

# Ein systemdynamisches Simulationsmodell für die gegenwärtige sozio-ökonomische Transformation in Vietnam (KEF Projekt 94)

Peter Fleissner und Hoang-Giang Dang

## Projektpartnerschaft:

Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung der TU-Wien, Abteilung Sozialkybernetik

Institute for Scientific and Technological Forecasting and Strategy Studies (NISTFASS), State Committee for Cooperation and Investment (SCCI), Central Institute for Economic Management, alle in Hanoi

## Projektdauer:

1995–1997

## Projektziele

Hintergrund für das Projekt ist die Notwendigkeit einer adäquaten Entwicklungspolitik für Vietnam. Mit der Entwicklung eines dynamischen mathematischen Simulationsmodells wird ein Werkzeug angeboten, das es erlaubt,

- Kosten und Auswirkungen verschiedener wirtschaftspolitischer Maßnahmen und alternativer Entwicklungskonzepte, gekoppelt mit entsprechenden bedingten Prognosen, abzuschätzen,
- die wechselseitige Beziehung zwischen Bevölkerung und Wirtschaft und
- die Auswirkungen der demographischen und wirtschaftlichen Entwicklung auf die Umwelt zu untersuchen.

Durch Experimentieren mit dem Modell können Kenntnisse über sektorübergreifende Zusammenhänge und Interaktionen gewonnen werden.

## Ergebnisse



Die zwecks Qualitätssicherung im Rahmen des Projekts organisierten internationalen Konferenzen mit ExpertInnen aus Ostasien erlaubten eine Diskussion der Modellstruktur und der Ergebnisse. Im April 1995 wurde in Hanoi eine ein-tägige take-off Konferenz mit dem Titel „Modeling Vietnam’s Development in the Transition Period“ abgehalten, gemeinsam organisiert von NISTFASS (National Institute for Scientific & Technological Forecasting and Strategy Studies, Vietnam) und dem Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung der TU-Wien. Es

Foto 16: Fischer in Vietnam  
(Quelle: Dr. Hoang-Giang Dang).



gab den ProjektmitarbeiterInnen die Möglichkeit, das Wissen über die sozio-ökonomische Transformation Vietnams zu vertiefen und verschiedene technische Probleme zu diskutieren, die den Modellierungsprozess betrafen. Die eingeladenen Gäste kamen dabei aus Australien, Thailand, Vietnam und Österreich.

*Foto 17: Leben in Hanoi (Vietnam) (Quelle: Dr. Hoang-Giang Dang).*

Von Februar bis August 1995 sammelte DI Hoang-Giang Dang, der das NISTFASS in Hanoi besuchte und dort arbeitete, die für das Modell notwendigen Daten und entwarf einen ersten Prototyp des mathematischen Modells. In den folgenden sechs Monaten wurde das Modell durch Submodelle verfeinert, indem qualitative Information und Expertenmeinungen aufgenommen wurden. Danach wurden die Submodelle auf ihren Realitätscharakter getestet und in das Gesamtmodell integriert. Erste vorläufige Simulationen wurden durchgeführt und Hauptszenarien der vietnamesischen Entwicklung erstellt.

Im Februar 1996 wurde eine zweite Konferenz in Hanoi durchgeführt, auf der die vorläufigen Ergebnisse der Modellrechnungen präsentiert und zur Diskussion gestellt wurden. Als Teilnehmer konnten Prof. Khalid Saaed vom Asian Institute of Technology (AIT), Bangkok, und der Experte für Vietnamstudien, Dr. Adam Fforde, von der Universität Canberra, Australien, gewonnen werden. Auf Basis der dort geführten Diskussionen wurde das Modell modifiziert. Im April 1996 lagen die endgültige Version des Modells und der dazugehörige technische Endbericht vor.

*Foto 18: Konferenz in Vietnam zur Diskussion der Projektergebnisse 1996 (Quelle: Dr. Hoang-Giang Dang).*



In der Folge wurde das Modell auf Wunsch der vietnamesischen Regierung in ein umfangreicheres Projekt „Vietnam towards 2020“ integriert, das am NISTFASS durchgeführt wurde. Dadurch stieg die Chance, dass das Modell konkret in den einzelnen Ministerien Vietnams angewendet wurde. Außerdem sollte das Modell als Forschungs- und Lehrmittel an Universitäten eingesetzt werden.

Die Ergebnisse der Szenarios zeigten deutlich das fundamentale strategische Dilemma der langfristigen vietnamesischen Entwicklungsstrategie. Verfolgt Vietnam eine Politik der Maximierung des Wirtschaftswachstums, ist eine zunehmend unterschiedliche Entwicklung in den verschiedenen Regionen des Landes zu erwarten. Wenn Vietnam umgekehrt eine Politik der wirtschaftlichen Integration im ganzen Land vorantreibt, wird das durchschnittliche Wirtschaftswachstum mäßig bleiben und die Bekämpfung der ökonomischen Ungleichheiten nur langsam vor sich gehen.

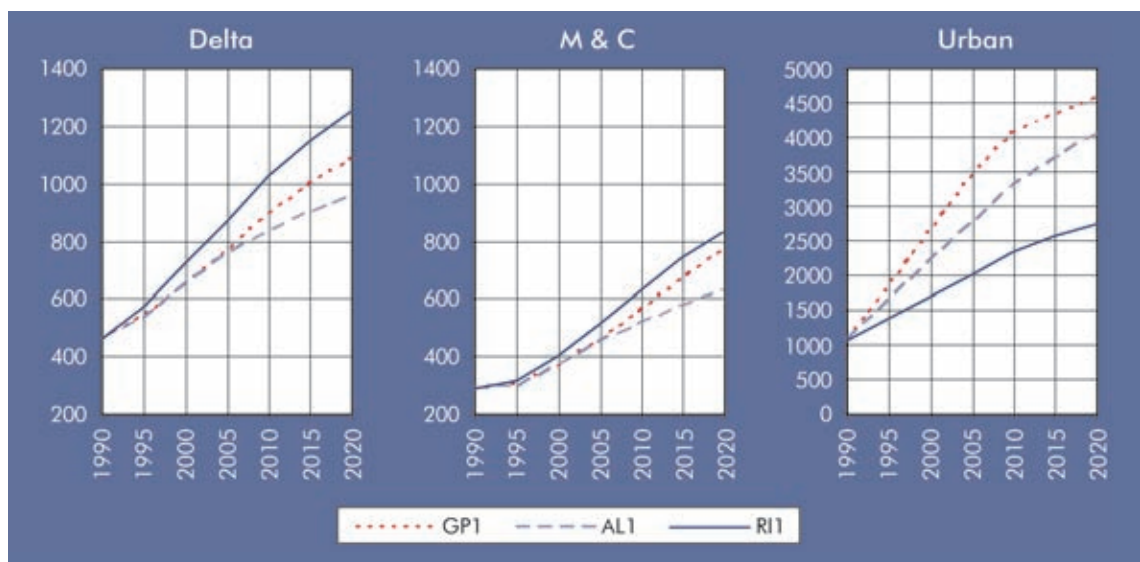
Dieses strategische Dilemma wird in den einzelnen Szenarien präzisiert, die im Rahmen des Projekts ausgearbeitet wurden:

- „Wachstumspole“ (Standardszenario GP)
- „Landwirtschaft zuerst!“ (AL)
- „Ländliche Industrialisierung“ (RI).

Das Wachstumspoleszenario ergibt ein um 15 % höheres BIP als die beiden anderen Szenarios. Es sollte eine Verdopplung des (durchschnittlichen) Pro-Kopf-Einkommens zwischen 1990 und 2000 ermöglichen. In diesem Szenario wird in den großen Städten sehr rasches Wachstum erreicht, allerdings auf Kosten der wirtschaftlichen Entwicklung in den Berg-, Flussdelta- und Küstenregionen.

Das Szenario „Landwirtschaft zuerst!“ ergibt – eher überraschend – kaum ein größeres Outputwachstum der Landwirtschaft oder ein höheres Pro-Kopf-Einkommen als das Standardszenario. Der Grund dafür ist das be-

*Grafik 3: Regionales BIP (in Mrd. Dong 1989) – unterschiedliche Brutto-Regionalprodukte an verschiedenen Standorten.*



schränkte Wachstumspotenzial der landwirtschaftlichen Betriebe alleine, wenn sich nicht gleichzeitig Klein- und Mittelbetriebe entfalten können.

Das Szenario „Ländliche Industrialisierung“ kann als Kompromiss-Strategie angesehen werden. Während diese Strategie ein Wirtschaftswachstum erzeugt, das eine ähnliche Größenordnung wie das Szenario „Landwirtschaft zuerst!“ besitzt, ist die Verteilung des Wachstums nicht so unterschiedlich wie im Standardlauf. Der Output der landwirtschaftlichen Regionen ist um 20 % höher, während die städtischen Regionen nur die Hälfte des Wertes im Standardszenario erreichen.

Grafik 3 zeigt die unterschiedlichen Brutto-Regionalprodukte im Delta der großen Flüsse (Delta), in den Berg- und Küstenregionen (M&C) und in städtischen Gebieten (Urban) nach den drei Hauptszenarien. Neben diesen Szenarien waren auch die Kosten- und Effekte von Wiederaufforstungsprogrammen und besonderen Umweltschutzmaßnahmen simuliert worden.

Das Projekt besaß zwei weitere positive Nebeneffekte: Dr. Hoang-Giang Dang, der die Hauptlast der Projektarbeit trug, konnte mit dieser Arbeit an der TU-Wien den Doktorgrad erlangen, außerdem publizierte er im Jahre 1997 in Hanoi ein Buch in vietnamesischer Sprache mit dem englischen Titel „Vietnam towards 2020 – Model and Scenarios“, das die Modellstruktur und die Ergebnisse des Simulationsmodells behandelte.

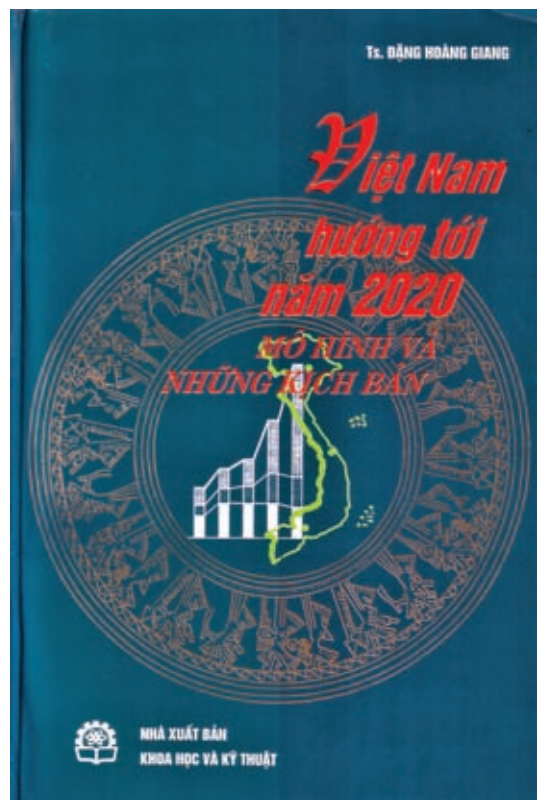


Foto 19: Publikation von Dr. Hoang-Giang Dang „Vietnam towards 2020 – Model and Scenarios“.

# Bauernwald in Südbrasilien: Stärkung kleinbäuerlicher Landnutzung im zentralen Rio Grande do Sul, Brasilien, durch Waldwirtschaft (KEF Projekt 102)

Franz Andrae und Miguel A. Durlo

## Projektpartnerschaft:

Universität für  
Bodenkultur (Institut für  
Waldwachstumsforschung)

Universidade Federal  
de Santa Maria  
(Departamento de  
Ciências Florestais)

## Projektdauer:

1998–2002

## Begründung und Ziele des Projektes

Im südlichsten Bundesland Brasiliens, rund drei Mal so groß wie Österreich, waren nur 40 % von Natur aus bewaldet, während etwa 60 % der Landesfläche zu den Pampas gehörten. Nach der weidewirtschaftlichen Inbesitznahme der waldfreien Gebiete begann ab der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Parzellierung von Waldgebieten, aus der die heute fast 400.000 bäuerlichen Familienbetriebe hervorgingen. Ab den 1960er Jahren entstand dieser Landwirtschaft zunehmend Konkurrenz, indem mit der einsetzenden Mechanisierung großbetrieblicher Ackerbau möglich geworden war. Zusammen mit anderen Gründen war dies die Ursache für einen vor gut 30 Jahren einsetzenden Exodus aus dem ländlichen Raum, der als „Bauernsterben“ in den topographisch benachteiligten Lagen überall präsent ist.

