



Fakultät Bau-Wasser-Boden
Master: Klimawandel und Wasserwirtschaft

Masterarbeit

Effizienz und Nachhaltigkeit des sanitären Versorgungskonzeptes der Stadt Gitega, Burundi

Vorgelegt von: Barbara Elisabeth Kölsch
Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. Artur Mennerich
Zweitprüfer: Dr.-Ing. Holger Pabsch

Februar 2012

Danksagung

Mein Dank geht zunächst an Herrn Professor Dr.-Ing. Artur Mennerich und Herrn Dr.-Ing. Holger Pabsch für die Betreuung meiner Masterarbeit.

Ein besonderer Dank geht an Frau Dr. Elisabeth von Münch und Herrn Jochen Rudolph von der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), durch welche meine Arbeit und mein Aufenthalt in Burundi erst ermöglicht wurden.

Auch möchte ich mich in besonderer Weise bei Marco Forster bedanken, welcher mich während der Anfertigung dieser Masterarbeit, mit zahlreichen Tipps und Anregungen unterstützt hat. Ein herzliches Dankeschön geht auch an Norbert Geyer (Fichtner Water & Transportation GmbH) für das Korrekturlesen meiner Arbeit, sowie an Frederic Köhl (Fichtner Water & Transportation GmbH) für die Unterstützung, insbesondere bei technischen Problemstellungen und an Martina Winker (GIZ) für die vielfältigen Empfehlungen und Hinweise.

Ganz herzlich möchte ich mich bei Carole Hinden (GIZ Burundi) und Abel Bizimana (GIZ Burundi) bedanken, die mir stets alle meine Fragen beantwortet haben und mir auch sonst immer mit Rat und Tat zur Seite standen.

Weiterhin möchte ich Severin Ntibubuka, sowie allen „Kollegen“ von AVEDEC (Association Villageoise d'Entraide et de Développement Communautaire) und PFC (Planning the Future Company), sowie des PROSECEAU (Programme Sectoriel Eau et Assainissement, GIZ) für die Unterstützung und die gute Zusammenarbeit in Burundi danken.

Mein größter Dank geht an meine Eltern und insbesondere an meine Schwester Anne, sowie an meine Freunde welche mich stets und in jeder Hinsicht unterstützt haben.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	V
Abbildungsverzeichnis.....	VI
Abkürzungsverzeichnis	VIII
Zusammenfassung.....	X
Abstract	XI
1. Einleitung.....	1
1.1 Ziel der Arbeit	2
1.2 Aufbau der Arbeit	4
2. Theoretischer Rahmen	6
2.1 Siedlungshygiene	6
2.1.1 Siedlungshygiene – eine Begriffsdefinition.....	6
2.1.2 Neue Ansätze der Siedlungshygiene	8
2.2 Disability Adjusted Life Years DALY	10
2.3 Soziales Marketing	11
2.3.1 Soziales Marketing – eine Begriffsdefinition.....	11
2.3.2 Sanitation Marketing – Soziales Marketing in der Siedlungshygiene	11
3. Konzeptionelle Ansätze	14
3.1 Off-Site Technologien	14
3.2 On-Site Technologien	15
3.2.1 Traditionelle Latrine	16
3.2.2 Double Ventilated Improved Pit Latrine- VIP	17
3.2.3 Foss Alterna.....	18
3.2.4 Pour Flush Latrine	19
3.2.5 Ecosan Latrine.....	20
3.2.6 Klärgrube	22
3.2.7 Sickergrube.....	23
3.3 Bewachsener Bodenfilter.....	24
3.4 Fäkalschlammbehandlung.....	25

4. Methodisches Vorgehen	27
4.1 Evaluation – eine Begriffsdefinition.....	27
4.2 Die Evaluationskriterien nach DAC/OECD	28
4.3 Dokumentenanalyse	30
5. Einführung in das Projektgebiet „Sanitäre Versorgung der Stadt Gitega	31
5.1 Einführung in das Projektgebiet.....	31
5.1.1 Topographie und Hydrographie	32
5.1.2 Klima.....	32
5.1.3 Bevölkerung.....	32
5.1.4 Boden	33
5.2 Das Projekt und seine Komponenten	34
5.3 Vorhandene Infrastruktur und Praktiken im Bereich Abwasserentsorgung	36
5.4 Beschreibung der technischen Anlagen	37
5.4.1 Sanierung und Erweiterung nicht-öffentlicher, kollektiver sanitärer Anlagen	37
5.4.2 Neubau von sieben öffentlichen Toilette.....	40
5.4.3 Der Schlachthof von Gitega.....	41
5.4.4 Leitungsgebundenes Abwassernetz im Stadtteil Shatanya	48
5.4.5 Die Schlammbehandlungsanlage von Gitega.....	52
5.4.6 Der Saugwagen des SETAG	58
5.4.7 Der Showroom von Gitega	58
5.5 Begleitmaßnahmen.....	61
5.6 Die Akteure im Bereich Sanitärversorgung.....	63
5.6.1 Die Gemeindeverwaltung und die staatlichen Institutionen	63
5.6.2 Der private Sektor	64
5.6.3 Die Haushalte	64
5.7 Institutionelle Regelungen des Projektes.....	65
6. Effizienz und Nachhaltigkeit des sanitären Versorgungskonzeptes – eine Evaluation	66
6.1 Evaluation des Sanitärprojektes von Gitega anhand der DAC Kriterien	67
6.1.1 Evaluationskriterium Relevanz	68
6.1.2 Evaluationskriterium Effektivität.....	71
6.1.3 Evaluationskriterium Effizienz.....	73
6.1.4 Evaluationskriterium Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen.....	74
6.1.5 Evaluationskriterium Nachhaltigkeit.....	78

7. Diskussion und Ausblick.....	85
7.1 Zusammenhänge zwischen Theorie und Praxis – ein Vergleich	85
7.1.1 Schlussfolgerungen aus dem Ansatz der verbesserten Siedlungshygiene ..	85
7.1.1.1 Veränderung des Hygieneverhaltens	86
7.1.1.2 Erhöhung der Nachfrage nach sanitären Anlagen	87
7.1.1.3 Vergabe von Subventionen	88
7.1.1.4 Institutionelle Rahmenbedingungen	89
7.1.1.5 Nachhaltigkeit.....	90
7.1.2 Schlussfolgerungen aus dem Ansatz des Sanitation Marketings	91
7.2 Beantwortung der Forschungsfragen	93
7.3 Ausblick	99
8. Literaturverzeichnis	100

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kosten-Nutzen Verhältnis der Interventionen gegen Durchfallerkrankungen	10
Tabelle 2: Sanierung und Erweiterung nicht-öffentlicher, kollektiver sanitärer Anlagen	39
Tabelle 3: Technische Details des Rechens der Kleinkläranlage am Schlachthof.....	43
Tabelle 4: Technische Details des Fettfangs der Kleinkläranlage am Schlachthof.....	43
Tabelle 5: Technische Details der Mehrkammergrube am Schlachthof.....	44
Tabelle 6: Frachten des Abwassers im Schlachthof	45
Tabelle 7: Vergleich der Abwassernormen von Burkina Faso, Uganda und der EU.....	46
Tabelle 8: Erwartete Reinigungsleistung der Kleinkläranlage des Schlachthofes.....	46
Tabelle 9: Technische Details des Rechens der Kleinkläranlage von Shatanya	49
Tabelle 10: Technische Details Mehrkammergrube, Shatanya.....	50
Tabelle 11: Erwartete Reinigungsleistung der Kleinkläranlage von Shatanya	51
Tabelle 12: Technische Details des Transportkanal, Schlammbehandlungsanlage	53
Tabelle 13: Technische Details der fakultativen Abwasserteiche	56
Tabelle 14: Details bewachsener Bodenfilter Schlammbehandlungsanlage.....	57
Tabelle 15: Erwartete Reinigungsleistung der Schlammbehandlungsanlage	57
Tabelle 16: Technische Details des Saugwagens vom SETAG.....	58
Tabelle 17: Finanzen des SETAG Januar bis August 2011 in BIF.....	82
Tabelle 18: Finanzen des SETAG September bis Dezember 2011 in BIF	83
Tabelle 19: Die Hauptwirkungen des Projektes und mögliche Indikatoren	94

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übertragungswege von Fäkalkeimen und Interventionen welche eine Übertragung vermeiden können	8
Abbildung 2: Schema eines zentralen Abwassernetzes	15
Abbildung 3: Schema einer traditionellen Latrine	16
Abbildung 4: Funktionsschema einer Double Ventilated Pit Latrine	17
Abbildung 5: Funktionsschema des Latrintyps Fossa Alterna	19
Abbildung 6: Schema einer Pour Flush Latrine	20
Abbildung 7: Schema einer Ecosan Latrine	21
Abbildung 8: Klärgrube mit zwei Kammern	23
Abbildung 9: Schema eines Sickerbrunnens	23
Abbildung 10: Horizontal durchströmter Bodenfilter	24
Abbildung 11: Ausgewählte Optionen für die Fäkalschlammbehandlung in Entwicklungsländern	25
Abbildung 12: Bepflanztes Trocknungsbeet zur Fäkalschlammbehandlung	26
Abbildung 13: Die Evaluierungskriterien nach DAC/OECD	29
Abbildung 14: Die Lage der Stadt Gitega in Burundi	31
Abbildung 15: Gitega und seine Stadtviertel	33
Abbildung 16 und 17: Provisorische Latrinen der Grundschule Rukundo	38
Abbildung 18, 19, 20 und 21: Neugebaute Latrinen einer Grundschule mit Waschbecken und Urinoir	40
Abbildung 22: Gebäudeplan des Schlachthofs von Gitega	41
Abbildung 23: Funktionsschema der Kleinkläranlage des Schlachthofs	42
Abbildung 24: Rechen der Kleinkläranlage am Schlachthof	43
Abbildung 25: Fettfang der Kleinkläranlage am Schlachthof	43
Abbildung 26: Mehrkammergrube der Kleinkläranlage des Schlachthofs	44
Abbildung 27 und 28: Bewachsener Bodenfilter des Schlachthofs	45
Abbildung 29: Betrieb und Organisation des Schlachthofs von Gitega	47
Abbildung 30: Leitungsgebundenes Abwassernetz im Stadtteil Shatanya vor der Rehabilitierung	48
Abbildung 31: Funktionsschema der Kleinkläranlage von Shatanya	49
Abbildung 32: Rechen mit Bypass der Kleinkläranlagen von Shatanya	49
Abbildung 33: Mehrkammergrube und bewachsener Bodenfilter der Kleinkläranlage von Shatanya	50
Abbildung 34 und 35: Bewachsener Bodenfilter, Shatanya	50

Abbildung 36: Leitungsgebundenes Abwassernetz im Stadtteil Shatanya nach der Rehabilitierung	51
Abbildung 37: Funktionsschema der Schlammbehandlungsanlage von Gitega	53
Abbildung 38: Transportkanäle zu den Filterbecken	53
Abbildung 39 und 40: Filterbecken mit Drainage und Belüftungsrohren (links), mit Kiesschicht (rechts)	54
Abbildung 41: Funktionsschema der Filterbecken der Schlammbehandlungsanlage	55
Abbildung 42: Fakultative Abwasserteiche der Schlammbehandlungsanlage	56
Abbildung 43: Bewachsener Bodenfilter der Schlammbehandlungsanlage	57
Abbildung 44: Der Saugwagen des SETAG	58
Abbildung 45, 46 und 47: Der Showroom	59
Abbildung 48 und 49: Konstruktion einer Sanplat	60
Abbildung 50: Schematische Darstellung des institutionellen Gefüges des Sanitärprojekts von Gitega	65
Abbildung 51: Programmlogik des Projektes „Sanitäre Versorgung der Stadt Gitega“	67

Abkürzungsverzeichnis

AMCOW	African Ministerial Conference on Water
AVEDEC	Association Villageoise d'Entraide et de Développement Communautaire
BIF	Burundi Franc
BMZ	Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BSB	Biologischer Sauerstoffbedarf
CPPS	Coordination Provinciale de la Promotion de la Santé
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DAC	Development Assistant Committee
DALY	Disability Adjusted Life Years
DIN	Deutsche Industrienorm
DPSHA	Direction Provincial de la santé, hygiène et assainissement
EAWAG	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung , Abwasserreinigung und Gewässerschutz
Ecosan	Ecological Sanitation
EU	Europäische Union
Fichtner	Fichtner Water & Transportation GmbH
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
ISA	Institut Supérieur d'Agriculture
MISP	Ministère de la Santé Publique
MUTEC	Mutuelle d'Epargne et de Crédit
NGO	Non-Governmental Organization
OBA	Output Based Aid
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
PFC	Planning the Future Company
PROSECEAU	Programme Sectoriel Eau est Assainissement, GIZ
PVC	Polyvinylchloride
REGIDESO	Régie de Production et de Distribution d'Eau et d'Electricité
SANDEC	Department of Water and Sanitation in Developing Countries (EAWAG)
Sanplat	Sanitation Platform
SETAG	Service Technique de l'Assainissement de Gitega
SETEMU	Services techniques de la Municipalité de Bujumbura
UN	United Nations

UNDP	United Nations Development Program
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Found
VIP	Ventilated Improved Pit Latrine
WHO	World Health Organization
WSP	Water and Sanitation Program
WSSCC	Water Supply & Sanitation Collaborative Council

Zusammenfassung

Eine adäquate Sanitärversorgung ist für das menschliche Überleben von zentraler Bedeutung. Hygienisch unzureichende oder fehlende sanitäre Einrichtungen haben große Auswirkungen auf die Gesundheit, sowie die menschliche und die ökonomische Entwicklung. Lange Zeit wurde dem Thema innerhalb der internationalen Geberschaft jedoch kaum Aufmerksamkeit gezollt. Seitdem das Jahr 2008 zum „International Year of Sanitation“ ausgerufen wurde, wird dem Thema jedoch wieder vermehrt Beachtung geschenkt. Dabei ist erkannt worden, dass Maßnahmen, welche lediglich auf die Erhöhung von sanitären Anlagen abzielen, nicht ausreichend sind, um umfassende Veränderungen im Bereich der Sanitärversorgung auf Haushaltsniveau zu erreichen. Die heutigen Ansätze streben deshalb eine Verbesserung der Siedlungshygiene an, welche die sichere Entsorgung von Fäkalien und eine allgemeine Verbesserung der Hygiene beinhaltet.

