

## Wasserversorgung und Siedlungshygiene im Südwesten Ugandas

Water Supply and Sanitation in the Southwest of Uganda

Von H. Jung, H. Schattauer, C. Susan und A. A. Tushabe

### Kurzfassung/Summary

Im Rahmen der bilateralen Entwicklungszusammenarbeit zwischen Österreich und Uganda soll die Wasserversorgung und Siedlungshygiene in ländlichen Zentren verbessert werden. Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß im ländlichen Raum eine rein technische Lösung nicht zielführend ist. Deshalb wird, um ein höchstmögliches Maß an Nachhaltigkeit zu erzielen, besonderes Augenmerk auf das Umwelt- und soziale Management gelegt.

Water supply and sanitation in rural centres are to be improved as part of bilateral development cooperation between Austria and Uganda. Experience gathered over the past few years has shown purely technological solutions to be inexpedient in rural areas. In order to achieve sustainable results, particular attention will be given to environmental and social management.

### 1. Einleitung

#### 1.1 Uganda als Schwerpunktland der ÖEZA

Uganda ist Schwerpunktland der österreichischen Entwicklungszusammenarbeit (ÖEZA). Die bilaterale Entwicklungszusammenarbeit zwischen Österreich und Uganda begann 1988. Gemäß der Konzeption der ÖEZA, die eine Konzentration der Aktivitäten auf Sektoren und auf Regionen beinhaltet, liegt der Schwerpunkt der österreichischen Intervention in Uganda in den Bereichen:

- Bildung und Ausbildung
- Förderung des privaten Sektors
- Regionalentwicklung des Südwestens Ugandas.

Das Volumen der ÖEZA in Uganda beläuft sich auf etwa 80 Millionen Schilling pro Jahr.

#### 1.2 Rural Towns Water and Sanitation Program (RTWSP)

Um die derzeit landesweit völlig unzureichende Situation der Wasserversorgung in den kleineren Städten Ugandas – derzeit entnimmt ein Großteil der Stadtbevölkerung das Wasser aus unzureichend gefaßten Einzelbrunnen oder aus Oberflächengewässern – zu verbessern, wurde von der zuständigen ugandischen Behörde, dem Directorate for Water Development (DWD, 1992), das Rural Towns Water and Sanitation Program (RTWSP), ein Programm zur Verbesserung der Wasserversorgung und der Siedlungshygiene, entwickelt. Um die Nachhaltigkeit der Maßnahmen zu gewährleisten, ist eine Einbeziehung der NutzerInnen bei der Entscheidung über den Ver-

sorgungsstandard vorgesehen. Die NutzerInnen werden dabei bereits bei der Planung durch sogenannte Water and Sanitation Committees (WSCs) vertreten. Großes Augenmerk wird auf die Bereitschaft und die Fähigkeit der NutzerInnen gelegt, einen Teil der Baukosten selbst zu tragen und für die Betriebs- und Wartungskosten für das System aufzukommen, das sie selbst gewählt haben. Die Verwaltung, der Betrieb und die Wartung der Wasserversorgungsanlagen soll nach deren Fertigstellung eigenständig durch die WSCs erfolgen.

#### 1.3 South Western Towns Water and Sanitation Project (SWTWSP)

Im Südwesten Ugandas, dem regionalen Schwerpunkt der ÖEZA in Uganda, soll durch das South Western Towns Water and Sanitation Project (SWTWSP), das sich stark an den policies and guidelines des landesumfassenden Rahmenprogrammes RTWSP orientiert, die Wasserversorgung und Siedlungshygiene in den Kleinstädten und ländlichen Zentren verbessert werden.

Als Partner und Beteiligte bei der Umsetzung des SWTWSP sind zu erwähnen: die WSCs als Repräsentanten der Gemeinden, DWD als zuständige ugandische Behörde, das Austrian Regional Bureau for Development Cooperation in Kampala, Uganda (ARB), als Vertretung des Bundesministeriums für auswärtige Angelegenheiten (BMAA), die Austrian Association for Development and Cooperation (ADC) als Zuständiger für die finanzielle und administrative Abwicklung, und das Institut für Wasservorsorge, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft, Abteilung für Siedlungswasserbau, Industriewasserwirtschaft und Gewässerschutz (IWGA-SIG), zuständig für inhaltliche Konzeption und fachliche Betreuung.

## 2. Projektgebiet, Ausgangssituation

### 2.1 Lage des Projektgebietes

Das Projektgebiet liegt im äußersten Südwesten Ugandas und grenzt im Süden unmittelbar an Rwanda und im Westen an Zaire. Die ländlichen Zentren und Kleinstädte, die im Rahmen des SWTWSP versorgt werden sollen, liegen in den politischen Bezirken Kisoro, Kabale, Rukungiri und Ntungamo (siehe Abb. 1).

Die Einwohnerzahlen der 19 Kleinstädte, die als potentielle Projektpartner identifiziert wurden, variieren zwischen 500 und 5000 Einwohnern; Kisoro stellt mit etwa 10 000 Einwohnern die einzige größere Stadt dar, die im Rahmen von SWTWSP versorgt werden soll.