Das gegenständliche Projekt knüpfte an ein länger zurückliegendes IIZ-Projekt (heute Horizont 3000) an, in dem u. a. versucht worden war, Bauern von der Sinnhaftigkeit des Aufbaues eines forstlichen Standbeines

zu überzeugen. Die damals auf degradierten Ackerflächen gepflanzten Kiefern waren zwar Exoten, aus heutiger Sicht aber die beste Wahl, um mit den standörtlichen Gegebenheiten zurecht zu kommen. Seit Mitte der 1990er Jahre waren die ab 1970 entstandenen Bestände im Nutzungsalter; sie waren die einzigen bäuerlichen Wirtschaftswälder, während sonst die Forstwirtschaft von einigen großflächigen Plantagen im Eigentum der Holzindustrie geprägt ist. Im Umfeld dieser Kleinbestände finden sich Brachevegetation, vereinzelt auch Felder und Weiden. Die Möglichkeit zur Bearbeitung verschie-



Foto 20: Bauern bei der Vorbereitung von Pflanzmaterial zur Aufforstung (© Franz Andrae).

denster Fragestellungen ergab sich durch die Nähe einer Bundesuniversität (UFSM), mit der die Universität für Bodenkultur, Wien, langjährige forstliche Beziehungen pflegt. Die Projektregion selbst ist etwa halb so groß wie Vorarlberg.

## Ergebnisse und Umsetzung

### Ergebnisse

Die ertragskundlichen Untersuchungen in 12 Kiefernbeständen belegten Anpassungsfähigkeit und Wüchsigkeit der Arten auf schwachen Standorten. Sogar die Ergebnisse einer Aufforstung mit der heimischen Nadelbaumart *Araucaria* überstiegen die Erwartungen. Die mittleren Wuchsleistungen der Kiefern lagen bei 34 fm/Jahr/ha, was angesichts der heutigen Unterversorgung des Bundeslandes mit Holz auch einer hohen wirtschaftlichen Produktivität entspricht: diese liegt übrigens weit höher als die ortsüblichen monetären Erträge aller landwirtschaftlicher Kulturen oder viehwirtschaftlicher Nutzung. Die Auswertung der Güteermale der Stämme zeigte allerdings auf, dass durch andere Kiefernherkünfte bessere Holzqualitäten produziert werden könnten.

Durch die oberirdische Kiefernbiomasse hatte sich auch eine enorme Anreicherung von Nährstoffen ergeben, was auf eine partielle Aggradation der Standorte verweist, da die Anpflanzungen seinerzeit auf vegetationslosen, meist sandigen Böden erfolgten. Auf Standortsverbesserung deuten auch die Ergebnisse der Untersuchung der Vegetation des Unterwuchses: Unter dem Kieferschirm hatten sich, abgesehen von Gräsern, Kräutern, Farnen und Lianen, insgesamt 122 Arten holziger Gewächse angesiedelt. Das flächige Vorhandensein eines Unterwuchses hoher Diversität autochtoner Arten ist auf die Nähe verschiedener Stadien von Sekundärwaldentwicklung zurückzuführen; da es im Umland keine ursprüngliche Waldbedeckung mehr gibt, fehlten aber noch die meisten Wertbaumarten der Schlusswaldstadien. Eine Herausforderung wäre nun zu testen, ob sich die Unterschicht in einen naturnahen Folgebestand überführen ließe. Kiefern könnten somit, bei Aufhören einer landwirtschaftlichen Nutzung, den Prozess der Wiederbewaldung durch Brache beschleunigen.

Die Untersuchung von Brachevegetation war ein weiteres Ziel: Dafür gab es bereits ein vorläufiges Wachstumsmodell des Projektpartners. Mit zusätzlichen Daten war das Wuchspotenzial dieser Formation bes-



Foto 21: Artenreicher Unterwuchs im Kiefernbestand (© Franz Andrae).



*Foto 22: Kiefern wirken wie Fremdkörper in der Landschaft. Sie können Einkommen schaffen und die Wiederansiedlung heimischer Waldvegetation fördern (© Franz Andrae).*

ser abzuschätzen, auch konnten Effekte von steuernden Eingriffen auf die Entwicklung von Edelholz simuliert werden.

In Flächen junger Buschbrache wurden zusätzlich Parzellen eingerichtet, um damit den Erfolg von Pflegeeingriffen längerfristig beobachten und demonstrieren zu können.

Ein dritter Arbeitsbereich betraf sozio-ökonomische Untersuchungen: In einer repräsentativen Befragung wurden Bauern zur betrieblichen Struktur, nach Meinung zu und Kenntnis von Wald- und Holzwirtschaft, Forst-

gesetz, Erfahrung mit Behörden, Art des Holzverbrauches u. a. m. befragt. Es zeigte sich Zurückhaltung und Unsicherheit gegenüber einer forstlichen Option, teils aus Unkenntnis, teils als Ergebnis der behördlichen Handhabung des Forstgesetzes.

Eine unter SchülerInnen durchgeführte Erhebung zu Zukunftsvorstellungen und Berufsabsichten nach Schulabschluss zeigte u. a. auf, dass die bäuerliche Jugend größtenteils nach Fortsetzung der schulischen Ausbildung und weg vom bäuerlichen Berufsbild strebte.

*Foto 23: Ungepflegter Sekundärwald (© Franz Andrae).*



Im Rahmen einer Landwirtschaftsausstellung wurden BesucherInnen um ihre Ansicht zu Holzverbrauch, Alternativprodukten und Umweltverträglichkeit befragt; nicht wenige hielten Holz für ein umweltschädigendes Produkt.

