nutzbarer Agrarfläche zu erhalten. Dadurch ergibt sich ein Verhältnis zwischen "geretteter Agrarfläche" und "nicht abgeholzter Waldfläche" von 1:5, bzw. 20%⁹. Die so ermittelte vor Zerstörung gesicherte Agrarfläche wurde mit den vermiedenen Verlusten an Hirse in Höhe von 536 kg/ha und einem Preis von 70 FCFA/kg bewertet (FAO, 1993).

15. Als Diskontierungsrate wurde der durchschnittliche nominale Kreditzins des Jahres 1989 genommen, 8% (WELTBANK, 1991).

16. Der FCFA ist in einer festen Parität von 50 FCFA = 1 FF an den französischen Franc gebunden. Daraus ergibt sich ein Kurs von ca. 160 FCFA = 1 DM.

17. Die Kosten auf seiten der nigrischen Organisationen werden mit 160 Mio. FCFA/Jahr für die ersten zehn Jahre angesetzt. Hierin enthalten sind die Kosten der Partner einschließlich derjenigen, die von externen Gebern finanziert werden. Nach Ende des Projektes (nach 10 Jahren) gehen keine Kosten mehr in die Berechnung ein.

18. Der Nutzerbeitrag ergibt sich aus dem Produkt der verbreiteten Herde und dem Preis der Herde. Nutzer sind alle mit einem verbesserten Herd ausgestatteten Haushalte.

19. Es wird davon ausgegangen, daß 1991 25.725 Herde verkauft waren, bereits vorhandene Herde (nach drei Jahren) ersetzt werden und jeweils 1.000 Herde/Jahr *zusätzlich* verkauft werden.

4 Die Analyse der Ergebnisse

4.1 Modell-Varianten

Es wurden sechs verschiedene Rechnungen durchgeführt. In den Varianten 1. und 3. wurde jeweils nur der *wirtschaftliche Aspekt*, d.h. die mit Marktpreisen (Variante 1.), bzw. Aufforstungskosten bewertete Brennholzeinsparung betrachtet.

In den Varianten 2. (Bewertung mit Marktpreisen) bzw. 4. (Bewertung mit Aufforstungskosten) wurden die positiven Wirkungen auf die *Umwelt* miteinbezogen.

In den Varianten 5. und 6. wurde davon ausgegangen, daß das in der Stadt verbrauchte Holz gekauft und das auf dem Land verbrauchte gesammelt wird. Entsprechend wurden 84% des eingesparten Holzes mit Marktpreisen (Variante 5.), bzw. Aufforstungskosten (Variante 6.) und 16% mit der *eingesparten Sammelzeit* bewertet.

⁹ Ergebnis eines Gespräches mit Herrn Schütz, RUDECO (Agrarconsulting).

4.2 Privatwirtschaftliche Rentabilität

Die Chancen einer erfolgreichen Durchführung des Projektes sind in erheblichem Maße von der privatwirtschaftlichen Rentabilität abhängig, will man die Herde nicht auf Dauer subventionieren. Bei einem Anschaffungspreis von 800 FCFA, einem Holzpreis von 18,56 FCFA/kg, einem Verbrauch von 4,3 kg/Tag und einer Einsparung von 14,55% amortisiert sich der Herd bereits nach 69 Tagen. Bei einer Lebenszeit von ca. 3 Jahren bedeutet dies eine äußerst hohe privatwirtschaftliche Rentabilität.

4.3 Gesamtwirtschaftliche Rentabilität

Die Ergebnisse der gesamtwirtschaftlichen Analyse variieren je nach Wahl der Bewertungsansätze.

Bei Bewertung des eingesparten Brennholzes mit Aufforstungskosten sind die Ergebnisse eindeutig positiv. Bei Variante 3. ergibt sich ein Nettokapitalwert von 1.9 Mio. FCFA (44,9%), bei Variante 4. 2.150 Mio. FCFA (45,4%) und bei Variante 6. 1.733 Mio. FCFA (37,3%). Es bedarf keiner weiteren Überlegung zur eventuellen Miteinbeziehung der gesundheitlichen Wirkungen des Projektes. Hält man die Aufforstungskosten für die richtigen Opportunitätskosten des Brennholzes, ist das Projekt sehr vorteilhaft.