Die vorliegende Arbeit möchte einen Beitrag innerhalb der Diskussion um die Ansätze einer verbesserten Siedlungshygiene in der deutschen Entwicklungszusammenarbeit leisten und dazu beitragen, aktuelle Aktivitäten (wenn auch in einem begrenzten Raum) zu erfassen. Dabei wird zunächst eine Einführung in die wichtigsten Theorien und Konzepte zur Verbesserung der Siedlungshygiene gegeben. Anschließend wird das Projekt „Sanitäre Versorgung der Stadt Gitega, Burundi“, welches in der vorliegenden Arbeit als Fallbeispiel herangezogen wird, vorgestellt. Innerhalb dieses Projektes werden die Wirkungen und die Möglichkeiten einer verbesserten Siedlungshygiene aufgezeigt und analysiert. Die Analyse besteht aus einer Evaluation, welche anhand der fünf Evaluierungskriterien des Development Assistance Committees (DAC) der Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) durchgeführt wird, sowie aus einer abschließenden Diskussion, in welcher Rückschlüsse aus den Ergebnissen der Evaluation gezogen und die eingangs gestellten Forschungsfragen beantwortet werden.

Die Ergebnisse der Evaluation zeigen, dass das Projekt den modernen Ansätzen zur Verbesserung der Siedlungshygiene entspricht, gut durchdacht und geplant wurde und dadurch ein hohes Potential besteht, dass die erwünschten Wirkungen letztendlich auch erzielt werden. Die größten Risiken und Herausforderungen des Projektes liegen in den folgenden fünf Bereichen: Projektlaufzeit, Veränderung des Hygieneverhaltens, Erhöhung der Nachfrage nach sanitären Anlagen, Vergabe von Subventionen und finanzielle sowie ökologische Nachhaltigkeit. Diese Risiken können jedoch überwunden werden, indem die Projektlaufzeit auf mindestens 3 Jahre verlängert wird, Aufklärungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen an die spezifischen Bevölkerungsgegebenheiten angepasst und zugleich signifikant erhöht werden. Zudem müssen diese über eine ausreichende Anzahl von geeigneten Kommunikationsformen durchgeführt werden. Von essentieller Bedeutung sind ebenfalls eine ausführliche Schulung des Reinigungspersonals, sowie die Einführung von Techniken welche dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft entsprechen.

Abstract

Adequate sanitation plays a central role and is therefore of great significance for human survival. A lack of or inadequate hygienic sanitation facilities have a major impact on health as well as human and economic development. For a long time little attention has been paid to the issue within the international donor community. However since the year 2008 had been declared as the "International Year of Sanitation", the subject has begun to receive increased attention. It has been recognized that development interventions which aim only at increasing the quantity of sanitation facilities are not sufficient to achieve major changes in the field of sanitation at the household level. The current approaches therefore aim to improve and increase the quality of sanitation facilities, including the safe disposal of faeces and a general improvement in hygiene.

This master thesis aims to make a contribution to the discussion of improved sanitation approaches in the German Development Cooperation and to help capture current activities, albeit within a limited region. Initially this thesis introduces the main theories and concepts for improving sanitation. Subsequently, the project "Sanitation of the city of Gitega, Burundi" is presented which is used as case study in this thesis. Within this project the effects and the possibilities of improved sanitation are identified and analyzed. The analysis consists of an evaluation which is based on the five evaluation criteria of the Development Assistance Committee (DAC) of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). A final discussion draws conclusions from the results of the evaluation and answers the research questions identified at the beginning.

The results of the evaluation show that the project complies with the latest approaches to improving sanitation. Furthermore it can be shown that the project has been well planned and thought through and thus has a high potential that the desired effects and outcomes will ultimately be achieved. The greatest risks and challenges of the project lie in the following five areas: project duration, changes in hygiene behaviour, increase in the demand for sanitary facilities, granting of subsidies and financial as well as ecological sustainability. However, by adapting education and awareness programs to the demands of specific population characteristics and by significantly increasing the number of programs these risks can be overcome. In addition they must be carried out via a sufficient number of suitable means of communication. Of crucial importance is also extensive training for the cleaning staff and the introduction of techniques corresponding to the principles of recycling.

1. Einleitung

2,6 Milliarden Menschen haben keinen Zugang zu einer sanitären Grundversorgung, das sind rund 35% der Weltbevölkerung und doppelt so viele wie die 1,1 Milliarden Menschen, welche ohne sauberes Trinkwasser auskommen müssen. Vor allem in den Entwicklungsländern verbleiben die Abwässer, aufgrund der Ermangelung adäquater Sanitäreinrichtungen, oftmals in der unmittelbaren Wohnumgebung. So kommt es, dass jedes Jahr weltweit rund 1,8 Millionen Menschen an Durchfallerkrankungen sterben und wasserbedingte Krankheiten derzeit noch mehr Tote fordern als Kriege. Durchfälle sind zudem die häufigste Todesursache bei Kindern unter fünf Jahren. Jeden Tag sterben weltweit 5.000 Kinder an Krankheiten, die durch einfache Hygienemaßnahmen wirksam bekämpft werden können (Panzerbieter, S. 4 f., 2008). Die sanitäre Krise hat eine große Tragweite, im Gegensatz zur Krise der Wasserversorgung erhält sie jedoch kaum Aufmerksamkeit (Eid, S. 28, 2007). Die Gründe für die anhaltend schlechte Sanitärversorgung insbesondere in den Entwicklungsländern sind vielfältig: Tabuisierung des Themas, mangelnder politischer Wille, Kapazitätenmangel und ungenügend finanzielle Mittel (BMZ S. 6, 2008). Der afrikanische Kontinent ist besonders von dieser Krise betroffen, gleichzeitig sind die bisherigen Anstrengungen zur Verbesserung der Situation mehr als unzureichend (The World Bank, AMCOW, 2008). So ist beispielsweise abzusehen, dass das Millenniumsziel Nummer 7C, nämlich den Anteil der Menschen, die keinen Zugang zu sanitären Einrichtungen haben bis zum Jahr 2015 zu halbieren (UN S. 5, 2010), in Afrika erst im Jahr 2076 realisiert werden kann (Watkins et al. S. 7, 2006).

Generell wird die Selbstverpflichtung zur Erreichung des Millenniumsziels Nummer 7C wohl kaum bis zum Jahr 2015 eingelöst werden können, wenn die Bemühungen dazu nicht beträchtlich gesteigert werden, denn nicht zuletzt wird bis zum Jahr 2025 die Weltbevölkerung um voraussichtlich 30 Prozent zunehmen (Eid, 2007). Dabei würde die Erreichung des Millenniumsziels Nummer 7C aufgrund der Verringerung der Krankenstände, der Erhöhung der allgemeinen Produktivität und der Einsparung von Kosten im Gesundheitssystem einen jährlichen wirtschaftlichen Nutzen von 38 Milliarden US Dollar erzeugen. Die meisten volkswirtschaftlichen Einsparungen könnten dabei in den afrikanischen Ländern südlich der Sahara erzielt werden (41%), gefolgt von Lateinamerika (22%), Ostasien (17%), Südasien (15%) und den arabischen Staaten plus Osteuropa (5%) (Hutton, Haller, Bartram S. 22, 2007). Laut dem United Nations Development Programme (UNDP) belaufen sich die Kosten von Arbeitsausfällen und Gesundheitsausgaben, die südlich der Sahara wegen unhygienischer Lebensbedingungen aufgrund von unzureichender Sanitärversorgung auftreten, jährlich auf rund 28 Milliarden US Dollar (Cumming, Kiefer, Roaf, S. 4, 2008). Investitionen im Bereich der Sanitärversorgung sind somit nicht nur für die

Gesundheitsverbesserung und der Verbesserung des Lebensstandards unabdingbar, sondern auch ökonomisch rentabel. Je nach Technik und örtlichen Gegebenheiten bringt laut Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation jeder im Wasser- und Abwassersektor investierte Dollar wirtschaftliche Vorteile zwischen 3 und 34 US Dollar (UNESCO S. 1, 2009). Die internationale Gebergemeinschaft weiß nicht erst seit der Verabschiedung der Millenniumsentwicklungsziele um das Ausmaß der sanitären Krise. Tatsächlich versuchen Regierungen und Entwicklungsorganisationen schon seit Jahren diese Krise einzudämmen, und stellenweise wurden auch positive Ergebnisse erreicht, im Großen und Ganzen muss die Lage jedoch nach wie vor, aus den oben genannten Gründen, als katastrophal beschrieben werden. Das liegt vor allem an der hohen Sensibilität des Themas, sowohl in den Industrie- als auch in den Entwicklungsländern. Die Industriestaaten widmen sich viel häufiger dem attraktiveren Thema der Wasserversorgung und vernachlässigen Projekte der Siedlungshygiene. In den Entwicklungsländern haben die ohnehin relativ wenigen Vorhaben in diesem Bereich dann, aufgrund von Tabus und mangelndem Wissen über Hygiene, einen schweren Stand (Gähwiler, Grossenbacher S. 6, 2006).

Dem Thema „Verbesserung der sanitäre Versorgung“ muss in der internationalen Gebergemeinschaft, sowie in den betroffenen Entwicklungsländern eine weitaus höhere Priorität eingeräumt werden, um dem Millenniumsentwicklungsziel Nummer 7C näher zu kommen und um der sanitären Krise ernsthaft zu begegnen. Dabei ist es wichtig nicht nur die Anzahl der sanitären Einrichtungen zu erhöhen, sondern auch eine Veränderung des Hygieneverhaltens zu erreichen, um letztlich die Nachfrage nach sanitären Anlagen zu erhöhen, sowie den nachhaltigen Unterhalt und Betrieb der Anlagen zu gewährleisten und schädliche Umweltauswirkungen zu reduzieren. Zusammengenommen können diese Maßnahmen zu einer so genannten verbesserten Siedlungshygiene führen (Pfeiffer S. 4, 2009). Dieser Ansatz soll in der vorliegenden Arbeit, unter Einbezug eines Fallbeispiels, diskutiert werden.

1.1 Ziel der Arbeit

Veränderungen im Bereich der Siedlungshygiene zu erzielen ist schwierig. Diese Tatsache spiegelt sich unter anderem in der großen Anzahl verschiedener Vorgehensweisen und dem Mangel an einer Dokumentation bisheriger Erfolge wieder (Pfeiffer S. 4, 2009). Die vorliegende Arbeit möchte deshalb einen Beitrag innerhalb der Diskussion um eine verbesserte Siedlungshygiene in der deutschen Entwicklungszusammenarbeit leisten und darüber hinaus dazu beitragen die aktuellen Aktivitäten (wenn auch in einem begrenzten Raum) zu erfassen. Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit ist es dabei, anhand eines

Sanitärprojektes in Burundi, welches als Fallbeispiel dient, die Wirkungen und die Möglichkeiten einer verbesserten Siedlungshygiene aufzuzeigen und zu analysieren.

Die Diskussion wird auf der Grundlage von drei theoretischen Ansätzen, welche im Bereich der Sanitärversorgung eine Rolle spielen, stattfinden. Ein erster wichtiger Theorieansatz ist, wie oben bereits erwähnt, der Ansatz der verbesserten Siedlungshygiene. Als zweiter Theorieansatz wird Bezug auf den Ansatz des *Sozialen Marketings* genommen. Das Disability Adjusted Life Years-Konzept (DALY) wird als dritter bedeutsamer Ansatz innerhalb der Sanitärversorgung vorgestellt.

Als Fallbeispiel dient ein Vorhaben im Bereich der Siedlungshygiene in Gitega, der zweitgrößten Stadt im Staat *Burundi* und Hauptstadt der gleichnamigen Provinz, eine von siebzehn Provinzen des Landes. Die Mehrzahl der Burundier hat keinen oder einen nur stark begrenzten Zugang zu hygienischen Sanitäreinrichtungen. Mehr als 8.000 Kinder unter 5 Jahren sterben jedes Jahr in Burundi an Durchfallerkrankungen, wobei die Mehrzahl dieser Erkrankungen (84%) durch hygienisch mangelhafte oder nichtvorhandene Sanitäranlagen verursacht wird. Im Jahr 2008 lebten etwa 57% (5 Millionen) der Burundier ohne adäquate Sanitäreinrichtungen (Bullock, Niyonkuru S. 52, 2009). Die schlechte sanitäre Versorgung ist zum größten Teil das Resultat des 1993 ausgebrochenen Bürgerkrieges. Während über 10 Jahren wurden bestehende Entsorgungssysteme zum Teil gewaltsam beschädigt, oder nicht ausreichend gewartet. Eine nachhaltige Verbesserung der Sanitärversorgung wird zudem durch fehlende, oder unzureichende Rahmenbedingungen, sowie leistungsfähige Strukturen und Institutionen auf nationaler und lokaler Ebene verhindert (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GIZ 2011).