Mit einer flächendeckenden Erhebung wurde Bedarf und Entwicklung des Verbrauches von Holz abgeschätzt. Es konnte geschlossen werden, dass die Region ein überreiches Potenzial an Flächen und Produktivität hätte, um lokale Betriebe auch bei Verbrauchszunahme nachhaltig aus der Region zu versorgen.

## Umsetzung

Sieben Diplomarbeiten der BOKU und drei Diplomarbeiten und zwei Dissertationen der UFSM sind während bzw. durch das Projekt möglich geworden. Themen aus der Projektarbeit fanden in wissenschaftlichen Arbeiten, Publikationen und Vorträgen ihren Niederschlag, und es stehen noch weitere Veröffentlichungen an. Die beiden Partneruniversitäten führen noch immer gemeinsame Vorhaben weiter, wobei sich die Arbeitsthemen auch an den Ergebnissen des gegenständlichen Projektes orientieren. Mit dem aktuellen KEF-Projekt „*Ingenieurbioökologische Uferschutzmaßnahmen an Bächen und Flüssen in Südbrasilien (KEF Projekt 121)*“ wird im Übrigen die Zusammenarbeit zu Gunsten der Region fortgesetzt.

Parallel zu den wissenschaftlichen Arbeiten gab es einen entwicklungsorientierten Projektteil (von dem hier aber nicht weiter berichtet werden soll), um Forstwirtschaft als Betriebsoption für Bauern zu bewerben; dafür gab es ein eigenes Programm mit Vorträgen, Beispielflächen, Forstgärten und Informationsmaterial. Hier wurde versucht, laufend die Ergebnisse des wissenschaftlichen Teiles einfließen zu lassen bzw. umgekehrt in den wissenschaftlichen Untersuchungen die lokalen Erfahrungen und Erfordernisse zu berücksichtigen. Letzteres wirkt beispielsweise dort nach, wo Bäumen eine Rolle als direkter Schutz landwirtschaftlicher Flächen zukommt.

Zusammenfassend muss man sehen, dass sich eine unmittelbare Akzeptanz der Idee des Bauernwaldes selbst, trotz des Nachweises der Überlegenheit der Holzproduktion, noch nicht eingestellt hat. Das mag an der Langfristigkeit forstlicher Aufbauarbeit liegen, aber die Hauptursachen sind in den forstgesetzlichen Vorgaben zu suchen. Sie sehen die Holzproduktion bei den Industrien gut aufgehoben, während bäuerliche Waldwirtschaft administrativ unterbunden wird: Daraus erklärt sich auch das landesweite Fehlen von forstlichen Konzepten im Beratungswesen. Doch hat das Projekt auch schon zu einem Denkanstoß geführt: in einer vom eigentlichen Projektgebiet weit entfernten wichtigen Region bäuerlicher Intensivlandwirtschaft hat eine Gruppe von Agraringenieuren eine Initiative ins Leben gerufen, um die Gesetzgebung so weit zu adaptieren, dass bäuerliche Waldwirtschaft ermöglicht und gefördert wird. Dazu fanden in den letzten beiden Jahren Großveranstaltungen statt, zu denen als Vortragende die Leiter des vorliegenden Projektes geladen waren.

Foto 24: Werbung für Bauernwald war ein Teil der Projektidee (© Franz Andrae).





## Publikationen

Andrae, F. (2000) Ponto de vista: Carta aberta aos interessados nas questões florestais do Rio Grande do Sul. 114–125 *Ciência e Ambiente* 20.

Andrae, F. (2001) Mit Waldwirtschaft gegen Bauernsterben in Südbrasilien? (Teil 1) 50–51, *Der Fortschrittliche Landwirt* 5.

Andrae, F. (2001) Mit Waldwirtschaft gegen Bauernsterben in Südbrasilien? (Teil 2) 48–49, *Der Fortschrittliche Landwirt* 6.

Andrae, F. (2002) *Stärkung kleinbäuerlicher Landnutzung im zentralen Rio Grande do Sul, Brasilien, durch Waldwirtschaft*. Forschungsbericht [INTERNET] <http://www.oeaw.ac.at/kef/download>.

Andrae, F., R. Palumbo, J.N. Cardoso, M.A. Durlo (2005) O sub-bosque de reflorestamentos de Pinus em sítios degradados da região da Floresta Estacional Decidual do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, Santa Maria, RS, 15 (1 e 2), 43–63.

Einspieler, H. (2002) *Waldwachstumskundliche Untersuchungen von Cabralea canjerana, Cedrela fissilis und Cordia trichotome in sekundären Laubmischwäldern im zentralen Rio Grande do Sul, Brasilien*. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur Wien, pp.107.

Palumbo, R. (1999) *Holzmesskundliche Untersuchungen des Hauptbestandes und Analyse der Naturverjüngung unter Aufforstungen mit Pinus elliotii und Araucaria angustifolia in Rio Grande do Sul (Südbrasilien)*. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur Wien, pp. 113.

Pöckl, M. (2000) *Anreiz und Hemmfaktoren für ein forstwirtschaftliches Engagement von Landwirten in der Region Ivorá in Südbrasilien*. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur Wien, pp. 85.

Sutili, F.J., F. Andrae (2001) Wie Waldbesitzer in Brasilien zur Nachhaltigkeit verdammt werden. *Österreichische Forstzeitung* 112 (8), 16–17.

# Zur Erfassung des nachhaltigen Ertragspotentials landwirtschaftlich genutzter Böden Westafrikas am Beispiel Guineas (KEF Projekt 106)

Axel Mentler und Peter Strauss

## Einleitung und Ziele

Die Landwirtschaft ist der bedeutendste Wirtschaftssektor Guineas. 24 % des Bruttoinlandsproduktes werden durch den Agrarsektor erwirtschaftet. Große Teile der Bevölkerung Guineas arbeiten im Bereich der Landwirtschaft. Trotz dieser Tatsache muss das Land einen großen Teil seines Bedarfs an Nahrungsmitteln durch Importe decken.