In jedem Fall zeigt sich, daß die Miteinbeziehung der Umweltwirkungen zu einer signifikanten Verbesserung der Ergebnisse führt. Der NKW steigt um 165 Mio. FCFA, die IRR um 3,8%, bzw. 0,5%.

Ein wesentlich schlechteres Ergebnis zeigt sich bei den Rechnungen, bei denen das eingesparte Brennholz mit Marktpreisen bewertet wurde. Bei allen mit Marktpreisen durchgeführten Rechnungen ergeben sich negative Nettokapitalwerte und unter dem Vergleichszins von 8% liegende Interne Zinsfüße. Um auf Grundlage dieser Rechnungen eine Entscheidung treffen zu können, sollen im folgenden die gesundheitlichen Wirkungen in die Analyse miteinbezogen werden.

4.3.1 Die Berücksichtigung gesundheitlicher Wirkungen

Bei den bisher durchgeführten Überlegungen wurde ermittelt, welche Auswirkungen die sinkenden Emissionen auf die Arbeit der betroffenen Frauen haben. Unter den getroffenen Annahmen kommt man zu dem Ergebnis, daß insgesamt, d.h. über den gesamten Zeitraum von 20 Jahren 230 Jahre Arbeitszeit durch Krankheit ausfallen. Dieser durch das Projekt verringerte Arbeitszeitausfall wurde bisher nicht monetär bewertet. Zur Berücksichtigung der gesundheitlichen Wirkungen des Projektes schlagen die Autoren vor, diese Zahl dem ermittelten *negativen* Nettokapitalwert der Varianten 1., 2. und 5. gegenüberzustellen. Für Variante 1. bedeutet dies, daß das Projekt dann als vorteilhaft gilt (Nettokapitalwert von null), wenn man jedem Jahr nicht ausgefallener Arbeitszeit einer Frau einen Gegenwartswert von mindestens

1,71 Mio. FCFA (10.670 DM), Variante 2. 0,99 Mio. FCFA (6.180 DM) und Variante 3. 1,15 Mio. FCFA (7.160 DM) beimißt.

Übersicht 1. Ergebnisse der Kosten-Nutzen Analyse

	Bewertete Wirkungen		Bewertung Holz mit		Herkunft des Holzes		Ergebnisse	
	Wirtschaftlichkeit	Umwelt	Marktpreis	Aufforstungskosten	Stadt	Land	NKW in Mio. FCFA	Interner ZF in %
1	X		X				- 392	0,6
2	X	X	X				- 227	4,4
3	X			X			1.985	44,9
4	X	X		X			2.150	45,4
5	X	X	X		84%	16%	- 263	3,8
6	X	X		X	84%	16%	1.733	37,3

4.3.2 Die Berücksichtigung von Verteilungswirkungen

"Verlierer" der Brennholzeinsparung sind die Holzhändler, "Gewinnerinnen" die einen verbesserten Herd benutzenden Frauen. Die Gewinnspannen im Holzhandel sind als Folge der sehr zahlreichen Zwischenhändler gering, weshalb die Holzhändler in eine ähnlich niedrige Einkommensgruppe wie die Nutzerinnen einzustufen sind. Daher dürften sich keine negativen Spar- und Investitionswirkungen ergeben.

4.3.3 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse

1. Die eindeutig wichtigste Determinante des Ergebnisses ist die prozentuale Brennholzeinsparung, deren technisches Potential bei ca. 30% liegt. Legt man in einer Alternativrechnung lediglich 20% zugrunde (vorher: 14,55%), verbessern sich die Ergebnisse ganz erheblich.

Lediglich die erste Variante hat weiterhin einen negativen Nettokapitalwert, der aber bereits bei einem Internen Zins von 6,1% positiv würde.

2. Selbst wenn man die Ersatzkosten (Aufforstungskosten) mit lediglich 40 FCFA/kg (vorher: 80 FCFA/kg) ansetzt, bleiben alle mit Aufforstungskosten durchgeführten Rechnungen weit im positiven Bereich.