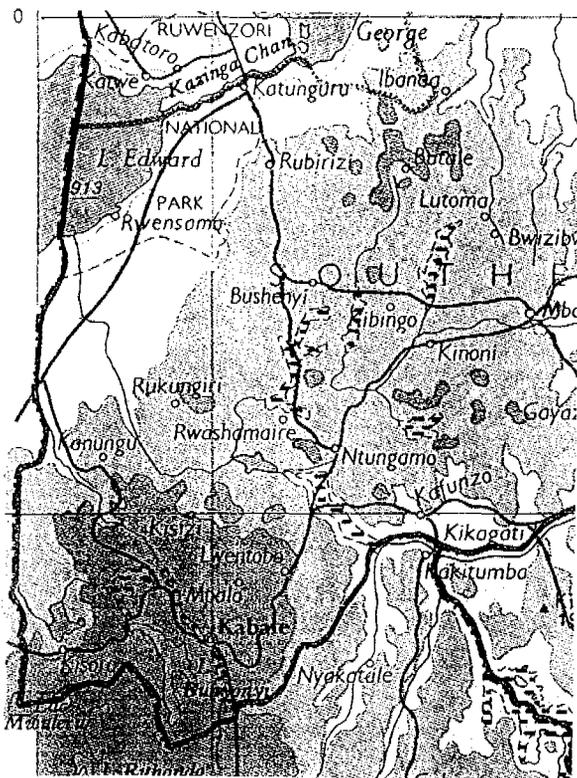


Abb. 1. Lageplan des Projektgebietes

### 2.2 Klima, Hydrologie, Geologie, Topographie und Demographie

Aufgrund der Höhenlage (1200 bis 2000 m), der ausreichenden Niederschläge (1200 mm/Jahr) und der schwach ausgeprägten Trockenzeiten, weist der Südwesten Ugandas trotz der unmittelbaren Nähe zum Äquator ein gemäßigtes Klima auf. Da sich die Region aufgrund der klimatischen Bedingungen und der fruchtbaren Vulkanböden ausgezeichnet für den Ackerbau eignet und da aufgrund der Höhenlage viele Tropenkrankheiten, wie Malaria oder die Schlafkrankheit, nur in sehr geringem Ausmaß oder gar nicht auftreten, zählt sie schon immer zu den dichter besiedelten Gebieten des Landes. Der Südwesten Ugandas ist mit einer Bevölkerungsdichte von mehr als 400 Einwohner pro km<sup>2</sup> eine der dichtest besiedelten Regionen der Welt. Mit einer Wachstumsrate von über 3 % weist die Region noch immer ein stärkeres Bevölkerungswachstum als der landesweite Durchschnitt von 2,7 % auf.

Die Landschaft im Südwesten Ugandas ist durch zahlreiche Hügelketten und Bergrücken sehr stark gegliedert. Die Hügelkuppen bestehen hauptsächlich aus Graniten und Gneisen und sind nur von einer dünnen Bodenschicht bedeckt. Aufgrund der massiven Abholzung und der steigenden Nachfrage nach landwirtschaftlich nutzbaren Flächen kommt es im Bereich der steilen Hügelflanken zu starker Erosion. Die Talböden zwischen den Hügelketten werden zum Teil von weitläufigen Sümpfen eingenommen.

Aufgrund der Randlage und der Topographie zählt der Südwesten zu den schlechtest erschlossenen und den am wenigsten entwickelten Regionen Ugandas.

### 2.3 Derzeitiger Ver- und Entsorgungsstand

In einigen Kleinstädten existieren einfache Wasserversorgungsanlagen, die aus Management- oder Wartungsgründen entweder jahrelang nicht in Betrieb waren oder nur sehr mangelhaft funktionieren. Derzeit entnimmt ein Großteil der Bevölkerung das Wasser aus zum Teil unzureichend gefaßten Einzelbrunnen oder aus Oberflächenwässern. Der Wasserverkauf in tragbaren Behältern ist eine übliche Praxis. In der Trockenzeit beträgt der Wasserpreis bis zu 30 Groschen pro Liter; dies entspricht 300 ATS pro m<sup>3</sup> (in Wien beträgt der Wasserpreis 18 ATS pro m<sup>3</sup>). Der oftmals unzureichende hygienische Zustand der offenen Gefäße, in denen das Wasser verkauft wird, trägt zur Verschlechterung des hygienischen Standards der Wasserversorgung bei. Die Abwassersituation ist durch mangelhafte oder fehlende Entsorgungseinrichtungen (Latrinen und Sickergruben) und – daraus resultierend – eine allgemein unbefriedigende Hygienesituation charakterisiert. Etwa 30 % der Bevölkerung in den Projektstädten hat keinen Zugang zu entsprechenden sanitären Einrichtungen.

## 2.4 Derzeitige Organisation der Wasserversorgung

Für die Wasserversorgung, Abwasserentsorgung bzw. Siedlungshygiene und das Wasserressourcenmanagement in den Projektstädten ist das Directorate for Water Development (DWD) zuständig. DWD war bisher sowohl für die Planung, den Bau, die finanzielle Verwaltung, den Betrieb und die Erhaltung der Anlagen verantwortlich. Zur Wahrnehmung dieser Aufgaben fehlten dem DWD jedoch die erforderlichen Kapazitäten und Mittel.

Der 1989 erlassene Water Supply and Sanitation Sector Development Strategy and Action Plan sieht eine Stärkung der Kapazitäten des DWD vor. DWD soll jedoch nicht mehr eigenständig in den Bereichen Planung, Bau und finanzielle Verwaltung tätig sein, sondern den Gemeinden und Kleinstädten, die im Zuge der Dezentralisierungsbestrebungen zukünftig eigenverantwortlich für ihre Wasserversorgungsanlagen sein sollen, als beratende Behörde unterstützen und bei der Behebung von technischen Gebrechen zur Seite stehen. Zur Verbesserung der Wasserversorgung und Siedlungshygiene im ländlichen Bereich und von dörflichen Siedlungen mit weniger als 500 Einwohnern wurde von UNICEF im Südwesten Ugandas das South Western Integrated Project (SWIP) durchgeführt. Nach dem Auslaufen von SWIP im Dezember 1995 werden diese Aufgaben von Water & Environmental Sanitation (WES) wahrgenommen.