Im Oktober 2010 wurde deshalb das Projekt „Sanitäre Versorgung der Stadt Gitega“ als ein Pilotvorhaben der SETEMU (dem „technischen Gemeindedienst von Bujumbura“) zum Zweck einer flächendeckenden Verbesserung der sanitären Versorgung von Sekundärstädten initiiert. Während die SETEMU als Bauherr auftritt, finanziert die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) das Projekt. Die GIZ berät die Gemeinde Gitega mit einer Entwicklungsfachkraft und einer einheimischen Fachkraft. Implementiert wurde das Pilotprojekt von der Gemeinde. Ziel dieses Projektes ist es, ein technisch möglichst einfaches und an den Bedürfnissen und Kapazitäten der Zielgruppe ausgerichtetes sanitäres Versorgungskonzept zu etablieren, um eine nachhaltige Verbesserung der hygienischen Bedingungen und der öffentlichen Gesundheit herbei zu führen. Für das Projekt ist zunächst eine Laufzeit von 24 Monaten vorgesehen. Derzeit befindet sich das Projekt, nach Verspätungen in den Bauausführungen, noch in der Initialisierungsphase.

Das spezifische Ziel dieser Arbeit ist es, das Vorhaben in seiner Gesamtheit zu erfassen und auf seine Effizienz und Nachhaltigkeit zu überprüfen. Der kritische Punkt entwicklungspolitischer Vorhaben im Bereich der Siedlungshygiene liegt zum einen in der

richtigen Auswahl der technischen Anlagen (das heißt sind sie an siedlungshygienische und hydrologische Gegebenheiten angepasst, fördern sie den nachhaltigen Umgang mit den natürlichen Ressourcen und entsprechen sie den personellen, organisatorischen, technischen und finanziellen Kapazitäten), und zum anderen in der Garantie einer dauerhaften Funktionsfähigkeit, daher der Nachhaltigkeit der Anlagen. Inwieweit es dem Sanitärprojekt von Gitega gelingt diese kritischen Punkte zu überwinden, soll in der vorliegenden Arbeit untersucht werden. Dazu wird eine Projektevaluation durchgeführt, welche sich an den fünf Evaluierungskriterien des Development Assistance Committees (DAC) der Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) orientiert. Überdies hinaus werden bei Bedarf Verbesserungsvorschläge und Handlungsempfehlungen erarbeitet, welche zu einer dauerhaften Verbesserung der sanitären Verhältnisse beitragen sollen. Anschließend werden die Erfolgsfaktoren des Projektes hervorgehoben und das Potential zu einer weiteren Umsetzung des Projektes untersucht.

Die Forschungsfragen die dabei im Vordergrund stehen lauten:

- 1. Welche Wirkungen werden durch das Projekt erzielt? Welche Kriterien sind geeignet die Effizienz dieser Wirkungen heute und in Zukunft zu bewerten?*
- 2. Kann das Konzept als Ganzes unter den gegebenen Bedingungen bestehen und können insbesondere die technischen Anlagen nachhaltig betrieben werden?*
- 3. Wo können eventuelle Defizite festgestellt und Empfehlungen für Maßnahmen erarbeitet werden, die die Eignung des Konzeptes für eine dauerhafte Verbesserung der sanitären Verhältnisse unterstützen können?*

1.2 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit gliedert sich im Wesentlichen in vier Teile: Den ersten und einführenden Teil, den zweiten theoretisch und konzeptionellen Teil, den dritten Teil welcher eine Einführung in die Einzelheiten des Projektes gibt und den letzten auswertenden Teil.

Der erste Teil dient dazu, eine Einführung in die Thematik zu geben und den Themenrahmen der Arbeit abzustecken. Dabei wird eine Einführung in die Problematik der Sanitärversorgung der Entwicklungsländer im Allgemeinen und in Afrika und Burundi im Besonderen gegeben.

Im zweiten Teil werden, wie bereits erwähnt, drei verschiedene Theorieansätze vorgestellt, die sich damit beschäftigen, was eine verbesserte Siedlungshygiene beinhaltet und welche Instrumente, Methoden und Ansätze zu ihrer Sicherstellung herangezogen werden sollten. Dieser Teil behandelt auch die Vor- und Herangehensweise bezüglich der am Ende stattfindenden Projektevaluation.

Der dritte Teil widmet sich dem in dieser Arbeit herangezogenen Fallbeispiel. Hier wird das Projekt „*Sanitäre Versorgung der Stad Gitega, Burundi*“ mit seinen verschiedenen Projektkomponenten und technischen Anlagen vorgestellt.

Im vierten und letzten Teil wird das Projekt einer Evaluation nach den DAC Kriterien der OECD unterzogen. Abschließend werden Rückschlüsse aus den Ergebnissen der Projektevaluation gezogen, um im Folgenden die im ersten Teil der Arbeit formulierten Forschungsfragen zu beantworten.

2. Theoretischer Rahmen

2.1 Siedlungshygiene

2.1.1 Siedlungshygiene - eine Begriffsdefinition

Der Begriff der Siedlungshygiene ist ein abstrakter Begriff und die deutsche Entsprechung zu dem englischen Wort „Sanitation“ (oder dem französischen Wort „assainissement“). Jedoch ist auch im Englischen der Begriff nicht eindeutig definiert. Die WHO erläutert Sanitation folgendermaßen:

„In Bezug auf den Begriff Sanitation ist in der Fachwelt allgemein anerkannt, dass Sanitation mehr eine Idee beschreibt, als ein genau abgegrenztes Konzept. Es umfasst dabei folgende Aspekte:

- *die sichere Sammlung, Lagerung, Behandlung, Entsorgung und Wiederverwertung von menschlichen Ausscheidungen (Fäkalien und Urin)*
- *das Management und die Wiederverwertung von Abfällen*
- *die Ableitung, Entsorgung und Wiederverwendung von häuslichen Abwässern*
- *die Ableitung, Entsorgung und Wiederverwendung von Regenwässern [...]“*

(WHO S.9, 2008)

Entsprechend erläutern Bergamin und Fournier den Begriff der Siedlungshygiene:

„Kurz erklärt beinhaltet die Siedlungshygiene Sammlung, Transport, Behandlung und Eliminierung oder Wiederverwertung von Urin, menschlichen Exkrementen, und Abwasser aus Haushalten und Industrie. Siedlungshygiene umfasst ebenfalls Aufklärungskampagnen zur täglichen Hygiene“.

(Bergamin, Fournier S. 6, 2008)

Das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung übersetzt Sanitation als Siedlungshygiene und Abwassermanagement, welcher

„(1) den gesicherten erschwinglichen und menschenwürdigen Zugang zu sanitären Einrichtungen, (2) ein nachhaltiges Abwasser- und Abfallmanagement, das die Menschen vor Infektionen schützt und der Umwelt gerecht wird und (3) das Bewusstsein für notwendige hygienische Verhalten“ umfasst.

(BMZ S.4, 2008)

Die Siedlungshygiene ist demnach nicht nur eng mit dem Thema der Abwasserbewirtschaftung (also der Abwasserreinigung im eigentlichen Sinne) verbunden, sondern sollte auch als ihr prioritäres Ziel verstanden werden (Zurbrügg S. 1, 2011). Im Prinzip erweitert die Siedlungshygiene die Abwasserwirtschaft um den (besonders für Entwicklungsländer entscheidenden) Aspekt der Hygiene. Eine sichere Entsorgung von Abfällen und Fäkalien plus ein verbessertes Hygieneverhalten, wie zum Beispiel das Händewaschen nach dem Toilettengang, sind wirksame Mechanismen um die Verbreitung von Krankheitskeimen und damit verbundenen Durchfallerkrankungen und Wurminfektionen zu verhindern. Beides sind Infektionskrankheiten, die direkt oder indirekt (durch Zwischenwirte wie Mücken, Fliegen, Ratten und Mäusen) von Mensch zu Mensch übertragen werden können. Menschliche Exkremente spielen bei den Übertragungswegen zahlreicher Infektionskrankheiten eine bedeutende Rolle. Fäkalschlämme bieten Krankheitserregern wie Würmern, Protozoen, Bakterien und Viren einen idealen Lebensraum und ziehen zudem Tiere an, welche als Zwischenwirte für die Übertragung von Infektionskrankheiten agieren. Menschen geben die Krankheitserreger unbewusst an ihre Mitmenschen weiter, wenn sie ihre Hände nach dem Stuhlgang nicht mit Seife waschen. Auch gelangen die Krankheitserreger direkt über Körperkontakte, oder indirekt z.B. über gemeinsam benutztes Geschirr, sowie bei der Zubereitung von Nahrungsmitteln unter ungenügenden hygienischen Bedingungen in den Körper anderer. Dieser Kreislauf lässt sich an verschiedenen Stellen unterbrechen: ein verbessertes individuelles Hygieneverhalten, eine hygienische Entsorgung von Fäkalien und der Zugang zu ausreichend sauberem Wasser verhindern die Übertragung von Krankheitskeimen (Abbildung 1) und führen so zu einer Verminderung der Infektionswege und damit zu einem Rückgang von Durchfallerkrankungen und Wurminfektionen (Gähwiler, Grossenbacher S. 6, 2011).

Die Verbesserung der Siedlungshygiene spielt bei Sanitärprojekten innerhalb der Entwicklungszusammenarbeit eine wichtige Rolle. Lange Zeit wurden Projekte der Siedlungshygiene innerhalb der internationalen Gebergemeinschaft jedoch vernachlässigt. Spätestens seit dem „International Year of Sanitation“ 2008 erhalten Vorhaben im Bereich der Siedlungshygiene allerdings wieder eine verstärkte Aufmerksamkeit, nachdem die deutsche Entwicklungszusammenarbeit in den letzten Jahrzehnten verstärkt einen Schwerpunkt auf die nachhaltige Verbesserung der Wasserversorgung gesetzt hat. Das International Year of Sanitation hat die politische Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass eine gute Wasserversorgung alleine nicht ausreicht um Durchfallerkrankungen und andere Gesundheitsrisiken nachhaltig zu reduzieren. In vielen Ländern ist die Zahl der Erkrankungen aufgrund fehlender Basis-sanitärversorgung und mangelnde Hygiene noch sehr hoch (Pfeiffer S. 4, 2009). Veränderungen insbesondere im Hygieneverhalten zu

erzeugen ist nicht einfach, dennoch sind einzelne Erfolge zu verzeichnen, allerdings sind diese bisher wenig dokumentiert.

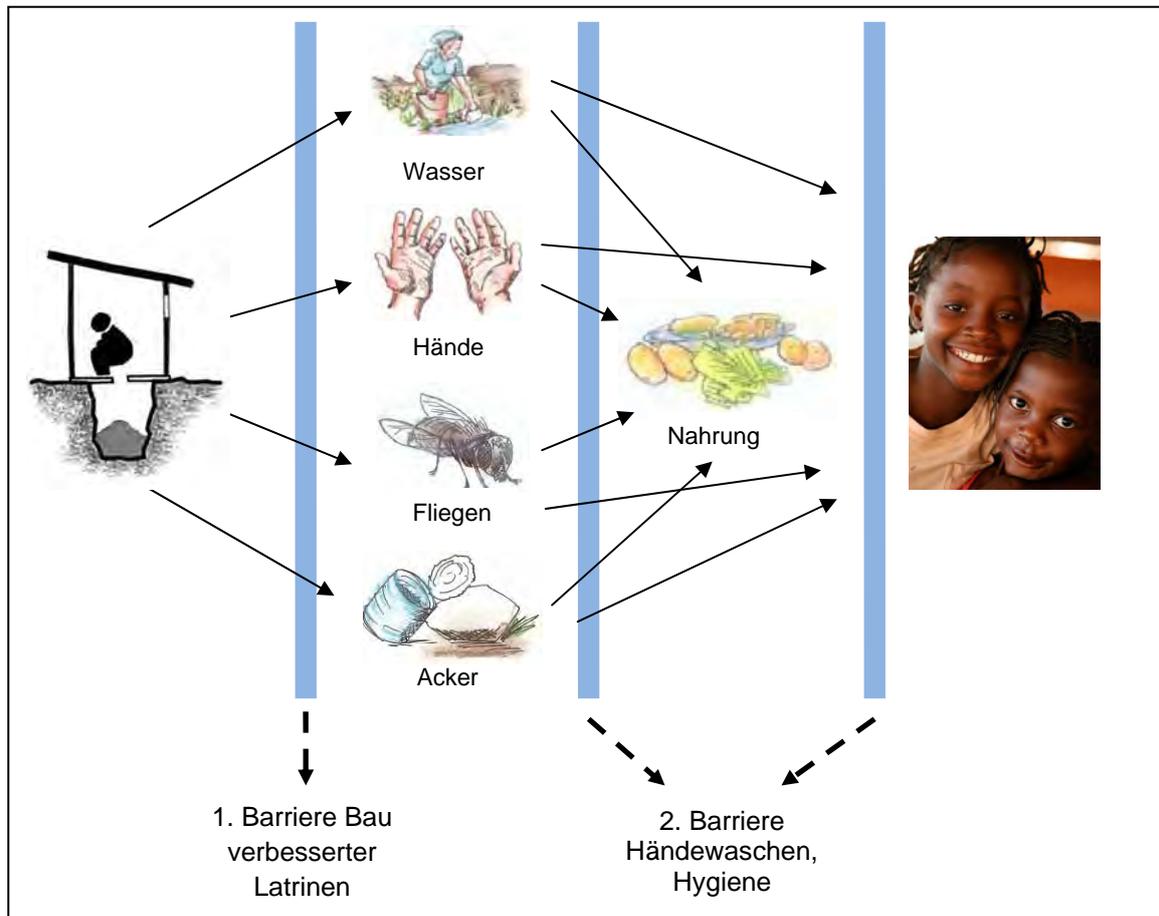


Abbildung 1: Übertragungswege von Fäkalkeimen und Interventionen, welche eine Übertragung vermeiden können, Quelle: veränderte Darstellung nach Fichtner Water & Transportation GmbH S. 9, 2011

2.1.2 Neue Ansätze der Siedlungshygiene

Sanitärprojekte der Entwicklungszusammenarbeit, welche lediglich darauf abzielen das Angebot an sanitären Einrichtungen zu erhöhen, waren während mehrerer Jahrzehnte die gängige Vorgehensweise um einen erhöhten Zugang zu einer adäquaten Basissanitärversorgung zu erreichen. Dazu wurden sanitäre Anlagen entweder über die Regierung oder die internationale Gebergemeinschaft zur Verfügung gestellt, wobei die Projekte keinerlei Breitenwirksamkeit erzeugten. Sie erreichten ebenfalls nicht:

- die Nachfrage nach verbesserten Sanitäreinrichtungen anzuregen und eine Verhaltensänderung im Bereich Hygiene zu erzielen,
- die Herstellung von Produkten und Dienstleistungen des sanitären Sektors zu gewährleisten, welche auch über das Ende der Unterstützung von außen fortbestehen,

- die Ausweitung der Projekte auf mehrere Ebenen und Wiederholung der Vorhaben in einem größerem Umfang zu gewährleisten (Jenkins Sugden S. 2, 2006)

Diese Erkenntnisse führten zu einem stetig fortschreitenden Umdenken innerhalb des sanitären Sektors seit Anfang der neunziger Jahre (Cairncross 1992, Wright 1997, UNICEF 1997, Fang 1999, Kalbermatten et al. 1999). Die Definition des Millenniumsentwicklungsziels 7C im Jahr 2002 war ein weiterer Wendepunkt innerhalb der Entwicklung neuer Ansätze des sanitären Sektors. Es wurde erkannt, dass Vorhaben im Bereich der Siedlungshygiene weitaus komplexer sind als ursprünglich angenommen und dass sie erheblich mehr Zeit, Ressourcen und Anstrengungen erfordern, um nachhaltige und umfassende Veränderungen im Bereich der Sanitärversorgung auf Haushaltsebene zu erreichen (Jenkins, Sugden S. 2, 2006). Aus den vergangenen Erfahrungen kann vor allem eine Lehre gezogen werden: durchschlagende Erfolge mit Siedlungshygiene-Projekten könne in der Regel nur dann erzielt werden, wenn sich die persönlichen Verhaltensmuster in der Bevölkerung ändern. Dies hat letztendlich zu einem Paradigmenwechsel innerhalb des sanitären Sektors geführt, so dass bei den Ansätzen moderner Siedlungshygiene-Projekte folgende Maßnahmen im Mittelpunkt stehen:

1. Die betroffenen Menschen und ihre Bedürfnisse in den Mittelpunkt stellen (Vorgehen nach dem Prinzip des *Sozialen Marketings* Kapitel 2.3).
2. Die politischen Entscheidungsträger von der Wichtigkeit und Dringlichkeit des Themas zu überzeugen, so dass die notwendigen Rahmenbedingungen geschaffen werden.
3. Kooperationen und Partnerschaften mit anderen Institutionen des Sektors bilden, insbesondere mit Kleinunternehmen, Handwerkern, Gesundheitsbehörden und lokalen Hygiene Komitees.
4. Die Arbeit mit Schulen als Ausgangspunkt für Veränderungen im Bereich von Hygienepraktiken nutzen.
5. Bei der Entsorgung und Behandlung von Fäkalien das Prinzip der Kreislaufwirtschaft einführen und den Mehrwert nutzen (als Dünger verkaufen).
6. Werbung für den Bau von Latrinen sowie für neue Dienstleistungen machen und dabei nicht für eine verbesserte Technik oder Hygiene werben, sondern für ein höheres Maß an Komfort und Privatsphäre.
7. Den Aufbau von funktionierenden Märkten forcieren und eine Nachfrage nach sanitären Anlagen erzeugen, um so zu einer nachhaltigen Verbesserung der Siedlungshygiene auf Haushaltsebene beizutragen (Gähwiler, Grossenbacher S. 7 f., 2006 und Bohara S. 23, 2006).

2.2 Disability Adjusted Life Years – DALY

Wie Studien in Afrika, Asien und Lateinamerika zeigen, können Maßnahmen im Bereich der Siedlungshygiene, Durchfallerkrankungen durchschnittlich um 37% reduzieren (Waddington et al. S. 28, 2009). Cairncross und Valdmanis (S. 792, 2006) haben das Kosten-Nutzen Verhältnis der Interventionen gegen Durchfallerkrankungen mit Hilfe des DALY Konzepts berechnet. DALY ist die Abkürzung für Disability Adjusted Life Years („durch Krankheit beeinträchtigte Lebensjahre“). Es ist ein Konzept mit welchem die Auswirkungen verschiedener Krankheiten auf eine Gesellschaft gemessen werden können. Genauer gesagt beschreibt es die Summe der verlorenen Lebensjahre infolge eines frühzeitigen Todes und den Verlust an Jahren des produktiven Lebens aufgrund einer Behinderung (WHO, 2011). DALY bemisst demzufolge die Mortalität und Morbidität einer Gesellschaft. Die Anwendung im Bereich der öffentlichen Gesundheit ermöglicht es den Verantwortlichen, fundierte Entscheidungen zu treffen, und optimale, kosteneffektive Lösungen im Gesundheitssektor umzusetzen (Food Today 2011).

Nach Berechnungen des Kosten-Nutzen Verhältnisses der Interventionen gegen Durchfallerkrankungen ist die Hygieneförderung am effizientesten. Denn in US Dollar pro verhindertes behinderungs bereinigtes Lebensjahr (USD/DALY averted) ausgedrückt, kostet die Hygieneförderung 3 USD/DALY averted, wogegen der Bau von sanitären Einrichtungen 270 USD/DALY und Schutzimpfungen gegen Cholera 1.658 bis 8.274 USD/DALY averted kosten (Cairncross, Valdmanis S. 791, 2006).

Tabelle 1: Kosten-Nutzen Verhältnis der Interventionen gegen Durchfallerkrankungen

Interventionen gegen Durchfallerkrankungen	Kosten-Nutzen Verhältnis (US\$ per DALY, averted)
Cholera Impfung	1.658bis 8274
Orale Rehydratations-therapie	132 bis 2.570
Bau von Latrinen	270
Hauseigener Wasseranschluss	223
Handpumpen	94
Regulierung des Wasersektors	47
Werbung für Latrinen	11
Hygieneförderung	3

Quelle: Cairncross, Valdemanis S.791

2.3 Soziales Marketing

2.3.1 Soziales Marketing - eine Begriffsdefinition

Marketing kann als das Kernstück zur Verbreitung von Innovationen und damit von neuen Produkten bezeichnet werden. Seit den 1970er Jahren nutzt man dieses Instrument auch im nicht-kommerziellen Bereich um Verhaltensänderungen herbeizuführen, die dazu beitragen die Gesundheit zu verbessern und die Umwelt zu schützen (Devine, Kullmann S. 4, 2011)

Unter *Sozialem Marketing* versteht man eine Strategie, die dazu dient einen gesellschaftlichen Bewusstseinswandel herbei zu führen, sowie Verhaltensweisen und soziale Vorstellungen zu ändern, zu beeinflussen, zu erhalten oder bewusst zu machen. *Soziales Marketing* setzt auf argumentgestützte Überzeugung und will dort Motivationen erzeugen, wo externe Zwänge und Anreize nicht greifen und ein verändertes Handeln nur über die Annahme entsprechender Werte herbeigeführt werden kann (Rudner S. 4 ,2011)

Das *Soziale Marketing* geht vom kommerziellen Marketing aus und hat im Wesentlichen die gleiche Vorgehensweise: Analyse des Konsumverhaltens, gegebenenfalls Entwicklung benötigter Produkte und anschließende Reklame. Diese Vorgehensweise wird jedoch nicht auf kommerzielle, sondern auf soziale Bereiche angewandt. Statt zu überreden gilt es zu überzeugen. Hauptsächliches Ziel des *Sozialen Marketings* ist nicht der wirtschaftliche Erfolg, sondern die Erreichung überwiegend sozialer Ziele. *Soziales Marketing* basiert auf der Annahme, dass gekaufte Produkte (wenn auch zu subventionierten Preisen) mehr geschätzt und zielgerechter verwendet werden als Gratisprodukte (Rudner S.4, 2010).

Im Unterschied zum kommerziellen Marketing geht es nicht primär um den Absatz von Produkten, sondern vielmehr um die Verbreitung von Ideen, Werten und Verhaltensweisen. Der Vertrieb von Produkten, geht einher mit einer am Nutzer ausgerichteten Aufklärung und dient letztlich der Förderung eines bestimmten Verhaltens (Rudner S. 4, 2010).

2.3.2 Sanitation Marketing - Soziales Marketing in der Siedlungshygiene

Das soziale Marketing ist wie bereits erwähnt eine Methode, die Nachfrage nach Produkten, Dienstleistungen oder auch Verhaltensweisen zu stimulieren, deren Verbreitung der Gesamtgesellschaft zugutekommt. Wird das Prinzip des sozialen Marketings im Bereich der Sanitärversorgung angewendet, spricht man im englischsprachigen Raum von *Sanitation Marketing*. Mit jedem *Sozialen Marketing* Vorhaben sollen Verhaltensweisen geändert oder angepasst werden. Um Verbesserungen im Bereich der Siedlungshygiene zu erreichen müssen schlechte Hygienepraktiken abgelegt werden, sanitäre Anlagen gebaut, sowie anschließend auch genutzt und sauber gehalten werden. Wie das Verhalten angepasst oder verändert wird hängt von dem sogenannten „Marketing Mix“ ab, welcher sich mit den Fragen

nach der Art des Produktes, des Ortes (Platzes), der Preise und der Vermarktung (Promotion) beschäftigt (die sogenannten vier Ps, in Englisch product, place, price and promotion; Devine, Kullmann S. 5 f., 2011).

- Produkt – Die sanitären Anlagen müssen dem entsprechen, was die Menschen wollen. Oftmals muss eine Palette von verschiedenen Modellen angeboten werden, um für alle Budgets und häusliche Situationen eine Lösung anbieten zu können.
- Preis – Die Menschen, welche eine (verbesserte) sanitäre Anlage am meisten benötigen, können sie sich oftmals am wenigsten leisten. Deshalb müssen die Kosten möglichst niedrig gehalten und verschiedene Modelle (und Qualitäten) zu verschiedenen Preisen angeboten werden.
- Ort/Platz – Die einzelnen Produkte die zum Bau einer Latrine benötigt werden, sollen möglichst an einem Ort produziert werden, um von dort aus die Verteilung der Produkte, sowie den nötigen Informationen und Dienstleistungen zu diesen Produkten, an möglichst alle Haushalte gewährleisten zu können.
- Werbung/Promotion – Dies beinhaltet Kommunikations- und Verkaufstechniken, welche dazu dienen Informationen über das Produkt bereit zu stellen, es bekannter zu machen und die Aufmerksamkeit der potentiellen Kunden zu wecken, um sie anschließend davon zu überzeugen, weshalb sie das Produkt (sanitäre Anlagen) benötigen (Jenkins, Sudgen S. 17f., 2006).

Cairncross befürwortet aus folgenden vier Gründen den Einsatz des *Sanitation Marketings* in der Siedlungshygiene: Erstens kann es dazu beitragen, dass die Menschen die Art von sanitären Anlagen bekommen, welche sie tatsächlich haben möchten und welche sie vor allem bezahlen können. Zweitens kann es die finanzielle Nachhaltigkeit fördern, da der Privatsektor durch den Verkauf von Sanitäranlagen und Dienstleistungen Profit macht. Drittens ist es kosteneffizient, da es einfach übernommen und somit schnell räumlich ausgeweitet werden kann, und dadurch die Nachfrage mit der Zeit wächst und mehr Investitionen getätigt werden. Viertens kann es dazu beitragen, dass eine Nachfrage nach Sanitäranlagen erzeugt wird (Cairncross S. 5 ff., 2004).

Marketing Sanitation hat laut Jenkins und Sudgen insbesondere für Manager des öffentlichen sowie des privaten (NGO) Sektors folgende Bedeutung:

- die Anwendung eines kommerziellen Ansatzes für die Herstellung und Bereitstellung von sanitären Produkten und Dienstleistungen,
- Beteiligung und Aufbau des privaten Sektors, um eine nachhaltige Produktion und Bereitstellung zu gewährleisten,
- umfassende Informationen über die Verbraucher zu generieren und Marketinginstrumente und Werbung zu nutzen, um eine neue Nachfrage zu erzielen (Jenkins, Sudgen S. 17, 2006).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass ein erfolgreiches *Sanitation Marketing*, die Haushalte als eigenständige Konsumenten anerkennt, welche ihre Probleme im Bereich der Sanitärversorgung selbst lösen wollen und deshalb auch selbst entscheiden wie diese Lösungen aussehen sollen (Jenkins S. 3, 2004).

3. Konzeptionelle Ansätze

Es gibt verschiedene Technologien für den Umgang mit Abwasser und Fäkalien. In dieser Arbeit soll im Wesentlichen zwischen zwei verschiedenen Technologien unterscheiden werden: On-Site, und Off-Site Technologien. Das folgende Kapitel erläutert die einzelnen Begriffe und Technologien und stellt ihre Vor- und Nachteile zusammenfassend dar.