Übersicht 2. Ergebnisse der Analyse bei erhöhter Effizienz der Herde (20%-ige Einsparung)

	Nettokapitalwert in Mio. FCFA	Interner Zinsfuß in %
Variante 1	- 109	6,1
Variante 2	118	9,7
Variante 3	3.158	68,9
Variante 4	3.385	69,1
Variante 5	68	9,0
Variante 6	2.812	57,4

Übersicht 3. Ergebnisse der Analyse bei Aufforstungskosten in Höhe von 40 FCFA/kg (vorher: 80 FCFA/kg)

	Nettokapitalwert in Mio. FCFA	Interner Zinsfuß in %
Variante 1	- 392	0,6
Variante 2	- 227	4,4
Variante 3	419	15,5
Variante 4	584	17,3
Variante 5	- 263	3,8
Variante 6	418	14,6

An den Entscheidungen über die Vorteilhaftigkeit ändert sich nichts, auch wenn sich alle Ergebnisse um rund 270 Mio. FCFA beim Nettokapitalwert und um 2,6% - 4,9% beim Internen Zinsfuß verschlechtern. Alle mit Marktpreisen durchgeführten Rechnungen kommen zu negativen Ergebnissen, alle mit Aufforstungskosten durchgeführten Rechnungen weiterhin zu positiven Ergebnissen.

3. Verwendet man eine niedrigere Diskontierungsrate von 4% statt 8% (BAUMOL, 1968; MARGLIN, 1963; PIGOU, 1960; MUSGRAVE et al, 1990) verbessern sich die Ergebnisse wie bei einer höheren Einsparquote ebenfalls, aber nicht so stark.

4. Setzt man statt eines Preises von 800 FCFA pro Herd einen Preis von 716 FCFA ein, der sich durch die Gewichtung der mittleren Preise auf dem Land (800 FCFA) und in der Stadt (700 FCFA) mit den jeweils dort verkauften Herden ergibt, lassen sich kaum nennenswerte Veränderungen in den Ergebnissen feststellen.

5. Als letztes soll nun untersucht werden, welche Auswirkungen es auf das Ergebnis hätte, wenn von einem Holzbestand von 10.000 kg/ha ausgegangen wird (vorher: 4.500 kg). Die Auswirkungen auf das Ergebnis der Analyse ist marginal.

Übersicht 4. Ergebnisse der Analyse bei einer Diskontierungsrate von 4% (vorher: 8%)

	Nettokapitalwert in Mio. FCFA	Interner Zinsfuß in%
Variante 1	- 261	0,6
Variante 2	41	4,4
Variante 3	3.306	44,9
Variante 4	3.608	45,3
Variante 5	- 15	3,8
Variante 6	2.981	37,3

Übersicht 5. Ergebnisse der Analyse bei einem Herdpreis von 716 FCFA (vorher: 800 FCFA)

	Nettokapitalwert in Mio. FCFA	Interner Zinsfuß in%
Variante 1	- 384	0,7
Variante 2	- 219	4,6
Variante 3	1.993	45,1
Variante 4	2.158	45,5
Variante 5	- 255	4,0
Variante 6	1.741	37,5

Übersicht 6. Ergebnisse der Analyse bei einem Holzbestand/ha von 10.000 kg (vorher:4.500 kg)

	Nettokapitalwert in Mio. FCFA	Interner Zinsfuß in%
Variante 1	- 392	0,6
Variante 2	- 317	2,5
Variante 3	1.985	44,9
Variante 4	2.159	45,1
Variante 5	- 354	1,8
Variante 6	1.643	37,0

6 Zusammenfassung und Konsequenzen

Die Analyse zeigt, wie ein Vorhaben der Entwicklungszusammenarbeit, das bei einseitiger Betrachtung der nur direkten Wirkungen und unter Verwendung von Marktpreisen eine negative Wirtschaftlichkeit zeigt, sehr viel positiver bewertet wird, wenn Aspekte der Umweltwirkung berücksichtigt werden (ENGELHARDT, WAIBEL, 1993).

Dabei wird deutlich, daß im vorliegenden Fall die Verwendung von Marktpreisen (für Holz) zu einer besonderen Verzerrung der Ergebnisse führt.

Die in dieser Arbeit vorgenommene Korrektur von Marktpreisen und die Bewertung von externen Effekten wurden aufgrund der damit grundsätzlich verbundenen großen Probleme äußerst vorsichtig vorgenommen. Es wurden zudem einfache Korrekturen gewählt, um die Ergebnisse für die Entscheidungsträger nachvollziehbar zu machen.

Der monetäre Wert der bewerteten positiven externen Effekte des betreffenden Projektes dürfte demnach noch über den ermittelten Ergebnissen liegen.

Weiter wird deutlich, daß eine erhöhte technische Effizienz der Technologie zu einer erheblichen Steigerung der Rentabilität der Investition führen würde.