## 3. Problemstellung

In den Entwicklungsländern generell und in Uganda im speziellen herrscht ein extremes Gefälle des Lebensstandards zwischen urbanen Ballungsräumen und ländlichen Regionen. In Uganda leben 90 % der Bevölkerung in ländlichen Gebieten und produzieren mehr als 80 % des Bruttonationalproduktes. Die Ausgabenseite des Staates zeigt hingegen genau die entgegengesetzte Tendenz. 80 % der Staatsausgaben fließen in die sieben städtischen Bereiche Ugandas mit ca. 10 % der Bevölkerung. Die Bevölkerung auf dem Land muß sich mit 20 % der öffentlichen Mittel zur Verbesserung der Infrastruktur begnügen.

Die logische Konsequenz aus dieser Disparität zwischen urbanen und ländlichen Gebieten ist eine verstärkte Abwanderung (Migration) in die großen Ballungsgebiete. Dies wiederum führt zu einer totalen Überforderung der städtischen Strukturen und Ressourcen und somit zur Verslumung der periurbanen Gebiete dieser Städte.

Die Migrationszusammenhänge sind in diesen drei Ebenen – der dörfliche Bereich, die ländlichen Zentren und die urbanen Ballungsräume – zu berücksichtigen.

In Uganda wurde seit 1986 im Rahmen von geförderten Infrastruktur-Verbesserungsprogrammen die dörfliche Wasserversorgung forciert und der Versorgungsgrad in dieser Zeit von 12 % auf 30 % angehoben. Dies entspricht allerdings nur dem

technischen Ausbaugrad. Bei den Erhebungen für die generelle Planung (IWGA 1996: Project Formulation Mission) mußte festgestellt werden, daß die Effizienz der gesetzten Maßnahmen wegen Wartungsmängeln und Managementfehlern äußerst gering ist.

Es zeigt sich also, daß ein rein technisch/finanzieller Transfer von Infrastruktur aus den Ballungsräumen in die dörflichen Bereiche nicht ausreicht, um eine positive Entwicklungsdynamik in einer Region in Gang zu setzen. Diese Vorgangsweise weist im wesentlichen zwei Fehler auf:

- Es fehlt weiterhin ein verbessertes regionales Angebot an kleinstädtischer Infrastruktur, das für die regionale Wirtschaftsentwicklung und das Gefühl der Menschen, in das nationale staatliche Gefüge integriert zu sein, notwendig ist.
- Aufgrund des fehlenden „Know-how“, der fehlenden Ausbildung und Versorgung in den dörflichen Bereichen und der großen Distanz zu den Ballungsräumen kann die angebotene Infrastruktur weder betrieben und verwaltet noch gewartet werden.

Um die extremen Tendenzen der Landflucht einzuschränken, d. h. einerseits die großen Ballungszentren vor dem Zuzug zu schützen und andererseits einer Entvölkerung der ländlichen Gebiete entgegenzuwirken, erscheint es notwendig, in den Abwanderungsgebieten nicht nur die dörflichen Bereiche, sondern auch regionale, ländliche Zentren infrastrukturell besser auszustatten.

Die in den neunziger Jahren eingeleitete Dezentralisierungspolitik der ugandischen Regierung ist ein Schritt in diese Richtung, allerdings fehlt es an finanziellen und personellen Kapazitäten sowie an entsprechenden Raumordnungsplänen und Programmen.

Im Rahmen eines derzeit laufenden Programms zur Verbesserung der ländlichen Infrastruktur wurden vor allem die Bereiche Straßenbau (wie überall an erster Stelle obwohl nicht das Hauptproblem der Bevölkerung), Kommunikation und Gesundheitsversorgung verbessert. Noch sehr unzureichend ist die Energieversorgung und die Wasserversorgung. Für die Wasserversorgung liegen die derzeitigen Mängel vor allem in den Bereichen:

- fehlende regionale Struktur zwischen dörflichen und großstädtischen Bereichen,
- fehlende Eingliederung der lokalen Bevölkerung in die Entwicklung eigenständiger Versorgungsstrukturen,
- mangelnder Bewußtseinsstand und fehlende Ausbildungsmöglichkeit für die zukünftigen NutzerInnen und BetreiberInnen von Versorgungs/Entsorgungsanlagen,
- fehlendes Bewußtsein für die Entsorgungs- und Hygieneproblematik,
- fehlendes Bewußtsein für den Schutz und die Bewirtschaftung der Naturressourcen.

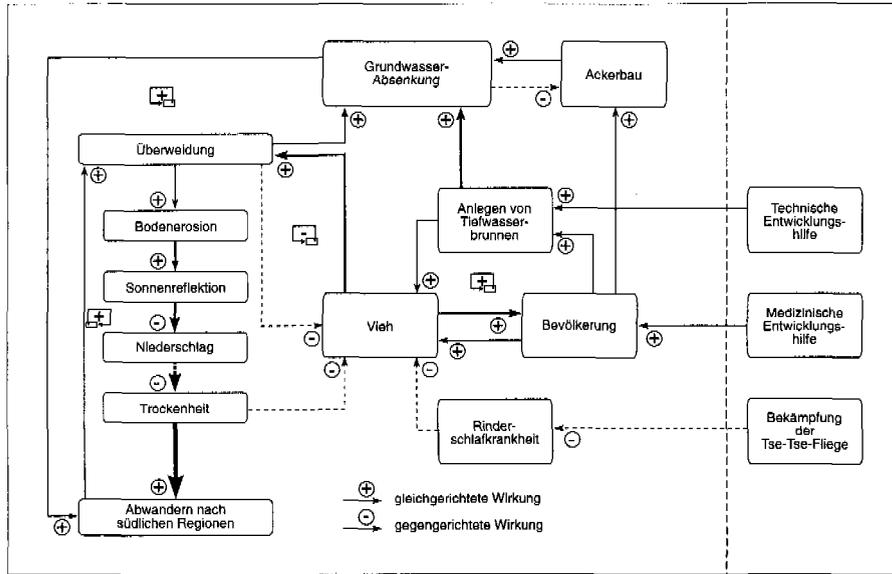


Abb. 2. Vernetztes System von Rückkopplungen am Beispiel einer Wasserversorgung in der Sahelzone (Vester, 1991)