3.1 Off-Site Technologien

Herkömmliche Abwassersysteme mit Spültoilette und Schwemmkanalisation werden oft als „End-Of-Pipe“ oder „Off-Site“ Technologien bezeichnet, da die Behandlung der Abwässer nicht vor Ort, sondern erst am logistischen Ende ansetzt. Die Abwasserentsorgung in einem Off-Site System basiert in der Regel auf einer Schwemmkanalisation, wobei das Abwasser vom Standort bzw. von den Haushalten durch Schwerkraft entwässert und einem Kanalnetz zugeführt wird, welches anschließend zu einer Kläranlage fließt, wo es sicher behandelt werden kann. Das System erfordert so eine große Länge an dauerhafter Infrastruktur. Jeder Haushalt benötigt ein Wasserklosett sowie einen Anschluss an die Hauptkanalisation. Dieser Hauptsammelkanal benötigt Einstiegsöffnungen (Schächte) in regelmäßigen Abständen, um Verstopfungen orten und beseitigen zu können. Für die Rohrleitungen müssen bestimmte Kriterien eingehalten werden, wie z.B. ein gewisser Gradient und ein bestimmter Füllungsgrad. Das erforderliche Gefälle führt dazu, dass die Rohre zum Teil in großen Tiefen verlegt werden müssen und am Ende des Systems eine Pumpstation erforderlich wird, welches zu einer Erhöhung der Betriebskosten führt (Tilley, Peters S. 26 f., 2008)

Dieses System ist dann am wirksamsten, wenn eine hohe Bevölkerungsdichte und genügend Wasserressourcen vorhanden sind und diese zuverlässig an die Haushalte geliefert werden. Die Vorteile dieses Systems sind seine hohe Effizienz und die sichere Entfernung von organischen Stoffen, Nährstoffen und bakteriellen Erregern. Es kann an hohe städtische Bevölkerungsdichten angepasst werden und ist relativ einfach zu kontrollieren. Die Nachteile des Systems liegen in den hohen Bau- und Verwaltungskosten. Außerdem erfordert es ein ausreichend qualifiziertes Personal zu dessen Konstruktion und Unterhalt. Es hat des Weiteren einen hohen Wasserverbrauch und einen erheblichen Energiebedarf. Zusätzlich erfordert dieses System eine Behandlung des in der Kläranlage anfallenden Klärschlammes. Off-Site Systeme lassen sich in zwei Hauptkategorien einteilen: dezentral und zentral. Dezentrale Systeme sind Systeme, bei denen Gruppen von zwei oder mehr Häusern zu einem Netzwerk verbunden sind. Abwasser-Systeme die einer oder mehreren Gemeinden dienen, werden als zentrale Systeme bezeichnet (Abbildung 2) (Krekeler S. 1 f., 2005)

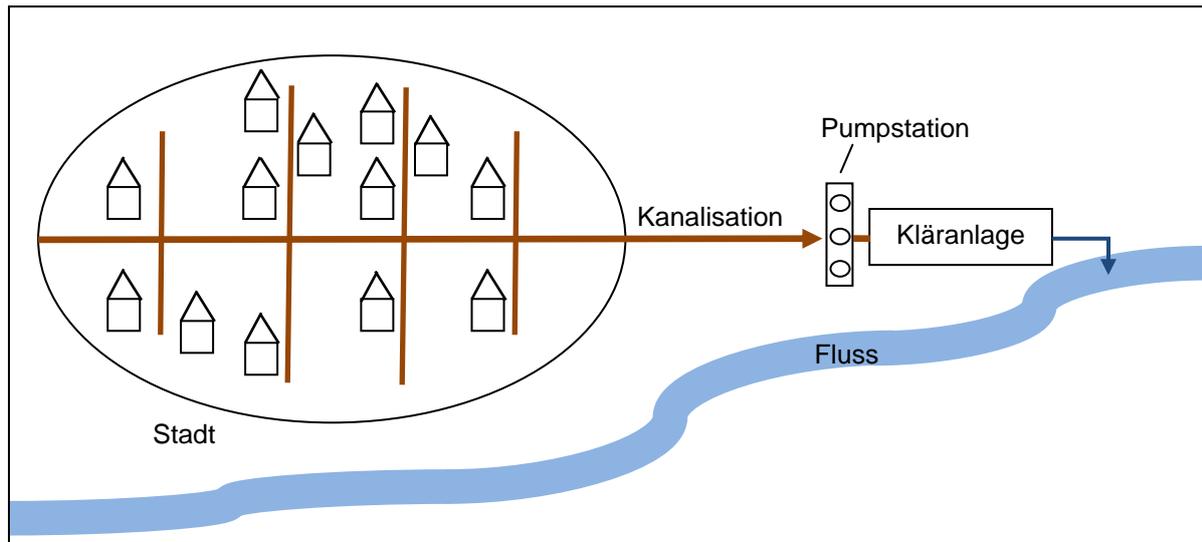


Abbildung 2: Schema eines zentralen Abwassernetzes, Quelle: eigene Darstellung

3.2 On-Site Technologien

On-Site Systeme werden dadurch charakterisiert, dass Abwässer und Fäkalien dort gesammelt und behandelt werden wo sie entstehen. Am häufigsten ist diese Technologie in Entwicklungsländern und ländlichen Gebieten zu finden. Beispiele für On-Site Technologien sind Klärgruben, Sickergruben und jegliche Art von Latrinen. Es gibt viele verschiedene Formen und Arten von Latrinen, welche stark im Preis und in der Ausstattung variieren (Tandia 2004).

Eine Latrine ist eine Konstruktion, die normalerweise vor dem Haus oder einem Gebäude aufgestellt wird, mit dem Zweck Abwässer und Fäkalien aufzunehmen und zu deponieren. Die Latrine ist ein isoliertes System, welches die Fäkalien und die Abwässer einschließt und vor Ort behandelt und somit keine weitere Behandlung von Nöten ist. Jedoch müssen die Latrinen regelmäßig geleert werden (Tandia 2004).

Je nach Latrintyp können die Kosten für den Hauseigentümer günstiger ausfallen als bei einem Off-Site System. Sie belaufen sich hauptsächlich auf den Bau der Latrine welcher oftmals mit einem Pauschalbetrag gedeckt werden kann. Die Leerung der Latrinen kann jedoch mit hohen Kosten verbunden sein (z.B. Inanspruchnahme und Zahlung eines Saugwagens). Geruchsbelästigung, Fliegen und die Leerung der Latrinen sind die am wichtigsten zu beachtenden Punkte bei On-Site Systemen. Die Latrine ist die am häufigsten vorkommende sanitäre Anlage auf der Welt (Krekeler S. 3, 2005). Im Folgenden sollen einige Formen verschiedener Latrinen vorgestellt werden.

3.2.1 Traditionelle Latrine

Die einfachste Latrinensart besteht aus einer Betonplatte oder Holzplatten die über einer Grube von etwa zwei Metern Tiefe befestigt sind. Meist wird die Grube per Hand ausgegraben und im Falle eines instabilen Bodens gegebenenfalls mit Holz ausgekleidet (Abbildung 3). Die Fäkalien fallen durch ein Loch oder eine Schüssel direkt in die Grube. Um eine gewisse Privatsphäre zu schaffen und Wetterschutz zu bieten sollte ein Überbau konstruiert werden. Die Vorteile der einfachen Latrine sind, dass sie relativ kostengünstig ist, dass sie von dem Benutzer selbst gebaut werden kann, dass kein Wasser zu dessen Funktionstüchtigkeit notwendig ist (Trockenlatrine) und dass sie einfach im Unterhalt ist. Nachteile sind Geruchsbelästigung, sowie das Mücken und Fliegen angezogen werden (Boot S. 3 f., 2008). Die traditionelle Latrine ist mindestens 3m tief (oftmals auch 8 oder 12m) und kann je tiefer sie ist umso länger benutzt werden (in der Regel 14, 20 oder sogar bis 30 Jahre). Diese Latrinen sind meist sehr rudimentär ausgestattet und so oft ist nicht im Stande die Übertragbarkeit von Krankheiten insbesondere durch Fliegen zu verhindern (Fichtner S. 18, 2011).

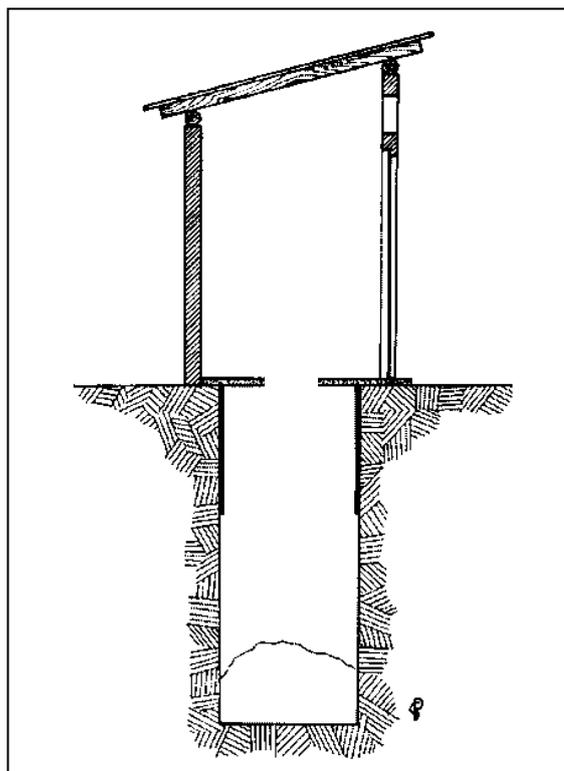


Abbildung 3: Schema einer traditionellen Latrine
Quelle: WHO, 1996

3.2.2 Double Ventilated Improved Pit Latrine - VIP

Das Ziel der „verbesserten und belüfteten Latrine mit zwei Gruben“ ist es, die störenden Nebeneffekte wie Geruch und Fliegen der traditionellen Latrine zu reduzieren. Dazu wird ein Belüftungsrohr, welches höher als der Überbau ist, an der Außenseite der Latrine angebracht. Es sorgt für eine Luftzirkulation zwischen der Grube und der Außenluft und bewirkt, dass Gase (Methan und Kohlendioxid) die bei der Kompostierung der Fäkalien entstehen, im Rohr aufsteigen und entweichen. Fliegen, die durch den Geruch der Grube angelockt werden, folgen der einzigen Lichtquelle, um wieder nach draußen zu gelangen. Diese Lichtquelle kommt von der Spitze des Rohres, wo ein Fliegennetz angebracht ist, so dass die Insekten daran gehindert werden hinaus zu gelangen. Sie sterben und fallen wieder zurück in die Grube. Wird das Rohr zusätzlich Richtung Sonne angebracht und schwarz angemalt wird ein Luftzug durch Wärmekonvektion erzeugt (Farmer S. 1, 2002). Eine weitere Methode die Anzahl der Fliegen in den Latrinen zu verringern, ist das Verschließen des Latrinenlochs mit einem Stopfen (Abbildung 4).

Eine schmutzige Latrine ist nicht nur nicht schön anzusehen und verbreitet einen schlechten Geruch, sie zieht auch umso mehr Fliegen an, welche Krankheiten übertragen. Deshalb ist es wichtig eine Latrine täglich zu reinigen. Die Reinigung kann dadurch erleichtert werden, dass wie bei einer VIP üblich, über der Grube eine abwaschbare Betonplatte installiert wird.

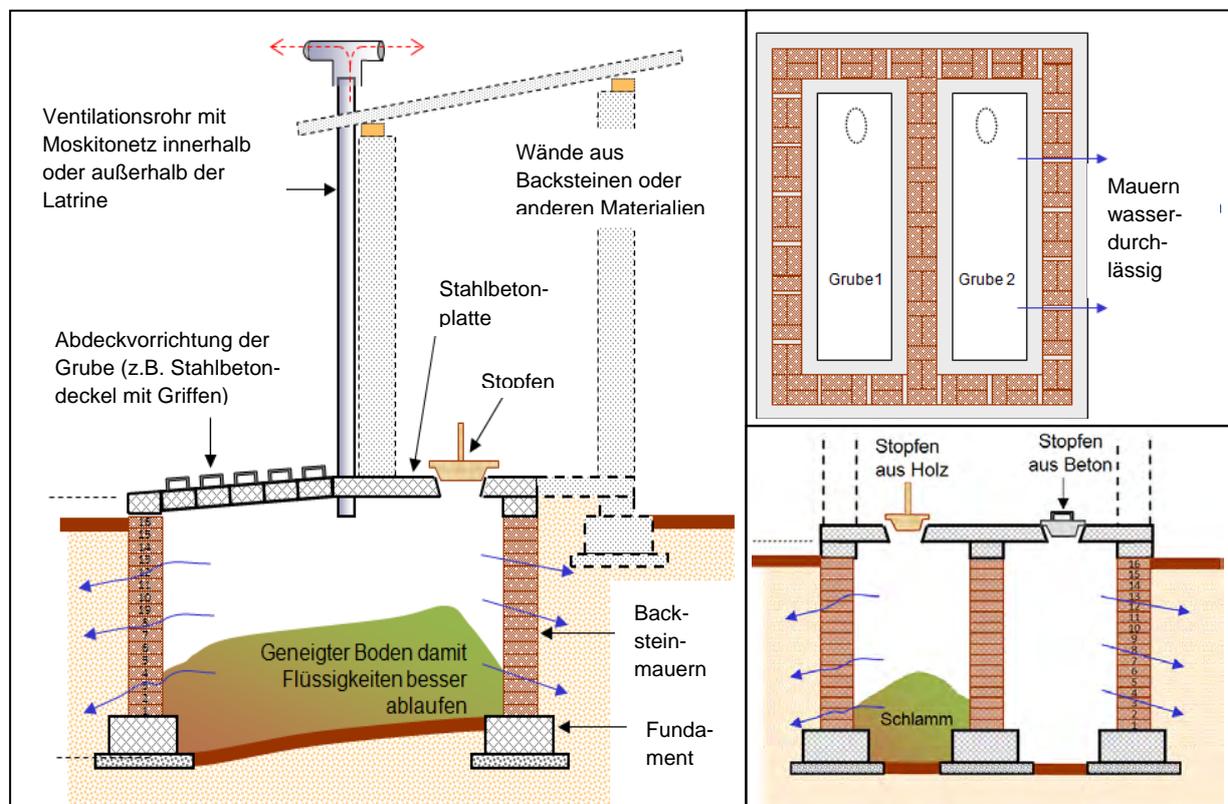


Abbildung 4: Funktionsschema einer Double Ventilated Improved Pit Latrine, Quelle: veränderte Darstellung nach Fichtner Water & Transportation GmbH S. 20, 2011