Evaluating Investments in Environmental Protection and Women's Health Care in the Sahel.

Summary and Consequences

The analysis shows how a development cooperation project - when viewed solely under the aspect of its direct effects, and when market prices are applied - may appear uneconomical; but when the effect on the environment is taken into account such a project may be evaluated much more positively (ENGELHARDT, WAIBEL, 1993).

It is clear that in the case at hand the use of market prices (for wood) leads to a particular skewing of the results.

Because of the great problems intrinsic to a correction of market prices and the evaluation of external effects such as the one attempted here, these measures were undertaken with great care. In addition, only simple correction were selected so that the results would be comprehensible to decision-makers.

The monetary value of the estimated positive external effects of the project may thus still actually exceed the results given.

Furthermore, clearly greater technical efficiency would lead to a substantial increase in the profitability of the investment.

Evaluation des investissements réalisés dans la protection de l'environnement et la santé des femmes au Sahel

Résumé et conséquences

L'analyse montre la façon dont un projet de coopération au développement- considéré uniquement sous l'angle de ses effets directs en se basant sur les prix du marché- accuse une rentabilité négative; dès lors que l'impact sur l'environnement est pris en compte, ce même projet est jugé beaucoup plus positivement (ENGELHARDT, WAIBEL, 1993).

Il apparaît notamment que, dans le cas considéré, le recours aux prix du marché (pour le bois) a pour effet de fausser les résultats.

C'est avec d'extrêmes précautions que les prix du marché ont été corrigés et que les effets externes ont été évalués, étant donné les grandes difficultés que ne manque pas de soulever toute tentative de ce genre. De plus, on a opté délibérément pour des corrections simples afin de permettre aux décideurs de saisir la façon dont on est parvenu à de tels résultats.

La valeur monétaire des effets externes positifs du projet évalué est donc probablement supérieure aux résultats indiqués.

Par ailleurs, l'analyse met en évidence qu'un accroissement de l'efficacité de la technologie appliquée augmenterait sensiblement la rentabilité de l'investissement.

Evaluación de las inversiones realizadas para la protección del medio ambiente y de la salud de las mujeres del Sahel

Resumen y consecuencias

El análisis muestra cómo un proyecto de cooperación al desarrollo que, si se consideran sólo los efectos directos aplicando los precios del mercado, puede parecer poco rentable, merece una evaluación mucho más positiva si se tienen en cuenta sus efectos ambientales (ENGELHARDT, WAIBEL, 1993).

En este caso, resulta manifiesto que la aplicación de los precios del mercado (de la madera) distorsiona los resultados.

Dadas las grandes dificultades que implica, por principio, corregir los precios del mercado y evaluar los efectos externos, se puso el mayor cuidado en esta operación. Además, se optó por efectuar correcciones sencillas, a fin de facilitar a las instancias decisoras la comprensión de los resultados.

En este sentido, se supone que el valor monetario de los efectos externos positivos del proyecto en cuestión es superior al que muestran los resultados obtenidos. Por otra parte, es evidente que si se elevase la eficiencia de la tecnología aplicada se podría elevar considerablemente la rentabilidad de la inversión.