### 4. Projektsansatz

#### 4.1 Einbettung in ein vernetztes System

Es ist gewöhnlich vernünftig, bei der Behandlung eines Mißstandes nicht nur diesen selbst zu betrachten, sondern zusätzlich oder besser insbesondere das System, in welches er eingebettet ist. Man gerät sonst leicht in die Gefahr, nur die Symptome zu kurieren und nicht die eigentlichen Wurzeln des Übels. Auch gerät man in Gefahr, unangenehme Neben- oder Fernwirkungen der eigenen Eingriffe zu übersehen und infolgedessen durch bestimmte Maßnahmen auf Dauer mehr Schaden als Nutzen zu erzeugen (Dörner, 1994). Als System definiert man eine Menge von Variablen, die durch ein Netzwerk von kausalen Abhängigkeiten miteinander verbunden sind. Die Betrachtung des Mißstandes, eingebettet in ein System, ermöglicht das Erkennen von positiven und negativen Rückkopplungen, Pufferungen, kritischen Variablen und Indikatorvariablen usw. (Abb. 2).

Bei den derzeit festzustellenden Mängeln der Wasserversorgung in Entwicklungsländern ist zu erkennen, daß eine isolierte Betrachtung der Wasserversorgung als technische Infrastruktur ohne Beachtung der notwendigen Voraussetzungen und aller Wirkungen – inklusive der Neben- und Fernwirkungen – zum Scheitern verurteilt ist. Es ist also diese technische Komponente in einen Rahmen, bestehend aus natürlichen Ressourcen einerseits und der sozialen Komponente andererseits, eingebettet zu sehen, und das entsprechende Wirkungsgefüge zu berücksichtigen (Abb. 3).

#### 4.2 Einbindung der lokalen Bevölkerung

Man kann davon ausgehen, daß soziale Systeme besonders für Außenstehende sehr schwer durchschaubar und in ihren Reaktionen auf veränderte Bedingungen schwer vorhersehbar sind. Außerdem können sie starken Veränderungen unterworfen sein. In solchen Planungssituationen mit einer nur teilweise bekannten Realität sollen Entscheidungen unbedingt justierbar oder nachsteuerbar sein, um Fehlentwicklungen zu verhindern. Dazu muß die lokale Bevölkerung mit ihrem Wertesystem von Anfang an in alle Planungen und Entscheidungen eingebunden sein und – mindestens ebenso wichtig – in Zukunft befähigt sein, nicht nur Maßnahmen zu setzen, sondern auch die Folgen von Maßnahmen zu betrachten, zu beurteilen und nötigenfalls zu korrigieren. Die Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für soziale und ökologische Zusammenhänge, die Ausbildung der Kompetenz zur Erhaltung und Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen sowie die Fähigkeit zu Wartung, Betrieb und Verwaltung der technischen Infrastruktur erscheinen unter diesem Blickwinkel als zentraler Teil eines nachhaltigen, regionalen Wasserprogrammes. Die Methoden Rapid Rural

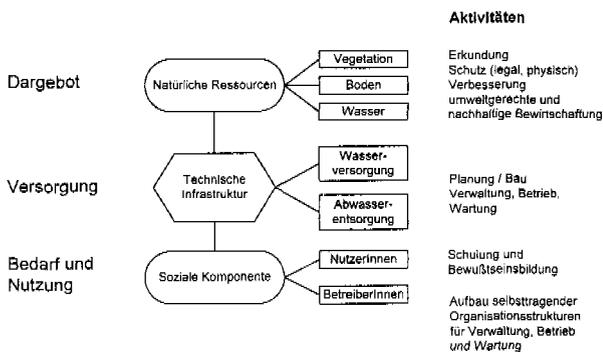


Abb. 3. Wirkungszusammenhänge und notwendige Aktivitäten in einem Wasserversorgungsprojekt

Appraisal (RRA) und Participatory Relaxed Appraisal (PRA) bieten einen Weg, Mitglieder einer sozialen Gruppe dazu anzuregen und zu unterstützen, in einem vertretbaren Zeitrahmen ihre Entwicklungshemmnisse und -chancen zu untersuchen, zu analysieren und zu evaluieren sowie fundierte und rechtzeitige Entscheidungen bezüglich Entwicklungsprojekten eigenständig zu fällen (Schönhuth et al., 1993). Die RRA kann definiert werden als systematische, halbstrukturierte Aktivität, die vor Ort von einem multidisziplinären Team durchgeführt wird und darauf angelegt ist, rasch und effizient neue Informationen über ländliche Ressourcen zu erwerben. Die PRA betont demgegenüber die Übernahme einer aktiven Rolle durch die Betroffenen in der Durchführung und Analyse einer Untersuchung sowie in der Bewertung der Ergebnisse. Diese Methode legt Wert auf das Lernen der Experten von den Mitgliedern des Projektes, in dem untersucht wird, und auf das gemeinsame neue Erkennen der lokalen Lebenssituation als Grundlage für gemeinsames Planen und Handeln.