Die Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion ist daher eines der vordringlichsten Ziele der Regierung Guineas. Das Projekt zielt auf diese Problemstellung und langfristig auf Hilfe zur Selbsthilfe. Die Bewertung und Verbesserung des nachhaltigen Ertragspotentials der Böden Guineas und die diesbezügliche Beratung der Landwirte sind ein zentrales Anliegen dieser Kooperation. An diesem Punkt setzt die Zusammenarbeit der Universität für Bodenkultur (Institut für Bodenforschung), des Bundesamtes für Wasserwirtschaft (Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt) und des Service National des Sols (SENASOL) im vorliegenden Projekt an.

Die Bestimmung möglicher Intensivierungsmaßnahmen und die Erforschung des nachhaltigen Ertragspotentials müssen aber bei gleichzeitiger Berücksichtigung der sozioökonomischen Rahmenbedingungen landwirtschaftlicher Produktion in Guinea erfolgen: Mineralischer Dünger ist für die große Mehrzahl der Landwirte unerschwinglich, deswegen ist die Erforschung der Anwendung alternativer organischer Düngemittel, die vor Ort zur Verfügung stehen, von großer Bedeutung

## Projektbeschreibung

Auf zwei Versuchsstandorten, die differierende Bodeneigenschaften repräsentieren (ferralitischer Boden und hydromorpher Boden), wurde in den Jahren 1999–2002 ein Düngungsversuch angelegt, der die Düngewirkung lokal verfügbarer Naturdünger (Fledermaus-Guano und Hühnermist) im Vergleich zu industriell produziertem Mineraldünger ermitteln sollte. An beiden Standorten wurden der Korntrag und die Biomasse von Mais auf sechs verschiedenen Düngungsvarianten mit jeweils sechs Wiederholungen auf Parzellen mit einer Größe von vier mal fünf Meter ermittelt. An beiden Standorten wurden zusätzlich jeweils zwei Bodenprofile zur genauen Bestimmung der Bodeneigenschaften – für den Düngungsversuch

### Projektpartnerschaft:

Ministère de l'Agriculture, des Eaux et Forêts, Institut de Recherche Agronomique de Guinée, Service National des Sols (SENASOL), Conakry, Guinea

Universität für Bodenkultur Wien (BOKU), Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Institut für Bodenforschung

Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt (BAW), Petzenkirchen

### Projektdauer:

1998–2000 und 2001–2003



und als Basis für die Erstellung von Referenzleitprofilen für Guinea – angelegt. Die Düngung erfolgte bei jeder Variante auf Basis gleicher Stickstoffmengen (80 kg N/ha).

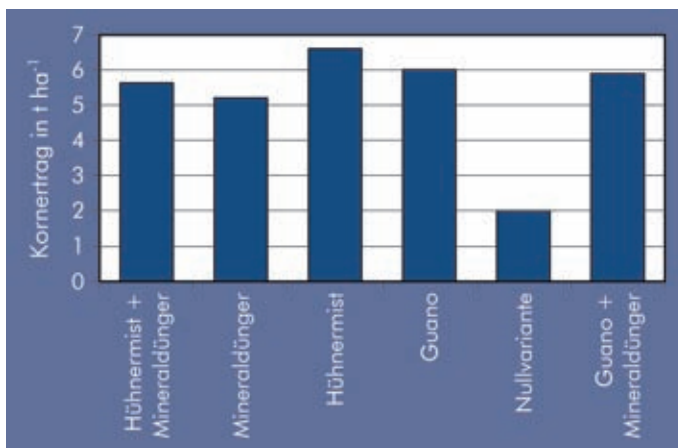
## Ergebnisse

Die Grafiken 4 und 5 zeigen die mittleren Maiserträge der Jahre 1999–2002 auf den beiden Versuchsstandorten. Auf beiden Versuchsstandorten wurden sowohl bei der Variante Guano als auch bei der Variante Hühnermist größere Kornerträge erzielt als bei der Mineraldünger-Variante. Gegenüber der Nullvariante wurden auf den mit Naturdünger behandelten Parzellen wesentlich höhere Erträge erreicht, wobei im Mittel der beiden Standorte die erzielten Erträge der Nullvariante-Parzellen mit den durchschnittlichen Mais-Kornerträgen in Guinea von ca. 1.000 kg/ha vergleichbar waren.

Durch die Anwendung von Guano und Hühnermist konnten doppelt bis dreimal so große Erträge erreicht werden. Sehr gute Ertragsergebnisse wurden auch von den Varianten erreicht, bei denen Naturdünger

und Mineraldünger kombiniert werden. Besonders gute Ergebnisse erzielten die Varianten, bei denen Hühnermist zum Einsatz kam, da der hohe Calcium-Gehalt des Hühnermistes sich auf den sauren Böden der untersuchten Standorte zusätzlich günstig auswirkte. Für die Umsetzung dieser vorhandenen Potentiale in die landwirtschaftliche Praxis muss prin-

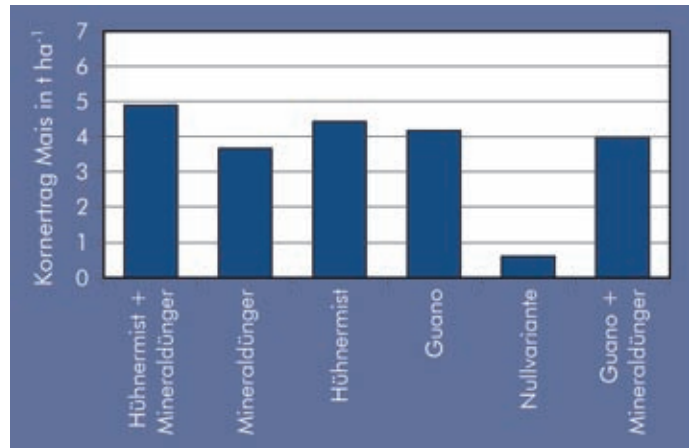
Foto 25 (links) und Foto 26 (rechts): Aufbau der Versuchsflächen mit Versuchspartnern und Werbung eines Bodenmonolithen (© Axel Mentler).