Die Gruben der VIP sollten eine Tiefe von ungefähr 3m haben. Während die eine Grube in Gebrauch ist, wird der Inhalt der anderen bereits gefüllten Grube entwässert, im Volumen reduziert und biologisch abgebaut. Dieser Prozess sollte mindestens 12 Monate dauern, um sicher zu stellen, dass die Krankheitserreger abgestorben sind (mit Ausnahmen der Wurmeier). Nach dieser Zeitspanne kann die Grube dann per Hand geleert werden. Der Einsatz eines Saugwagens ist nicht nötig oder vielmehr nicht möglich, da die VIP eine Trockenlatrine ist (Fichtner S. 20 ff., 2011)

3.2.3 Fossa Alterna

Die Latrine „Fossa Alterna“ ist eine Trockenlatrine mit zwei Gruben, die abwechselnd benutzt werden (Abbildung 5). Im Vergleich zur VIP, die dazu konzipiert ist Fäkalien zu sammeln, zu konservieren und teilweise zu behandeln, dient die Fossa Alterna dazu Humus zu produzieren (Tilley et al. S. 59 f., 2008)

Während eine der beiden Gruben in Benutzung ist, kann die zweite volle Grube idealerweise in einer Zeitspanne von 12 Monaten ruhen und das organische Material abgebaut werden. Das abgebaute Material wird zu einem trockenen, humusartigen Erdgemisch und kann ohne weiteres von Hand aus der Grube entfernt werden. Nach jeder Defäkation sollten Erde, Asche, Sand oder Blätter in die Grube geworfen werden, nach dem Urinieren ist dies nicht notwendig. Die Blätter und die Erde beschleunigen das Kompostieren, die Asche und der Sand reduzieren Gerüche und damit auch die Anzahl der Fliegen. Die Fossa Alterna kann zum Urinieren benutzt werden, Wasser sollte jedoch nicht hinzugefügt werden. Kleinere Mengen die zur Analreinigung verwendet werden sind jedoch akzeptabel. Wasser fördert zum einem das Wachstum von Würmern und Pathogenen, verstopft zum anderen jedoch die Porenräume und verhindert dadurch den Eintrag von Sauerstoff, den die aeroben Bakterien zum Abbau des Materials benötigen (Tilley et al. S. 59 f., 2008).

Die Gruben der Fossa Alterna sind mit einer durchschnittlichen Tiefe von 1,5 m nicht sehr tief. Um den vorhandenen Platz in den Gruben zu optimieren, sollte das Material, welches in die Mitte der Grube fällt, in regelmäßigen Abständen zu Seite geräumt werden. Nachdem das Material der ersten Grube vollständig abgebaut ist, kann es als Dünger verwendet werden. Da das organische Material der Fossa Alterna dazu bestimmt ist wieder verwendet zu werden, sollte kein Abfall in die Gruben geworfen werden, da sonst die Qualität des Düngers beeinträchtigt wird. Die optimale Zeitspanne für den Abbau des organischen Materials liegt bei 12 Monaten (Fichtner S. 23 ff., 2011).

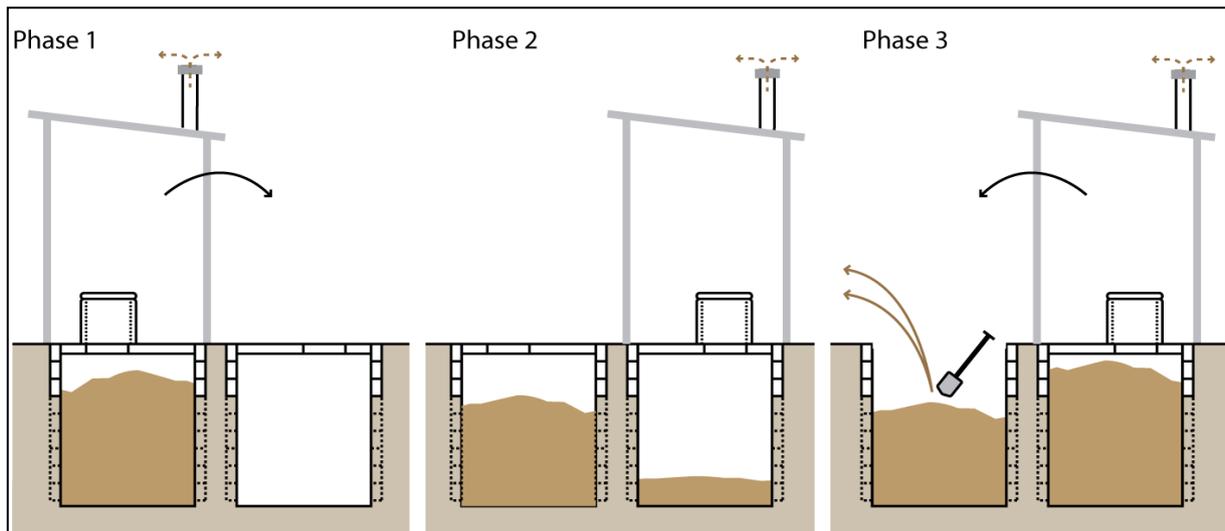


Abbildung 5: Funktionsschema des Latrinentyps Fossa Alterna, Quelle: Tilley et al., S. 59, 2008

3.2.4 Pour Flush Latrine

Pour Flush Latrinen besteht aus zwei Sickergruben (bzw. Sickerbrunnen) und einer in den Boden eingelassenen Schüssel, die über einen Siphon verfügt. Fäkalien und Urin die in die Schüssel gelangen werden mit Wasser in die Sickergruben gespült, die von dort aus langsam in den Boden infiltrieren. In der Regel werden für einen Spülvorgang zwei bis drei Liter Wasser benötigt. Etwas Wasser verbleibt stets in dem u-förmigen Siphon, so dass keine Zirkulation der Luft zustande kommen kann und keine Gerüche entweichen können. Es sollten stets zwei Sickergruben gebaut werden (Abbildung 6). Während eine Sickergrube in Benutzung ist kann die zweite, welche bereits mit Braun- und Grauwässern gefüllt ist, ruhen. Da diese Latrinenart unter Zugabe von Wasser funktioniert, findet der Abbauprozess der biologischen Materialien verlangsamt statt. Die Zeitspanne in der einer der beiden Sickerbrunnen stillgelegt ist, sollte daher eine Periode von zwei Jahren nicht unterschreiten. Erst dann könne die Sickerbrunnen ohne gesundheitliche Gefährdung geleert werden. Es wird empfohlen die beiden Sickergruben in einer Entfernung von mindestens zwei m zu einander zu bauen, um das Risiko einer Kontamination der beiden Sickerbrunnen untereinander zu vermeiden. Mit der Zeit sind die Feststoffe in der Grube ausreichend getrocknet und können manuell entfernt werden (Tilley et al. S. 61 f., 2008).

Da diese Latrine im Zusammenhang mit Wasser funktioniert sollte sie nur dort konstruiert werden, wo zumindest ein Minimum an Wasserressourcen zur Verfügung stehen (zum Beispiel können auch Grauwässer aus der Küche oder vom Händewaschen sowie Regenwasser zum Spülen genutzt werden). Die Sickergruben müssen regelmäßig geleert werden. Die Leerung kann nicht über einen Saugwagen erfolgen, da die kompostierte Masse in der Regel bereits zu fest geworden ist. Die Pour Flush Latrine sollte nur dort konstruiert

werden, wo das Grundwasser nicht zu nah an der Oberfläche ansteht, da ansonsten die Gefahr einer Kontamination besteht (Tilley et al. S. 61 f., 2008).

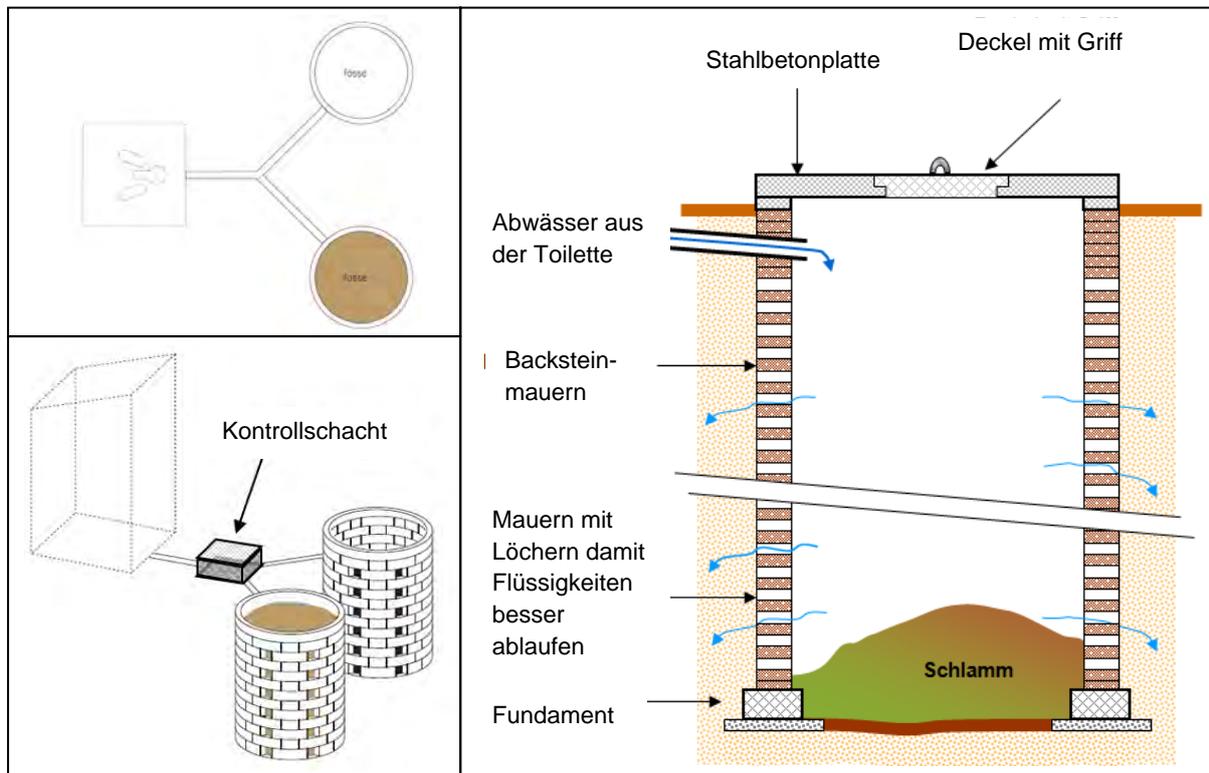


Abbildung 6: Schema einer Pour Flush Latrine, Quelle: Tilley et al. S. 61, 2008 (Abbildungen links), veränderte Darstellung nach Fichtner Water & Transportation GmbH S. 29, 2011 (Abbildung rechts)

3.2.5 Ecosan Latrine

Ecosan bedeutet „ecological sanitation“ und heißt so viel wie „ökologische Sanitärversorgung“. Ökologisch deshalb, da bei dieser Latrinart Fäkalien und Urin getrennt voneinander gesammelt werden, um anschließend als Dünger wieder verwendet zu werden. Die Latrine besteht meist aus zwei Kammern (oberirdisch), die dazu genutzt werden Fäkalien zu sammeln, auf zu bewahren und zu trocknen. Die Fäkalien können jedoch nur dann dehydrieren, wenn die Kammern wasserundurchlässig gebaut sind und kein Urin und kein Spülwasser in die Kammern gelangen. Da die Fäkalien getrennt vom Urin gesammelt werden, trocknen die Fäkalien rasch. In Abwesenheit von jeglicher Feuchtigkeit können sich keine Mikroorganismen entwickeln, der Geruch wird reduziert und Mikroben und Keime werden zerstört (Tilley S. 26, 2008)

Für die Dimensionierung der Gruben kann davon ausgegangen werden, dass eine Person pro sechs Monate 100 Liter Fäkalien produziert. Die Kammern werden in der Regel so ausgelegt, dass sie für die Dauer eines halben Jahres Fäkalien aufnehmen können bevor sie ausgelastet sind (Fichtner S. 26 ff., 2011).

Das Zweikammersystem erlaubt das Trocknen der Fäkalien in der einen Kammer, während die andere in Benutzung ist. Ist eine Kammer voll wird sie mit einem Deckel verschlossen, so dass die Fäkalien während einer Dauer von sechs Monaten trocknen und so an Volumen verlieren. Nach einem halben Jahr wird das getrocknete Material zum Kompostieren entnommen. Der Urin wird separat, z.B. in einem Plastikkanister (Abbildung 7) gesammelt und kann regelmäßig im Garten entsorgt, oder auf dem Boden verteilt werden. Alternativ kann er auch in einem großen Tank gesammelt werden, um ihn anschließend dorthin zu transportieren, wo Urin als Düngemittel in der Landwirtschaft genutzt wird. Die Fäkalien werden in den Kammern nicht kompostiert, sondern lediglich getrocknet. Daher sollten keine Abfälle in die Toilette geworfen werden und kein Wasser (z.B. von der Analreinigung) in die Gruben gelangen. Diese Materialien können eventuell nicht abgebaut werden, das Wasser erschwert das Trocknen der organischen Materialien. Die Gruben werden manuell geleert. Ein Saugwagen ist hier nicht von Nöten (Fichtner S. 26 ff., 2011).