#### 4.3 Definition von Zielen und Kriterien

Die Definition eines Mißstandes oder eines Problems setzt das Festlegen von Zielen voraus. Ein Problem zu haben, bedeutet im wesentlichen das Nichterreichen eines oder mehrerer Ziele.

Ziele sind notwendig, da sich an diesen das Handeln orientiert. Mit Hilfe von Kriterien kann der Erfüllungsgrad eines Ziels gemessen werden. Gerade in der Wasserwirtschaft ist es üblich, daß mehrere unterschiedliche Ziele erfüllt werden müssen. Diese „Vielzieligkeit“ bedeutet allerdings nicht, daß nur gleichzeitig auf mehrere Kriterien geachtet werden muß. Die Vernetztheit der Variablen eines Systems heißt nämlich auch Vernetztheit der Ziele, was wiederum bedeutet, daß diese Zielkriterien positiv oder negativ verknüpft sein können. Die wasserwirtschaftliche Mehrzielplanung versucht, verschiedene Zielsetzungen, auch wenn diese in Konflikt zueinander stehen, gleichzeitig zu berücksichtigen und einen Ausgleich zu finden (Nachtnebel, 1988).

Im vorliegenden Projekt wurde schon in der generellen Planung für die Auswahl der Städte im Projektgebiet ein Ziel- und Kriterienkatalog erstellt. Als wesentliche Ziele werden definiert:

- Adäquate Wasserversorgung und Siedlungshygiene für möglichst viele Menschen im Projektgebiet
- Nachhaltigkeit der Ver- und Entsorgungsmaßnahmen
- Schutz der Ressourcen
- Wirtschaftlichkeit.

Mit diesen Zielen und den dazugehörigen Kriterien und Parametern wurden die Notwendigkeit und die Vorbedingungen für eine Verbesserung der Wasserversorgung abgeschätzt und die Städte im Projektgebiet entsprechend gereiht.

## 5. Projektdurchführung

Das Projekt gliedert sich in die zwei großen Teilbereiche Generelle Planung, die 1995 abgeschlossen wurde, und Projektdurchführung, die 1996 beginnt und in ungefähr vier Jahren beendet sein soll. Grundsätzlich wird Wert darauf gelegt, daß die inhaltliche und organisatorische Arbeit so schnell und umfassend als möglich in die Verantwortung der lokalen Projektträger übergeht und der Ausstieg des österreichischen Projektträgers von Anfang an eingeplant ist. Dies wird dadurch sichergestellt, daß der österreichische Anteil am Projekt in Form eines regelmäßigen Monitorings (inhaltliche Begleitung, Betreuung und Kontrolle) in Form von Kurzzeiteinsätzen und bei Bedarf durch zusätzliche Experteneinsätze durchgeführt wird.

Entsprechend dem oben angeführten Projektansatz wird der Schwerpunkt des Projektes auf die Bereiche soziales Management und Umweltmanagement gelegt, um die Nachhaltigkeit der Versorgungsmaßnahmen sicherzustellen.

### 5.1 Generelle Planung

Die Ergebnisse der generellen Planung sind im Final Report der PFM (Project Formulation Mission) (IWGA 1996) zusammengefaßt. Die Ziele der generellen Planung und der PFM waren die umfassende Darstellung der Versorgungssituation, die Formulierung von Zielen und Kriterien für die Wasserversorgung und Siedlungshygiene der Region und damit die Auswahl von Städten und entsprechenden Technologien sowie die Formulierung von Versorgungsvarianten in den ausgewählten Städten.

Entsprechend den formulierten Zielen und der Methodik der RRA (Rapid Rural Appraisal) wurde gemeinsam mit dem DWD (Directorate of Water Development) der ugandischen Regierung ein Fragebogen ausgearbeitet, der sich in die Teile allgemeine Informationen, sozio-ökonomische Informationen und Informationen zur bestehenden Wasserversorgung und Siedlungshygiene und den Wasserressourcen gliedert. Die Ergebnisse dieser Befragungen und Gespräche mit den lokalen Entscheidungsträgern und Organisationen wurden in der Mehrzielplanung in Form einer Wirkungsmatrix ausgewertet. Es wurden 18 Kleinstädte (ländliche Zentren) ausgewählt. Die Distrikt-Hauptstadt Kisoro wird im technischen Bereich als Consulting Project ausgegliedert, im Bereich des sozialen Managements aber im Gesamtprojekt mitbehandelt.

### 5.2 Planungskriterien

Ein weiteres sehr wichtiges Ergebnis der generellen Planung ist die Definition der Planungskriterien und -grundsätze, die mit der lokalen Bevölkerung und den Entscheidungsträgern erarbeitet wurden. Entsprechend den Empfehlungen der WHO soll dauerhaft eine Versorgung mit 23 l/Ew/d

an öffentlich zugänglichen Wasserversorgungseinrichtungen gewährleistet sein. Die Wasserversorgungseinrichtungen müssen dabei in einer Entfernung von weniger als 250 m erreichbar sein und sollen von nicht mehr als jeweils 250 Personen genutzt werden. Die Aktivität im Bereich Abwasser- und Abfallentsorgung werden sich hauptsächlich auf Schulung und Aufklärung im Bereich der Hygiene und auf technische Hilfe bei der Errichtung von Latrinen und die Verbesserung der bestehenden Anlagen konzentrieren.