Grafik 4: Standort Dabon (hydromorpher Boden) – durchschnittlicher Kornertrag der untersuchten Düngungsvarianten der Jahre 1999–2002.

ziell zwischen Guano und Hühnermist unterschieden werden. Während die Düngung mit Guano auf lokaler Ebene bereits praktiziert wird und Probleme im Zusammenhang mit der Nutzung sich daher vorwiegend auf die Erweiterung des Kreises der Begünstigten und auf eine möglichst nachhaltige Ausbeutung der Ressourcen beziehen, bleibt zurzeit eine Nutzung von Hühnermist weitgehend aus.

Als zusätzliches Element der Kooperation wurde im Hinblick auf eine verbesserte Beratungstätigkeit von SENASOL, neben der Durchführung des Düngungsversuchs auch die Technik der Herstellung von Bodenmonolith-Klebeprofilen vermittelt und auf den Versuchsfeldern in Guinea angewendet.



Grafik 5: Standort Banguoya (ferralitischer Boden) – durchschnittlicher Kornertrag der untersuchten Düngungsvarianten der Jahre 1999–2002.

## Wissenschaftliche Arbeiten, Vorträge und Weiterführendes

Es wurde eine Diplomarbeit im Rahmen des Projektes erarbeitet. Auf der Grundlage dieses Projektes wurde im Rahmen des ÖAD Austauschprogrammes ein Kurzaufenthalt eines Technikers von SENASOL realisiert. Ziel dieses Einsatzes war, neben gerätetechnischem Wissen alle notwendigen Methoden in Bezug auf Bodenchemie, Bodenphysik und Probenvorbereitung, Probennahme, Laborqualitätskontrolle und Dokumentation, sowohl im universitären Bereich als auch im Bereich des Bundesamtes für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft in Petzenkirchen, zu vermitteln. Die Ergebnisse wurden auf verschiedenen internationalen Tagungen vorgestellt und sind derzeit auch Teil einer universitären Lehrveranstaltung. Auf der Grundlage dieser Projektkooperation wurde von der KEF ein neues Projekt „*Recirculation of local organic waste in urban and rural agriculture – the impact on soil functions in Guinea/West Africa*“ bewilligt.

## Publikationen

Mentler, A., Partaj, T., Strauss, P., Soumah, M., Blum, W.E.H. (2002) Effect of locally available organic manure on maize yield in Guinea, West Africa. *Proceedings 17<sup>th</sup> World Congress of Soil Science*, 14–21 August 2002, Bangkok/Thailand, IUSS Volume II, 2029:1–8.

Mentler, A. (2004) *Zur Erfassung des nachhaltigen Ertragspotentials landwirtschaftlich genutzter Böden Westafrikas am Beispiel Guinea*. Onlinepublikation – Forschungsbericht, Wien.  
[INTERNET] <http://www.oeaw.ac.at/kef/download>.

# Health surveillance of calves in Smallholder Dairy Farms located in peri-urban areas of Dar es Salaam – Tanzania (KEF Project No 93)

Karl Schöpf und Ingrid Weinhäupl

## Project partners:

Austrian Agency for Health and Food Safety (AGES),  
Veterinary Investigation Laboratory Innsbruck

Animal Diseases Research Institute (ADRI), Temeke,  
Dar es Salaam

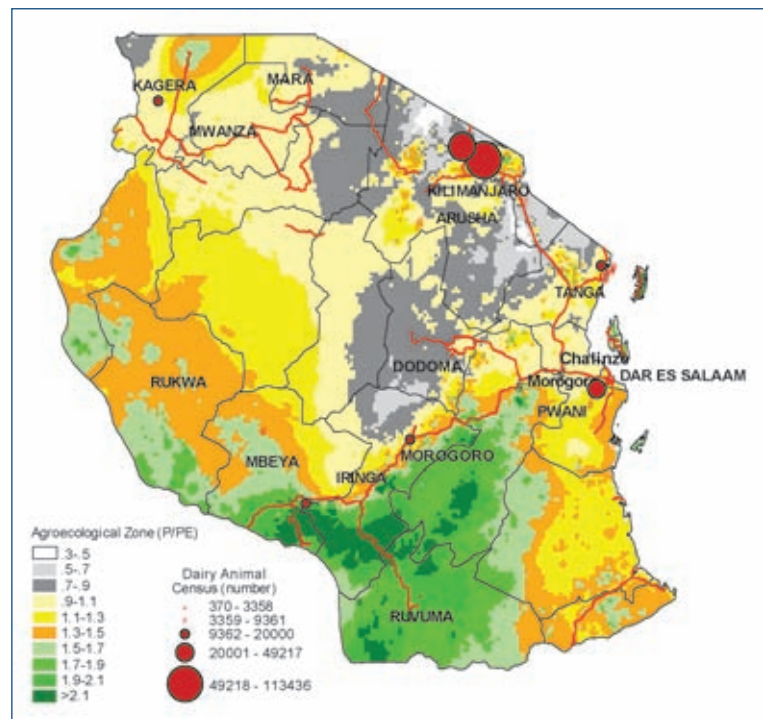
## Project duration:

1995–1997

## Project targets and methods used

Within the context of the ongoing bilateral technical co-operation project between Austria and Tanzania 'Dairy Cattle Health Control Programme', a defined research project was approved for funding by the Austrian Academy of Science, Commission for Development Studies. The project aim was to monitor the health status of calves in small scale dairy herds in peri-urban areas of Tanzania's capital and in herds owned by pastoral milk producers in Dar es Salaam region. Compared to highland areas, environmental conditions around Dar es Salaam are not ideal for dairy production, and dairy producers in peri-urban areas have received little attention and support by the government. Nevertheless, cattle population around Dar es Salaam have increased notably over the past years.

Foto 27: Agro Ecological Zones and dairy animal distribution within Tanzania.



The pastoral milk producers in the region of Dar es Salaam were included in the monitoring programme later on, and a research partnership between two institutions working in the same field of animal health was initiated.

The following methods were applied when investigating the health status of the herds:

- helminthological methods
- haematological methods (PCV)
- immunological methods using commercial ELISAs for the detection of antibodies against infectious diseases.



Foto 28: Traditional milking of cows in pastoral milk production systems (© Karl Schöpf).