Literaturverzeichnis

1. ALSTON, JULIAN M.; JOCK R. ANDERSON; PHILIP G. PARDEY, 1994: Perceived Productivity, Foregone Future Farm Fruitfulness, and Rural Research Resource Rationalization. Invited Plenary Theme Paper, XXII International Conference of Agricultural Economics, Harare, Simbabwe, 22-29 August 1994.
2. BAUMOL, W.J., 1968: On the social rate of discount. *American Economic Review*, Vol. 58, 788-802.
3. BEESLEY, M.E., 1965: The value of time spent in travelling: Some new evidence. *Economica*, Vol. 32, 174-185.
4. DJEDJE, M., 1993: Projektfortschrittsbericht Nr.7, Niamey.
5. EL-SHAGI, E.-S., 1982: Die externen Effekte und ihre Wirkung auf das Marktergebnis. *WISU* 11/82, 551-559.
6. ENGELHARDT, Th.; H. Waibel, 1993: Umweltökonomie in der landwirtschaftlichen Technischen Zusammenarbeit. *Der Tropenlandwirt* 94, 133-143.
7. HABERMEHL, H., 1992: Gutachten zur Bewertung der einzel- und regionalwirtschaftlichen Wirkungen brennholz- und holzkohlesparender Herde der GTZ-Herdverbreitungsprojekte in den Ländern Burkina Faso, Mali und Niger. (Gutachten) Eschborn.
8. HAMMEL, W.; Hemmer, H.-R., 1971: Zur Methodik der Cost-Benefit Analyse bei Entwicklungsprojekten. In Meimberg, R., 1971: Voraussetzungen einer globalen Entwicklungspolitik und Beiträge zur Kosten-Nutzen Analyse. *Schriften des Vereins für Sozialpolitik*, Neue Folge Bd. 59, Berlin, 1971.
9. MARGLIN, S.A., 1963: The social rate of discount and the optimal rate of investment. *Quarterly Journal of Economics* 80, 208-226.
10. MUSGRAVE, R.A.; Musgrave, P.B.; Kullmer, L., 1990: Die öffentlichen Finanzen in Theorie und Praxis. 5. Aufl., Bd. 1., UTB, Tübingen.
11. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et agriculture (FAO) (Hrsg.), 1993: Niger - Programme national de gestion des ressources naturelles, No. du rapport: 52/93 CP-NER 29.
12. PIGOU, A.C., 1960: *The Economics of Welfare*. 4. Aufl., MacMillan, London.
13. WELTBANK (Hrsg.), 1992: *Weltentwicklungsbericht 1991*. Selbstverlag, Washington D.C..
14. World Health Organisation WHO (Hrsg.) 1992: Indoor air pollution from biomass fuel. Report of a WHO consultation June 1991.

Anhang I: Referenzdaten im Überblick

Die mit einem \approx gekennzeichneten Werte errechnen sich aus anderen Daten, sie können nicht direkt verändert werden.

Wirtschaftlichkeit:

1. Lohn/Tag in FCFA	500	
Lohn/Tag in FCFA auf dem Land	250	\approx
Arbeitstage/Jahr	300,00	
Lohn/Std. in FCFA	63,00	
Lohn/Std. in FCFA auf dem Land	31,50	\approx
gewichteter Lohn/Std. in FCFA	57,96	\approx
2. Holzverbrauch pro HH/Tag in kg	4,30	
3. Einsparung /HH in von 1	0,1455	
4. Marktpreis Holz/kg in FCFA, 1991	18,56	
5. Aufforstungskosten/kg in FCFA	80,00	
6. Sammelzeit/HH/Tag in Std.	1,00	
7. Preis für 1 Herd in FCFA	800,00	

Umwelt/Gesundheit

8. durch offenes Feuer ausgelöste chronische Bronchitis bei% aller Nutzerinnen	5,00	
9. durch Erkrankungen verursachter Arbeitsausfall in Wochen/Jahr	8,00	
Anzahl der Jahre mit Arbeitsausfall pro erkrankter Frau	10,00	
10. Rückgang der Erkrankungen bei Nutzung verbesserter Herde	0,1455	\approx
11. Verhältnis Anzahl HH/Herde	0,70	
12. Anzahl Frauen pro Haushalt	1,00	
Anzahl Kinder pro Haushalt	5,00	
13. kg Holz/ha Savannenwaldfläche	4.500,00	
14. Verhältnis "gerettete Agrarfläche" und Einsparung in ha vermiedener Verlust/ha in kg	0,20	
Hirsepreis/kg	536,00	
lebensnotwendige Fläche/Person/Jahr in ha	70,00	
	0,5	\approx

Weitere Daten

15. Diskontierungsrate in%	8,00	
16. Wechselkurs (FCFA/DM)	160,00	
17. Projektkosten (Trägerbeitrag)/Jahr in Mio. FCFA	160,00	
19. zusätzliche Herde ab Jahr 5	1.000,00	

Announcement of three INTERNET Services

- Discussion List IRRIGATION-L
- World Wide Web Virtual Library IRRIGATION
- World Wide Web Department Information

The *Department of Rural Engineering and Natural Resource Protection* at the University of Kassel (F.R.G.) would like to announce three major services which have been established from the Department in the INTERNET to provide the base of international discussion and information exchange through electronic means.