Ein höherer Versorgungsgrad als die angeführten 23 l/Ew/d wird nur in Orten ermöglicht werden, wo entsprechende Wasservorkommen mit finanziell vertretbarem Aufwand erschlossen werden können. Von den NutzerInnen, die einen höheren Versorgungsgrad (Hof- oder Hausanschluß) anstreben, müssen sämtliche daraus entstehende Kosten getragen werden; sowohl jene, die durch die Bereitstellung der gewünschten Versorgung entstehen, als auch jene, die für eine dadurch erforderliche Abwasserbehandlung (Senkgrube, Transport, Pflanzenkläranlage) anfallen. Da die größten Schwierigkeiten im Bereich Betrieb und Wartung zu erwarten sind, hat die für die Wasserversorgungen zum Einsatz gelangende Technologie sowohl den sozio-ökonomischen Randbedingungen als auch den natürlichen Gegebenheiten angepaßt zu werden; d. h. Systeme mit hohen Investitionskosten und niedrigen Betriebskosten sind gegenüber solchen mit niedrigen Investitions- und hohen Betriebskosten zu bevorzugen. Folgende Technologien werden für das Projektgebiet als geeignet erachtet:

- Wasserfassungen: Quelfassungen, Bohrbrunnen und Regenwasserfassungen
- Wassertransport: Gravimetrische Systeme, Handpumpen, photovoltaische Pumpen.

Nachhaltigkeit kann nur durch eine optimale Projektvorbereitung und durch eine optimale Organisation von Betrieb und Wartung erreicht werden (Mobilisierung, Motivierung und Training der NutzerInnen und BetreiberInnen). Noch vor dem Beginn der Bauarbeiten muß daher in jedem Ort sowohl eine Managementstruktur aufgebaut werden als auch die Ausbildung von Personal für Betrieb und Wartung erfolgen. Bereits existierende Institutionen, wie das Directorate for Water Development, der District Water Officer, der District Health Inspector und internationale Organisationen, müssen in diese Strukturen eingebunden werden. 50 % der Baukosten für jede Wasserversorgung werden daher für Mobilisierung und Training der Bevölkerung und den Aufbau der Managementstrukturen vorgesehen. Darüber hinaus müssen die langfristig anfallenden Kosten für Betrieb und Wartung der Wasserversorgungen und die Kosten für die Verwaltung aus den Einkünften getragen werden, die von den sogenannten Water User Groups für die Bereitstellung von sicherem Wasser eingehoben und verwaltet werden.

Um auch für die Zukunft eine quantitativ und qualitativ einwandfreie Wasserversorgung sicher-

stellen zu können, müssen die Wasserversorgungen durch regelmäßige Kontrolle der Wasserqualität und durch sanitäre Kontrolle der Anlagen und des Einzugsgebietes überwacht werden. Diese externe Kontrolle soll von einer neu zu schaffenden regionalen Struktur, die im Distrikt angesiedelt ist, gewährleistet werden.

Die Verbesserung der Siedlungshygiene und die dazugehörige Motivation und Ausbildung der Bevölkerung in der Region ist ein wesentlicher Bestandteil des Projektes. Daher wurde bei der Projektierung ein Betrag von 35 US \$ pro Haushalt für die Verbesserung der sanitären Einrichtungen und Schulung der Bevölkerung vorgesehen. Die Mobilisierung und das Training der NutzerInnen hat ebenfalls vor dem Beginn der Umsetzung des Wasserversorgungsprojektes zu erfolgen. Um die Wasserressourcen im Projektgebiet nachhaltig nutzen zu können, müssen sie und die dazugehörigen Einzugsgebiete quantitativ und qualitativ geschützt werden. Um einen effektiven Schutz der Einzugsgebiete zu ermöglichen, werden für jede Wasserversorgung 5000 US \$ für den Erwerb des unmittelbaren Einzugsgebietes, für Aufforstungsmaßnahmen und Erosionsschutz vorgesehen.

### 5.3 Projektdurchführung

Die eigentliche Projektdurchführung hat sich an den oben besprochenen Zielen, dem Projektansatz und den Planungskriterien und -grundsätzen zu orientieren und muß in der Wirkung ständig überprüft werden. Sie gliedert sich in die Phasen:

- Generelle Vorbereitung: Aufbau der Projektinfrastruktur, Aufbau einer entsprechenden Kommunikation in der Projektregion, Auswahl und Ausbildung der Trainer und die Vorbereitung von Trainingsmaterial für Ausbildung der NutzerInnen und BetreiberInnen.
- Einreichung der Gemeinden: die Gemeinden müssen für eine Beteiligung beim Projekt unter den gegebenen Bedingungen ansuchen und einen Vertrag abschließen.
- Projektdurchführung auf regionaler Ebene: Aufbau einer regionalen Infrastruktur (Dachverband für die zukünftigen Water & Sanitation Committees), Identifikation des Personals für Detailplanung und Bau, Training der Trainer.
- Trainingsaktivitäten: Ausbildung der zukünftigen NutzerInnen über Themen der Wasserversorgung, Siedlungshygiene, persönliche Hygiene und Lagerung von Wasservorräten im Haushalt, Schutz der Wasserressourcen; Ausbildung der zukünftigen BetreiberInnen zu den Themen Betrieb, Wartung, Verwaltung, finanzielle Abwicklung von Versorgungsanlagen.
- Projektdurchführung auf kommunaler Ebene: Detailplanung, Ausschreibung des Projektes, wasserrechtliche Genehmigung, Bau der Latrinen und der Versorgungsanlage, provisorische Übergabe an die Kommune, für die Dauer von einem Jahr, Evaluierung des Betriebes und

weiteres Training der BetreiberInnen und NutzerInnen, offizielle Übergabe in das Eigentum und die Eigenverantwortung der Kommune.