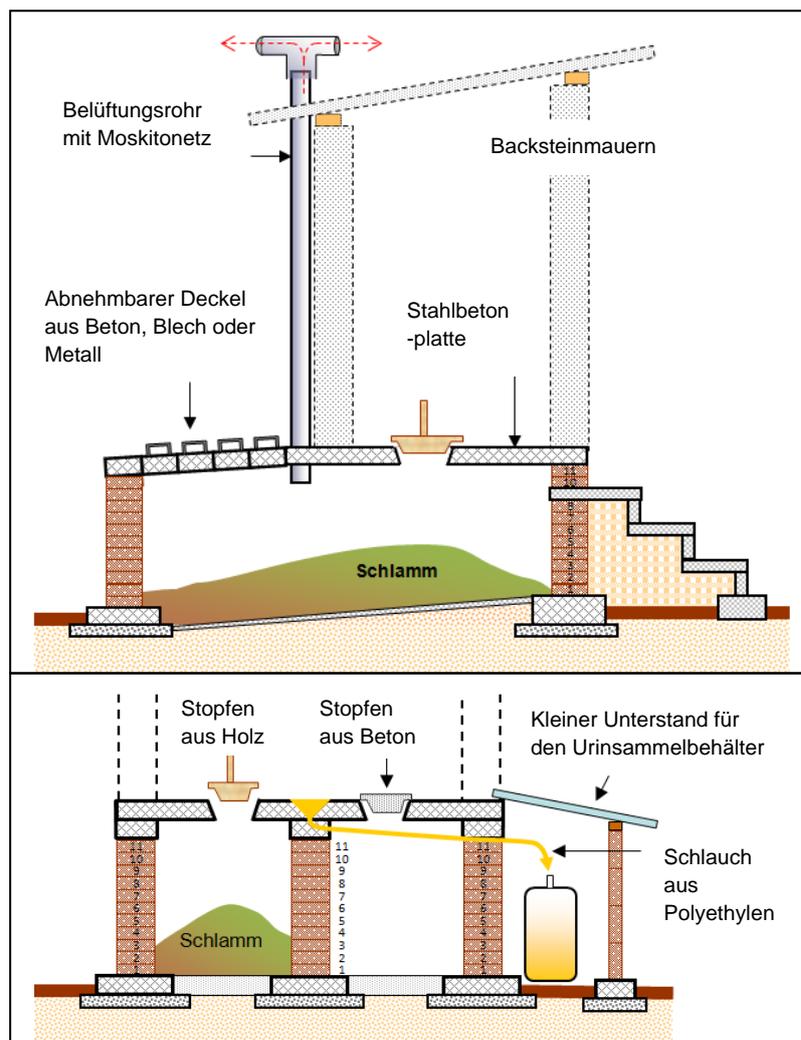


Abbildung 7: Schema einer Ecosan Latrine, veränderte Darstellung nach Fichtner Water & Transportation GmbH S. 26, 2011

3.2.6 Klärgrube

Eine Klärgrube ist eine wasserundurchlässige Kammer aus Beton, Backsteinen, PVC oder Plastik, die dazu dient Braun- und Grauwasser zu sammeln und zu behandeln. Eine Klärgrube besteht aus mindestens zwei Kammern. Die erste der beiden Kammern ist die größere und sollte etwa 2/3 der Gesamtlänge messen. Die meisten Feststoffe setzen sich in der ersten Kammer ab (Absetzkammer). Die Öffnung der Trennwand zwischen der ersten und der zweiten Kammer, liegt unterhalb des Wasserspiegels, so dass Fett- und Feststoffe aufgrund ihrer Dichte nicht in die zweite Kammer gelangen können, da sie oben aufschwimmen. Das Abflussrohr in der zweiten Kammer hat idealerweise die Form eines T (Abbildung 8), so dass auch hier verhindert wird, dass Fett- und Schwebstoffe in die nachfolgende Kammer gelangen können. Mit der Zeit werden die festen Stoffe, die auf den Boden der Kammer fallen anaerob zersetzt. Diese Feststoffe häufen sich dabei schneller an als sie abgebaut werden, so dass die Absetzkammern in regelmäßigen Abständen geleert werden müssen. Die Leerung sollte etwa alle zwei bis fünf Jahre erfolgen, idealerweise über einen Saugwagen. Nachdem die Abwässer die erste Kammer durchflossen haben, fließen sie in die nachgeordneten Kammern, wo die eigentliche Abwasserreinigung stattfindet. Auch hier setzen sich noch Feststoffe am Boden der Kammer als Primärschlamm ab. Beim Durchfließen der Kammern kommen die Abwässer mit diesem Schlamm in Berührung, in denen sich Bakterien befinden, welche die in den Abwässern enthaltenen organischen Stoffe abbauen. Damit die Aufenthaltszeit des Abwassers in den Kammern erhöht wird (und somit der Kontakt mit dem Schlamm und den darin enthaltenen Bakterien), wird das Abwasser gezwungen die Kammern von oben nach unten zu durchströmen. Dies geschieht in dem die Öffnungen der Kammern abwechselnd oben und unten an den Kammerwänden angebracht werden (Tilley S. 67 f., 2008).

Die Größe der Klärgrube hängt von der Anzahl der Benutzer, sowie der durchschnittlichen Jahrestemperatur und der Häufigkeit der Leerung ab. Die behandelten Abwässer sollten über eine Sickergrube oder einen „Sickerbrunnen“ in den Boden infiltriert werden (Kapitel 3.2.7). Obwohl Keime und Pathogene in einer Klärgrube nicht zu 100% absterben, sind die Benutzer nicht im direkten Kontakt mit den Abwässern. Es ist daher wichtig bei Öffnung der Klärgrube vorsichtig vorzugehen (Tilley S. 67 f., 2008).

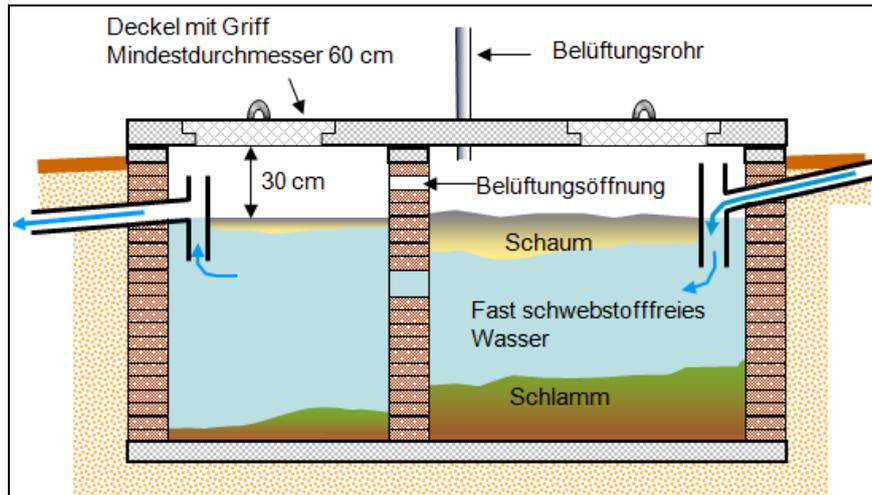


Abbildung 8: Klärgrube mit zwei Kammern, Quelle: veränderte Darstellung nach Fichtner Water & Transportation GmbH, S. 32, 2011

3.2.7 Sickergrube

Eine Sickergrube oder ein Sickerbrunnen ist eine Grube deren Wände kleine Öffnungen enthalten, damit das Wasser langsam in den Boden infiltrieren kann. Nur behandelte Abwässer, z.B. aus einer Klärgrube, sollten in diese Gruben eingeleitet und in den Boden infiltriert werden. Sickergruben können leer gelassen, oder mit grobem Kies gefüllt werden (Abbildung 9). Der Kies verhindert das Einstürzen der Wände, lässt dem Abwasser aber gleichzeitig genügend Platz um hindurch zu rinnen. Am Boden der Sickergrube sollte etwas Sand und Kies ausgestreut werden, um das Abwasser gleichmäßig zu verteilen. Die Tiefe der Sickergrube ist von der Durchlässigkeit des Bodens, der Anzahl der Benutzer und der Menge der Abwässer die in die Grube eingeleitet werden abhängig (Fichtner S. 32 ff., 2011).

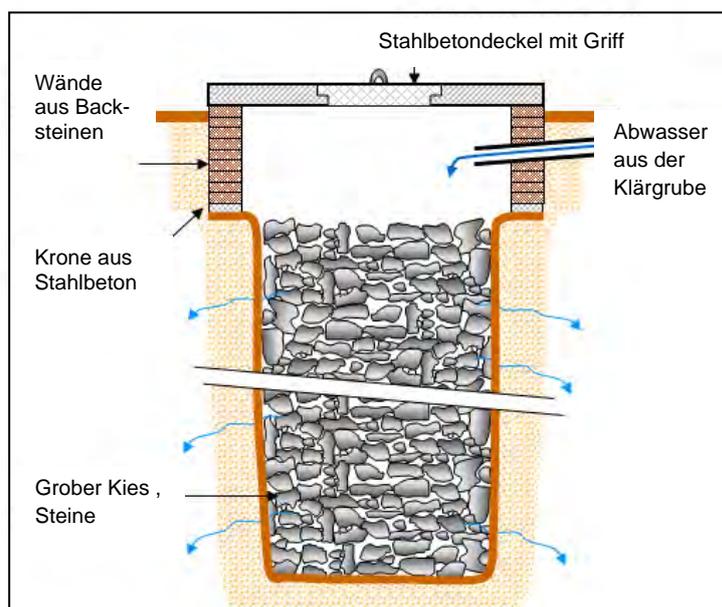


Abbildung 9: Schema eines Sickerbrunnens, veränderte Darstellung nach Fichtner, S. 33, 2011

3.3 Bewachsener Bodenfilter

Pflanzenkläranlage ist der inzwischen verbreitetste Begriff für naturnahe Kläranlagen, bei denen Pflanzen eine Rolle spielen. Es handelt sich jedoch meist um Anlagen, bei denen das Wasser im Wesentlichen durch Durchströmen im Boden gereinigt wird und nicht durch die Pflanzen selbst. Diese Kläranlagen sollten deshalb besser als „bewachsene Bodenfilter“ bezeichnet werden (Heinrich S. 3, 2004).

Ein bewachsener Bodenfilter besteht aus einer Mehrkammergrube, in der die mechanische Vorreinigung stattfindet. Daran schließt sich der Bodenfilter mit dem Zulaufschacht (gegebenenfalls Pumpenschacht) aus der Mehrkammergrube an (Abbildung 10). Der Bodenfilter besteht aus einem zumeist mit Ton abgedichteten Bodenkörper gefüllt mit Substrat, welches mit Sumpfpflanzen bepflanzt wird. Schließlich leitet ein Ablaufschacht das gereinigte Abwasser zur Versickerung in den Boden oder in ein Gewässer ab. Der Bodenkörper besteht je nach Anlagentyp aus sandigem Substrat oder auch natürlichen Böden und grobkörnigem Kies (Handwerkskammer Düsseldorf S. 2 ff., 2004).

Die Abwasserreinigung funktioniert über komplexe physikalische, chemische und biologische Vorgänge. Der Bodenkörper übernimmt dabei eine Siebfunktion. Für die eigentliche Reinigungsleistung sind Mikroorganismen verantwortlich, die sich auf dem Bodenfilter und im Wurzelbereich ansiedeln und die organischen Verbindungen im Boden abbauen. Über die Wurzeln der Pflanzen wird Sauerstoff in den Boden eingetragen, welcher den Mikroorganismen als Sauerstoffquelle dient. Die entstehenden Abbaustoffe werden von den Pflanzen zum Wachstum genutzt (Handwerkskammer Düsseldorf S. 2 ff., 2004).

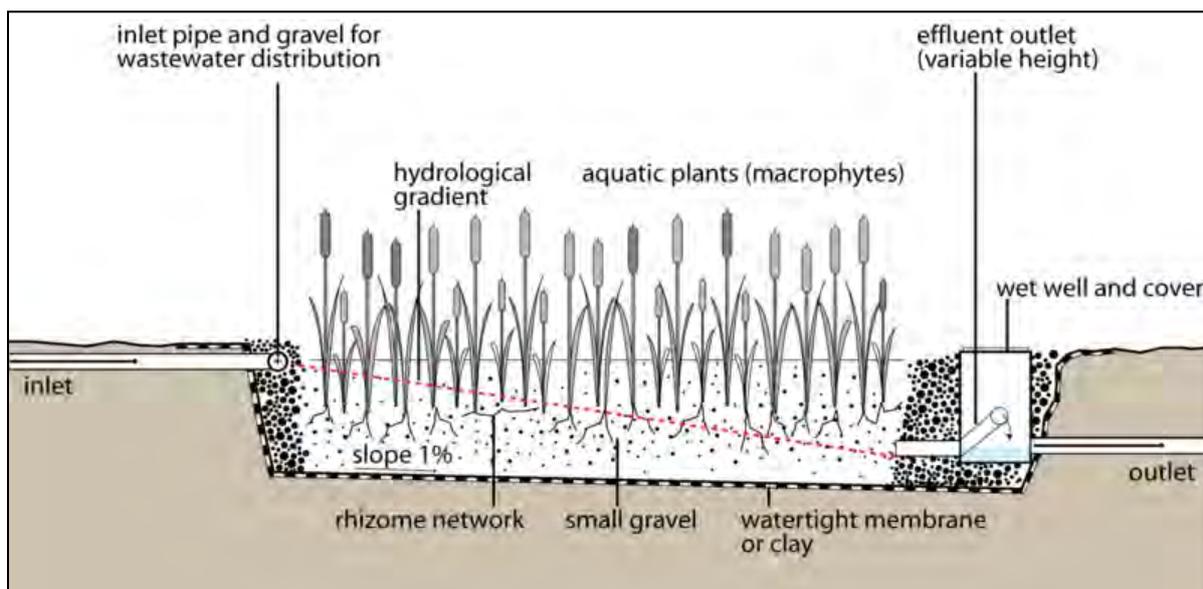


Abbildung 10: Horizontal durchströmter, bewachsener Bodenfilter, Quelle: Tilley et al. S. 105, 2008