The Discussion List IRRIGATION-L

Since end of last year the INTERNET discussion list **IRRIGATION-L** has been established by Thomas-M. Stein (stein@wiz.uni-kassel.de). This mailing list is intended for discussions in the field of irrigation theory and practice without any restrictions on the system used. Typically the material will be question-and-answer on actual problems but any contributions to:

- research projects and results,
- valuable experiences,
- new technologies and products,
- and any topics related to irrigation

are welcome.

This list is not only intended to cover purely technical aspects of irrigation like design, hydraulics, system layouts but it is also open for topics like irrigation management, socio-cultural, political and economic questions which are steadily gaining importance. Further more it is intended to build up an address-list of scientists, research institutes and irrigation farmers, who are interested and engaged in irrigation and are willing to participate in the solution and development of the future irrigation scene.

IRRIGATION-L is an information exchange list with the primary purpose to **SHARE** information. It will only be a living list if the majority of their members will discuss and share their knowledge and thoughts.

To subscribe to IRRIGATION-L send a mail to:

LISTSERV@vm.gmd.de

The "subject" field should be empty.

In the first line of the mail just put:

subscribe IRRIGATION-L YourName

For any questions or subscription please contact Prof. Dr. Peter Wolff (wolff@wiz.uni-kassel.de) or Thomas-M. Stein (stein@wiz.uni-kassel.de) and any assistance possible will be given.

World Wide Web Virtual Library IRRIGATION (and Related Topics)

Concerning the information exchange a second service has been established at the Department to give international assistance for the information retrieval in the INTERNET.

Out of professional interest in irrigation links to different servers with information on irrigation and related topics have been collected. To share this valuable and diverse information with farmers, extensionists scientists and students around the world it was decided to start-up the "**World Wide Web Virtual Library IRRIGATION**".

This "WWW Virtual Library Irrigation" is one of the numerous virtual libraries spread around the world and it is linked to and made public at the centre of all virtual libraries of the world wide web "The World Wide Web Consortium" (<http://www.w3.org>). This W3-Consortium is located at the Laboratory for Computer Science at the Massachusetts Institute of Technology who are collaborating with CERN the originators of the WEB in Switzerland (...cern.ch).

Using the www as the base for information exchange has the great advantage of allowing to link and access different types of INTERNET resources, services and archives. In addition to the www own hyper-text and hyper-media formats, this allows links through telnet or to gopher, ftp and news servers and archives.

This www servers and pages may be accessed by using different www browser like lynx (text oriented) or Mosaic and Netscape (graphic oriented).

To Access the "Virtual Library IRRIGATION: Main Page" the following URL has to be typed into the www browser:

http://fserv.wiz.uni-kassel.de/kww/projekte/irrig/irrig_i.html

From that page links will be found to different sites and information related to irrigation which may then be accessed straight away and even downloaded by using the browser. As this service had just been started at the end of last year there are still a lot of gaps to fill. If there is any information on irrigation to be provided, please contact Mr. Thomas-M. Stein (stein@wiz.uni-kassel.de) to check the ways and forms of providing that information and putting links to that server or archive.

The World Wide Web Virtual Library IRRIGATION contains already more than 50 links to different servers and archives around the world and is frequently accessed from outside.

There are also links to the archives of our discussion list IRRIGATION-L so the discussions may be reviewed later on by subject or by date.

Department Information on the World Wide Web

As a third service the *Department of Rural Engineering and Natural Resource Protection* is running a World Wide Web Department Home Page with numerous links to internal and external information. The Information is roughly structured as followed:

The Department in its context

- Structure of the Department / NEWS
- Projects at the Department
- Publications / Technical Reports / Brief etc.
- Lectureship
- Miscellaneous (Libraries, Computing, Information etc.)

Agro-Climatic Data (Witzenhausen and the World)

World Wide Web Virtual Library IRRIGATION

Links to other Interesting Servers

This pages may be accessed through the following URL:

<http://fserv.wiz.uni-kassel.de/kww/index.html>

Through this pages the main information like ongoing projects, lists of publications, on-line documents, climatic data from 1992 up to now and many more has been made accessible for the public and may be directly read and viewed on the screen or even downloaded through your browser.

Awaiting your visit to the department server.

Prof. Dr. Peter Wolff, Head of Department, (wolff@wiz.uni-kassel.de).

Thomas-M. Stein, Senior Research Assistant, (stein@wiz.uni-kassel.de).

University of Kassel
Department of Rural Engineering and Natural Resource Protection
Nordbahnhofstr. 1a
D-37213 Witzenhausen
Germany