#### Literatur

DWD, Ministry of Water, Energy, Minerals and Environment Protection (1992): Rural towns water and sanitation programme; Policies and guide lines, Kampala, Uganda.

Dörner, D. (1994): Die Logik des Mißlingens; Strategisches Denken in komplexen Situationen, Rowohlt, Berlin.

Institut für Wasserversorge, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft IWGA (1996): Project Formulation Mission, South Western Towns Water and Sanitation Project, Final Report; Universität für Bodenkultur, Wien; Directorate of Water Development, Kampala; Studie im Auftrag des Bundesministeriums für auswärtige Angelegenheiten.

Nachnebel, H. P. (1988): Wasserwirtschaftliche Planung bei mehrfacher Zielsetzung. Wiener Mitt. Bd. 78.

Schönhuth, M., Kievelitz, U. (1993): Partizipative Erhebungs- und Planungsmethoden in der Entwicklungszusammenarbeit, Rapid rural appraisal, participatory appraisal. Schriftenr. GTZ (Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit Nr. 231.

Vester, F. (1991): Ballungsgebiete in der Krise; vom Verstehen und Planen menschlicher Lebensräume, Deutscher Taschenbuch Verlag, München.

Anschrift der Verfasser: Dipl.-Ing. Helmut Jung, Dipl.-Ing. Hans Schattauer und Dipl.-Ing. Christian Susan, Institut für Wasserversorge, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft, Universität für Bodenkultur, Nußdorfer Lände 11, A-1190 Wien; Austin A. Tushabe, Msc. Hydrotechnical Engineering, Senior Engineer, Directorate of Water Development (DWD), P. O. Box 20026, Kampala, Uganda.

## Qualitätsuntersuchungen an Einzelwasserversorgungsanlagen in Österreich

### Quality Test on Private Supply Facilities in Austria

Von R. Perfler, H. Frischherz, H. Oberrauter und K. Gronister

#### Kurzfassung/Summary

In den Jahren 1990 und 1991 wurden bei einer ausgedehnten Meßaktion ca. 7700 Hausbrunnen in den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark untersucht. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Untersuchung der Nitratbelastung, bei ca. 2700 Proben wurden auch seuchenhygienische Parameter erhoben. Dabei mußten bei einem erheblichen Anteil Überschreitungen der für Trinkwasser gültigen Grenz- bzw. Richtwerte festgestellt werden. Vor allem die Einhaltung eines Nitratgrenzwertes von 30 mg/l würde erhebliche Probleme bei der Einzelwasserversorgung auslösen. Die bakterielle Untersuchung zeigte zum Teil eine überraschend hohe Belastung, trotz sonst „unauffälliger“ Werte für chemische Parameter.

An extensive measuring scheme was realised in the years 1990–1991 to test about 7700 private wells in the provinces of Burgenland, Lower Austria, Upper Austria, and Styria. The tests focussed on measuring nitrate pollution; for about 2700 of the samples, this was supplemented by the measurement of epidemiologically relevant data. A large proportion of the data was found to exceed the limits or standard values allowed for drinking water. Especially, the observance of the nitrate limit of 30 mg/l would involve substantial problems for private water supplies. The bacterial tests showed a surprisingly high pollution in spite of otherwise "inconspicuous" levels for the chemical parameters.

### 1. Einleitung und Aufgabenstellung

Am Ausgangspunkt des Forschungsprojektes stand die Frage nach der Qualität von Trinkwasser aus Einzelwasserversorgungsanlagen. Mit damaligem Stand erfolgte die Trinkwasserversorgung der österreichischen Bevölkerung zu ca. 63,4 % durch Wasserversorgungsunternehmungen, die in der Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW, 1996) zusammengeschlossen sind. Für diesen Bereich lagen detaillierte Erhebungen zur Wasserqualität vor, insbesondere zur Frage der Nitratbelastung im Trinkwasser.

Die Wassergewinnung aus Kleinversorgungen wie Hausbrunnen oder Quellen weisen im Regelfall eine Qualitätsuntersuchung bei der Erstgenehmigung im Zuge einer Bauverhandlung auf, eine laufende Überprüfung der Wasserqualität ist jedoch in der Praxis weitgehend der Eigeninitiative des Betreibers überlassen. Um in dieser Hinsicht

eine aktuelle und einigermaßen repräsentative Datengrundlage zu schaffen, erschien eine breitgesteuerte Erhebung der Wasserqualität von Einzelwasserversorgungsanlagen notwendig.

Für die Dauer der Projektdurchführung wurde eine Zusammenarbeit des Institutes und der Bürgerinitiative „Plattform Trinkwasser-Mitterndorfer Senke e.V.“ vereinbart. Ein besonderes Anliegen dieser Initiative ist seit ihrer Gründung die verstärkte Information und Bewußtseinsbildung der Bevölkerung im Zusammenhang mit der Grund- bzw. Trinkwasserqualität. Die Meßaktion sollte in dieser Hinsicht für eine breit wirksame Information genutzt werden.

Das Forschungsprojekt wurde unter dem Titel „Nitratbelastung der Trinkwässer in Österreich“ (Projektleitung/Sachbearbeitung: Prof. Dipl.-Ing. Dr. Frischherz/Dipl.-Ing. Perfler) im Februar 1990 im Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank mit einem Kostenrahmen von ca. 1 Mio.