## Results

**Endoparasitic findings** provided insight into current prevalence rates of *Coccidiosis*, *Trichostrongylidosis*, *Strongyloidosis*, *Trichuriasis*, *Ascariidosis* and *Monieziosis* in the afore-mentioned calves rearing systems. The prevalence pattern of helminthological parasites varied accordingly to the areas of origin of the examined animals. Higher infestation rates with gastro-intestinal endoparasites could be found in animals owned by pastoral milk producers, i. e. all the above mentioned helminthoses were present in higher rates among livestock owned by pastoral milk producers compared to those owned by urban farmers. Infections with large ascaride roundworms (*Ascariidosis*) were mainly observed in calves originating from pastoral milk producers. This reflects the fact that calves kept in intensive systems are less exposed to helminthological infections than calves kept by pastoralists in extensive production systems.

Previous **serological examinations** of cattle regarding antibodies against *Bruceella abortus* in 1994 have indicated a prevalence of up to 25 percent. Such high infection rates were reported in five dairy farms located in a peri-urban area. The herd size of these farms varied from 50



Foto 29: Preparation for blood sampling in the field (© Karl Schöpf).

Table 2: Percentage of antibody-positive animals.

Animal	antibody-positive
B. bovis	28,2 %
B. bigemina	24,9 %
A. marginale	29,1 %
T. mutans	31,7 %
T. parva	26,2 %

to 100 cattle heads. In other, smaller farms prevalence values of less than 10 percent have been found. In this investigation only four (1.5 percent) out of 267 examined calves kept in 35 peri-urban dairy farms were found positive regarding *Brucella* antibodies. One reason for this could be the fact that some of the large governmental dairy farms were sold together with livestock to private farmers a few years prior to the project. Thus, more awareness for the risks of this disease may have been prevalent in privately owned farms compared to former state farms.

In contrast to this, examining 386 calves from pastoral milk producers showed antibodies against *Brucellosis* in 109 samples (28.3 percent).

**IBR/IPV antibodies** were detected in 21.3 percent of the examined calves in peri-urban areas, whilst 67.7 percent of the calves in pastoral areas were found positive for antibodies. Immunisation programmes against the IBR/IPV virus are not common in Tanzania. Therefore, the antibodies detected in calves in this survey indicated natural field exposure. Concerning the clinical significance of IBR/IPV infection in calves hardly any authentic reports are available. Further investigations would have been necessary in order to determine the role of IBR/IPV virus infections in livestock mortalities among calves.

Infection rates with the **bovine Leucosis virus** were nearly on the same level in peri-urban areas (12.7 percent positive) as in pastoral milk producing areas (19 percent positive). An investigation conducted briefly before project start indicated that indigenous cattle in Tanzania, which had never had any contact with exotic European breeds, also showed prevalence of antibodies against bovine *Leucosis* as high as 16 percent.

It was the first time that a serological survey on the occurrence of **Q-Fever** (*Coxiella burnetii*) in calves in the Coastal Region of Tanzania has been done. In this study between 60 percent and 80 percent of the examined calves indicated antibodies to *Coxiella*. It can be concluded that Q-Fever had been well established in these areas.

Calves kept under pastoral management had the highest incidence of positive indicators. This emphasises the role of ticks in maintaining the disease, especially in game and cattle herds held under ranching conditions.

## Conclusions about the project partnership

This research project pointed out some of the major constraints of dairy farming.

**On farm level** in urban areas there appeared to be little in-depth knowledge on livestock keeping among farmers. Regarding calf rearing, bringing up of calves to production age received little attention. The lack of record keeping was deeply felt during the research phase.

**On the pastoralist's side** cultural attitudes sometimes affected the economic side of livestock keeping: the general myth of *'the more cattle the higher is the social status of the owner'* decreases profits considerably. At the same time the high numbers of cattle heads served as an 'insurance' against the loss of animals during long drought spells. In order to overcome this situation and to improve production parameters for the benefit of the farmers and pastoralists, emphasis should be put on further training programmes. This is desirable also in respect of public health concerns, i. e. the prevention of zoonoses.

In general farmers and pastoralists did have a positive attitude towards learning. However, initially they expected direct financial help rather than training and knowledge development, but during the run of the project cooperation and understanding improved gradually.

Regarding the institutional project partnership with the Animal Diseases Research Institute (ADRI) in Dar es Salaam some news lessons could be learned for future cooperation. The Head of Department and ADRI's staff in general highly welcomed the implementation of a project in this area of research. Despite difficult conditions in the field, the motivation for on farm-data-collecting together with livestock owners was high, and the ADRI field team carried out field work successfully. A lack of training of field staff prior to data collection however affected that quality of the collected data, i. e. data have to be coded accordingly and saved in excel-spreadsheets. This would have made further analysis in the Statistical Package Programme much easier.

A major constraint for ADRI was the lack of funding by the government. This made any kind of commitment difficult for ADRI's staff, and hardly any incentives existed to become self-initiative to fulfil ADRI's animal health and public health tasks. Researchers were left with the impression that obtained research data were filed on shelves, and that valuable conclusions of their work were never put into practice. Nevertheless, in working jointly during the project duration capacity building as a vital objective of this research partnership was successfully accomplished and interesting results could be obtained to improve livestock health in smallholder dairy farms.