Schilling beantragt und im Juni 1990 mit einem gekürzten Umfang von öS 600 000,- bewilligt. In einer dem Förderungsrahmen angepaßten Form wurden die Untersuchungen im Zeitraum Oktober 1990 bis September 1991 durchgeführt. Die Auswertungen erfolgten zum Teil in detaillierter Form im Rahmen von Diplomarbeiten. Das Vorhaben verfolgte nachstehende Absichten:

- Beziehen von Trinkwasser aus Klein- und Einzelwasserversorgungsanlagen soll vorerst eine eingeschränkte Qualitätsuntersuchung (vor allem Nitrat) ermöglicht werden.
- Durch die regional weit gestreuten Datenerhebungen soll eine Abschätzung der von einer Nitratbelastung im Trinkwasser betroffenen Bevölkerung erfolgen.

Im Zuge der weiteren Projektplanung erfolgte die Ausweitung des Untersuchungsumfanges auf zusätzliche Qualitätsparameter, wie z. B. Nitrit, Ammonium, pH-Wert, Leitfähigkeit und Trübung. Für einen Teil der untersuchten Proben konnten auch Parameter für die mikrobiologische Belastung – Coliforme Keime und Escherichia coli – erhoben werden. Darüber hinaus wurden im Wege eines Fragebogens vom Betreiber Daten über die Art, den Zustand und über den Einzugsbereich der Versorgungsanlage zur Verfügung gestellt, die zum Teil einer detaillierteren Auswertung unterzogen werden konnten.

## 2. Organisation, Datenerhebung, Datenauswertung

Die Organisation und Durchführung der Erhebungen mußte im Zusammenhang mit dem gekürzten Projektrahmen in bezug auf die regionale Streuung bzw. die Anzahl der Untersuchungstage adaptiert werden. In der Folge beschränkten sich die Untersuchungen auf die Bundesländer Niederösterreich, Burgenland, Oberösterreich und Steiermark. In Wien und in Salzburg wurde lediglich eine geringe Anzahl von Wasserproben untersucht; diese Ergebnisse wurden nicht in den Bericht einbezogen. Insgesamt konnten ca. 7700 Wasserproben (= Einzelversorgungsanlagen) in Gemeinden erfaßt werden. Die allgemein bekannten Problemgebiete hoher Nitratbelastung (ÖVGW, 1990) konnten im wesentlichen erfaßt werden. Darüber hinaus konnten auch an vielen bislang wenig auffälligen Standorten Messungen durchgeführt werden, die z. T. durchaus unerwartet schlechte Ergebnisse hinsichtlich der Wasserqualität erbrachten.

Die Probenerfassung erfolgte im Rahmen einer Meßbusaktion, wobei an den diversen Standorten von den Interessenten die Proben überbracht und im Regelfall am selben Tag die Auswertungsprotokolle übernommen werden konnten. Während des Busaufenthaltes im Untersuchungsgebiet wurde Informationsmaterial an die Interessenten übergeben und Fragen bzw. spezielle Problemstellungen vor Ort diskutiert.

- Die Meßaktion begann im Oktober 1990 und dauerte – mit einigen zeitlichen Unterbrechungen – bis August 1991 an. Die Meßbusstandorte wurden im Einvernehmen mit den Gemeindeämtern festgelegt und entsprechend in lokalen Medien oder Postwurfsendungen angekündigt. Die Meßstandorte wurden nach unterschiedlichen Verfahrensweisen ausgewählt:
- Niederösterreich: Durch die Zusammenarbeit mit der Niederösterreichischen Umweltberatung konnte eine breite regionale Streuung der Untersuchungen über das gesamte Bundesland erzielt werden. Nach Aussendungen der Umweltberatung an die Gemeinden bzw. aufgrund von Interessentenmeldungen wurden die Standorte in Absprache mit den zuständigen Gemeindeämtern – und in Koordination mit der Projektleitung – festgelegt.
- Burgenland, Steiermark: In diesen Bundesländern wurde vom Institut eine Aussendung an die Gemeinden bezüglich einer Einbeziehung in das Projekt durchgeführt. Es erfolgte dabei eine Vorauswahl aufgrund der siedlungswasserwirtschaftlichen Daten (ÖSTAT, 1986) einerseits und von Regionen mit einer maßgeblichen landwirtschaftlichen Nutzung andererseits.
- Oberösterreich: In diesem Bundesland wurde eine Verbindung der beiden vorgenannten Vorgehensweisen gewählt, wobei einige Standorte aufgrund der Rückmeldungen der Umweltberater bestimmt wurden, der Großteil jedoch im Zuge einer Aussendung des Institutes.

Wie aus der Vielzahl der Daten geschlossen werden kann, war ein schlagkräftiges Team für die Durchführung der Untersuchungen erforderlich. Das Meßteam bestand im wesentlichen aus Studenten, die – nach entsprechender Einschulung – die Arbeiten im Rahmen ihrer Diplomarbeit durchführten. Die chemisch-physikalischen Analysen wurden im Meßbus vor Ort durchgeführt. Die mikrobiologischen Bestimmungen erfolgten – nach der umgehenden Anlieferung in gekühlten Behältern – im Labor des Institutes in Wien. Die Analysen wurden nach folgenden Methoden durchgeführt:

- Nitrat (mg/l): Eigenadsorption von UV-Licht bei 228 und 218 nm Wellenlänge, CADAS 100 Fa. Dr. Lange, Nachweisgrenze: 1 mg/l
- Nitrit (mg/l): Photometrische Messung gegen Blindprobe bei 525 nm Wellenlänge, Spectroquant Testsatz Fa. Merck Nr. 14776, Nachweisgrenze: 0,01 mg/l
- Ammonium (mg/l): Photometrische Messung gegen Blindprobe bei 690 nm Wellenlänge, Spectroquant Testsatz Fa. Merck Nr. 14752, Nachweisgrenze: 0,01 mg/l
- pH-Wert: WTW pH 96
- Leitfähigkeit (mS/cm): WTW LF 196
- Temperatur (°C): WTW LF 196