# Impact of *Eucalyptus globulus* and *Eucalyptus camaldulensis* small scale plantations on chemical and physical soil properties and on soil hydrological parameter in the highland of Ethiopia – a comparison with agricultural land-use systems (KEF Projekt 115)

## Project partners:

University for Natural Resources and Life Sciences Vienna, Department of Forest- and Soil Sciences, Institute for Forest Ecology and Department of Civil Engineering and Natural Hazards, Institute of Applied Geology  
Ethiopian Ministry of Agriculture MOA (Bureau of Agriculture)  
EARO (Ethiopian Agricultural Research Organisation)  
Austrian Embassy Development Cooperation Addis Ababa

## Project duration:

2001–2004

*Monika Sieghardt, Franz Ottner, Helmut Schume, Hailu Zerfu Gebrewold, Biruktayet Assefa, Tenaw Hailu Tedela and Gerhard Glatzel*

## Preliminaries

For Ethiopia, the potential of the forest resources to supply fuel wood on a sustainable yield is estimated at 12.5 mio m<sup>3</sup> per year, while the fuel wood demand is 45 mio m<sup>3</sup> per year; for 2014, the projected demand is about 88.9 mio m<sup>3</sup> per year, while the projected supply is 8.84 mio m<sup>3</sup>. In subsistence households the demand is met through over-exploitation of woody vegetation and through the substitution of fuel wood with any kind of herbaceous material, dung and crop residues that can be found in the vicinity of the villages and households. In most areas of the country, all parts of the trees are harvested, and litter raking is common. The environmental compatibility study was carried out in the highland of Ethiopia (Amhara Region), and it evaluated the impact of two eucalypt species on soil nutrient budgets and soil hydrology in small-scale on-farm plantations. *Eucalyptus globulus* has the best survival rate and the fastest growth rate, whereas *Eucalyptus camaldulensis* is fit for drier and lower sites. Eucalypts are preferred because they grow fast, they can easily be grown from seeds, they have a good coppicing ability, livestock does not browse them, and they prevent soil erosion. But there are concerns because eucalypts are considered to be potentially harmful in terms of soil water and soil nutrient impoverishment.

## Project structure, main intension and main results

The project was carried out from 1999 to 2002 and was just partly financially supported by KEF. The following researchers were involved in the project: Zerfu Hailu Gebrewold, Biruktayet Assefa, Tenaw Tedela Hailu, Monika Sieghardt, Helmut Schume, Franz Ottner, and Gerhard Glatzel. The entire project contained several integrated sub-projects:

## Sub-project 1

The main intention of the sub-project on the impact of eucalypt plantations on soil properties and nutrient budgets compared to that of agricultural crops and grazing land was to determine whether land-use changes from agriculture towards eucalypt plantations lead to a deterioration of various soil properties of the top-soil (50 cm). At least up to the age of about 15 years eucalypts have no pronounced negative effects on the physical soil properties or on soil acidification and they have no adverse impact on total nitrogen, phosphorous or sulphur contents. Assuming crop rotation, the potential macro-nutrient removal with different agricultural crops by far exceeds the nu-

trient removal with eucalyptus stem wood. The macro-nutrient removal was found to depend on the intensity of biomass removal and on management, e. g. litter raking and plantation density, rather than on species selection. The present eucalyptus plantation management induces serious nutrient depletion and soil degradation due to intensive removal of plant compartments high in nutrients, e. g. leaves, twigs, bark, and litter, as fuel substitutes.



*Foto 30: Eucalyptus is often grown on farmland for multiple purposes such as fuelwood, timber and shading (© Birgit Habermann).*

## Sub-project 2

Provided that appropriate management practices are applied, cow dung, which is a renewable and sustainable fertilizer, should be targeted as a key resource to sustain food security in the Ethiopian highlands. It has a positive impact on soil organic matter, improves the soil structure and sustains the slow release of nutrients; it maintains favourable soil physical properties and erosion resistance. Collecting cow dung and using it as fuel displaces nutrients and impoverishes agricultural land. 1 kg of dry cow dung yields the same amount of energy (13.8 megajoules) as 0.95 kg of eucalyptus wood. If we calculate on the basis of equal energy yield and compare the nutrient removal with cow dung to that with eucalyptus wood, the 10 to 25 fold of nitrogen, the 11 to 40 fold of phosphorous, the 6 to 23 fold of potassium, the 16 to 25 fold of calcium, the 16 to 30 fold of magnesium, and the 18 to 35 fold of sulphur are dislocated by using cow dung as a fuel resource. To maintain soil fertility one can either substitute the dislocated nutrients by fertilization, which is too expensive for most farmers, or the nutrients are released by further weathering of soil and parent material, which is unlikely because of the already highly weathered and nutrient depleted soils in the region. Thus, eucalyptus as a fuel resource plays a key role and helps to save cow dung as a soil conditioner.

### Sub-project 3

The impact of land use on soil hydrology was determined by measuring the soil water storage in a *Eucalyptus camaldulensis* stand and an adjacent maize field. Because of the higher biomass the eucalyptus stand utilizes more water than the maize field. In the transition zone between the eucalyptus plantation and the maize field the maize exhibits less yield and stunted growth because of shading effects and competition with eucalyptus for water and nutrients. After the agricultural harvest, evapotranspiration in the maize field exceeds the water consumption in the eucalyptus plantation because of the uncovered soil in the former maize field. Eucalypts supply their water requirement by a dense superficial fine

Foto 31: Soil research by BOKU students together with local farmers (© Institut für Waldökologie).



root system and by tap roots with horizontally spreading side roots from deep soil horizons (> 3 m). This water redistribution is not wholly negative; pumping up water from deeper horizons enlarges the nutrient supply for flat rooting species. Data on the below ground biomass of eucalypts collected by intensive excavations has revealed a distinct root accumulation in the upper 200 cm and has shown that the vertical root extension is not as deep as the one reported from other countries, but deep enough to contribute to nutrient and water redistribution. Bigger trees extend their root systems more horizontally. Our measurements did neither verify nor falsify the concerns of local people that eucalypts overexploit the water budget of a small land use system on the village scale and dry up springs and wells.

### Sub-project 4

Eucalypts are considered to be allelopathic and to inhibit undergrowth. But site quality and plantation density influence the biomass of undergrowth to a much higher extent than allelopathic effects. Removal of undergrowth by litter raking or grazing causes severe nutrient losses. In an *Eucalyptus camaldulensis* plantation on a hectare base about 2 t of dry matter of undergrowth are produced which contain 950 kg C, 16 kg N, 3 kg P, 29 kg K, 16 kg Ca, 4 kg Mg, and 4 kg S. The respective figures for eucalyptus litter per ha are 4,3 t of dry matter containing 31 kg N, 4 kg P, 46 kg K, 31 kg Ca, 9 kg Mg, and 6 kg S. This illustrates the impact of litter raking, burning, and undergrowth removal on soil nutrition. One also has to take into account that these measures have a severe negative impact on seed bed, soil biology, and top soil quality, as it impoverishes