3.4 Fäkalschlammbehandlung

In den meisten Entwicklungsländern werden Fäkalien nicht über eine Schwemmkanalisation entsorgt, sondern mehrheitlich als Fäkalschlämme aus Klär- und Latrinengruben abgesaugt und wegtransportiert. Technologien für eine kostengünstige, nachhaltige Behandlung solcher Schlämme fehlen noch weitgehend. Für die Reinigung von Fäkalschlämmen und Abwässern in Entwicklungsländern sind aus ökonomischen und institutionellen Gründen vorwiegend nicht-mechanisierte und kostengünstige Technologien geeignet. Der Bedarf an externer Energie muss minimal bis Null sein und der Einsatz von Chemikalien ist grundsätzlich zu vermeiden. Diese Bedingungen führen dazu, dass der Flächenbedarf für die Behandlung von Fäkalschlämmen relativ groß ist. In der nachfolgen Abbildung werden vier Behandlungsmethoden für Fäkalschlämme in Entwicklungsländern genannt:

1. Abtrennung der flüssigen von den festen Teilen des Klärschlamms
2. Aerobe und anaerobe Teichbehandlung
3. Schlammvererdung
4. Gemeinsame Kompostierung von Fäkalschlämmen und Abfällen (Strauss, Montangero S.15 ff., 1999)

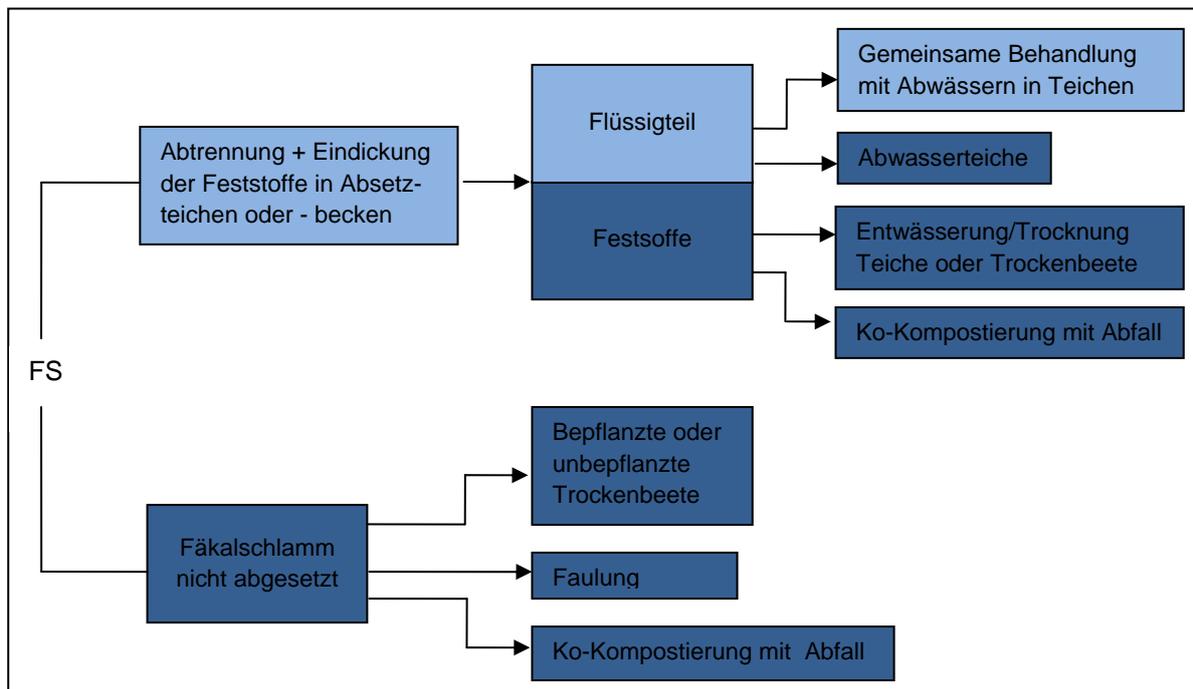


Abbildung 11: Ausgewählte Optionen für die Fäkalschlammbehandlung in Entwicklungsländern, Quelle: Strauss, Montangero S.15, 1999

Nachfolgend soll das Schlammbehandlungsverfahren über bepflanzte Trockenbeete (Schlammvererdung) kurz dargestellt werden (ausführliche Beschreibung unter Kapitel 5.4.5) Die Trockenbeete sind aus Beton hergestellt und enthalten jeweils eine Sand- und eine Kiesschicht (wobei die Kiesschicht primär als Stützschiicht dient). Jedes Beet hat in allen vier

Ecken ein Belüftungsrohr, welche mit dem Drainagesystem am Beckenboden verbunden sind und so eine natürliche Ventilation der unteren Filterschicht ermöglicht wird (Heinß, Montangero, Strauss, Kotatop S. 1163, 2003) In die Sandschicht werden Schilfpflanzen gesetzt. Der Schlamm wird auf die oberste Filterschicht gekippt und kann hier entwässern und trocknen. Das Abwasser fließt in das Drainagesystem (Abbildung 12) und wird von hier aus zu einer weiteren Behandlungsstufe geleitet (z.B. zu einem Abwasserteich oder einem bewachsenen Bodenfilter).

Die Vorteile der Trocknungsbeete sind:

- die Trockenbeete sind wartungsarm da der entwässerte Schlamm nur in Abständen von mehreren Jahren entfernt werden muss,
- die Schlammstabilisierung und -entwässerung erfolgen in einer Behandlungsstufe

Die Nachteile der Trocknungsbeete sind:

- die Anlage erfordert einen sorgfältigen Wasserhaushalt zur Aufrechterhaltung des Schilfwachstums
- die Trocknungsbeete erlauben keine regelmäßige Abgabe von stabilisierten und behandeltem Schlamm an die Landwirtschaft
- der Ablauf der Trockenbeete bedarf in der Regel noch eine weitere Behandlung (Strauss, Montangero S. 16, 1999).

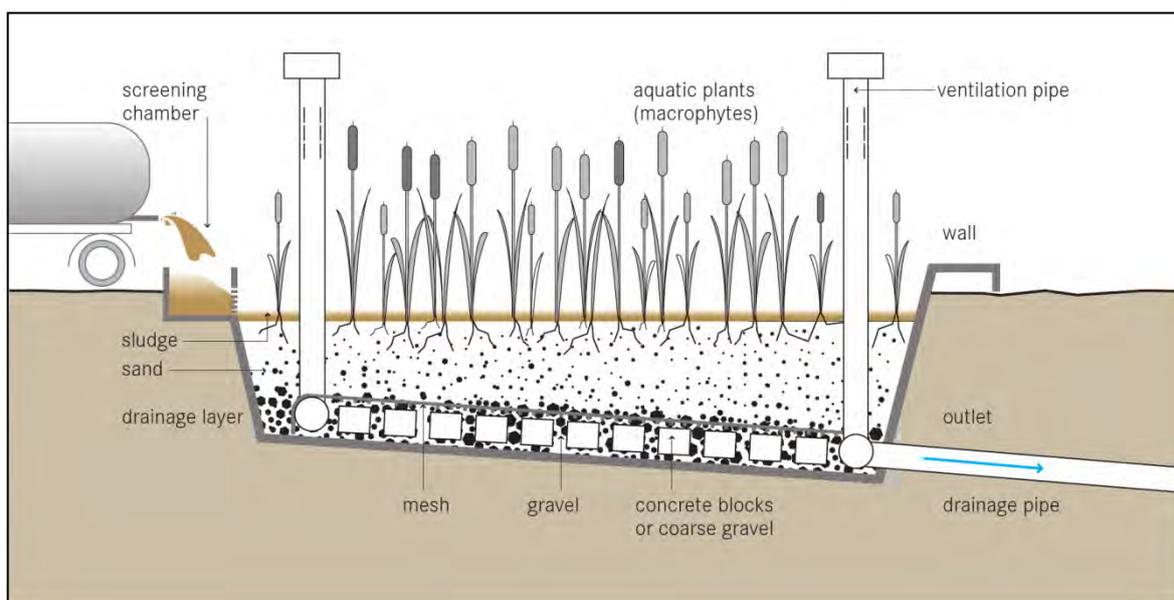


Abbildung 12: Bepflanztes Trocknungsbeet zur Fäkalschlammbehandlung, Quelle: Tilley et al. S. 119, 2008

4. Methodisches Vorgehen

4.1 Evaluation - eine Begriffsdefinition

Evaluationen sind Bewertungsverfahren, die dazu dienen Wissen durch Erfahrungen zu erzeugen. Sie werden meist durchgeführt, indem Informationen gesammelt und anschließend bewertet werden, um sie letztendlich einer Entscheidung zu Grunde legen zu können. Die bei einer Evaluation verwendeten Bewertungskriterien können sehr unterschiedlich sein. Sie orientieren sich jedoch oftmals am Nutzen eines Sachverhaltes, oder eines Entwicklungsprozesses für bestimmte Personen oder Zielgruppen. Eine Evaluation darf nicht willkürlich vorgenommen werden, sie muss sich vielmehr explizit auf den zu evaluierenden Sachverhalt beziehen und anhand präzise festgelegter Kriterien durchgeführt werden. Sie ist immer mit Bewertungen verbunden. Die Beurteilungskriterien werden oftmals aus dem zu beurteilenden Programm selbst abgeleitet. In diesem Fall werden die Implementation, die Wirkungen, sowie die Nachhaltigkeit, also die langfristigen Wirkungen eines Projektes im Lichte seiner eigenen Ziele bewertet (Stockmann S. 15 ff., 2010). Eine Evaluation kann drei verschiedene Perspektiven einnehmen:

1. Eine Evaluation kann während der Programmentwicklung durchgeführt werden. Sie trägt hier zur Programmerstellung bei und soll möglichst frühzeitig negative Effekte abschätzen.
2. Während der Ausführungsphase kann eine Evaluation vor allem Kontroll- und Beratungsfunktionen übernehmen. Es werden Informationen über den Programmverlauf und die Programmergebnisse gesammelt und bewertet, welche als Entscheidungshilfen für die Steuerung und Durchführung des Programms dienen.
3. Nach Abschluss eines Projektes kommt einer Evaluation die Aufgabe zu, die Effekte die durch ein Projekt ausgelöst wurden möglichst umfassend zu erfassen und zu bewerten (Stockmann S. 15 ff., 2010).

In der vorliegenden Arbeit soll das Sanitärprojekt von Gitega einer Evaluation unterzogen werden, um die bisherigen sowie die zukünftig zu erwartenden Wirkungen, die Nachhaltigkeit und die Effizienz des Vorhabens zu bewerten. Dabei wird Perspektive Nummer zwei eingenommen, da sich das Projekt nicht mehr in der Programmentwicklungsphase befindet (Perspektive 1). Es ist jedoch zu beachten, dass sich das Projekt noch ganz am Beginn befindet. Die Evaluation findet auf der Grundlage eines drei monatigen Aufenthalts in Gitega statt. Während dieser Zeit bestand die Möglichkeit das Projekt in seinen Einzelheiten kennen zu lernen, sowie die benötigten Daten zu erheben.

4.2 Die Evaluationskriterien nach DAC/OECD

Das Sanitärprojekt von Gitega wird anhand der Evaluationskriterien des Development Assistance Committee (DAC) der OECD evaluiert. Es handelt sich dabei um fünf Kriterien, welche das DAC bereits in den 90er Jahren in den DAC–Principles festgelegt hat:

1. Relevanz (Übereinstimmung einer Maßnahme mit dem Bedarf der Zielgruppe)
2. Wirkungen / Effektivität (Ausmaß der Erreichung der Projektziele)
3. Effizienz (Angemessenheit der eingesetzten Ressourcen)
4. Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen (Erreichung übergeordneter Ziele)
5. Nachhaltigkeit (Fortbestehen der Entwicklungsmaßnahmen)

Auch die deutsche Entwicklungszusammenarbeit orientiert sich verbindlich an den Evaluierungskriterien des DAC. Das Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) hat dazu einen Orientierungsleitfaden mit Prüffragen zu den fünf Evaluierungskriterien herausgegeben. Dieser Leitfaden wird auch in der zugrundeliegenden Arbeit als Orientierungslinie herangezogen. Die wesentlichen Prüffragen werden im Folgenden kurz aufgeführt:

Das Kriterium *Relevanz* stellt die Frage inwieweit eine Maßnahme zur Lösung eines entwicklungspolitisch wichtigen Kernproblems beiträgt. Das Kriterium überprüft weiterhin das Ausmaß der Übereinstimmung der Ziele einer Entwicklungsmaßnahme mit dem Bedarf der Zielgruppe, den politischen Vorgaben des Kooperationslandes und der Partnerinstitutionen, sowie den Millenniumsentwicklungszielen. Außerdem soll die Plausibilität der Wirkungshypothese und der Nutzung lokaler Verfahren und Strukturen untersucht werden.

Die *Effektivität* überprüft, ob die getroffenen Maßnahmen realistisch sind und inwieweit sie dazu beitragen, dass die Ziele der Entwicklungsmaßnahme erreicht werden. Darüber hinaus wird auch überprüft ob die Maßnahme den heutigen Anforderungen und dem aktuellen Wissensstand entspricht. Des Weiteren werden die Stärken und die Schwächen, sowie die Qualität der fachlichen Planung und Steuerung der Maßnahmen abgefragt.

Das Kriterium *Effizienz* misst, ob die für die Maßnahme eingesetzten Ressourcen in Bezug auf die erzielten Resultate angemessen sind. Es überprüft des Weiteren inwiefern Kosten und Nutzen in einem vernünftigen Verhältnis zueinanderstehen und ob die erzielten Leistungen angemessen genutzt werden.

Die Frage nach den *übergeordneten entwicklungspolitischen Wirkungen* soll überprüfen inwieweit die Oberziele des Vorhabens erreicht werden und ob sie Veränderungen im Bereich der Millenniumsziele bewirken. Es ist des Weiteren von Interesse ob und inwiefern die Entwicklungsmaßnahmen modelhaft oder strukturbildend sind.

Ob die erzielten Wirkungen von Dauer sind, soll das Kriterium der *Nachhaltigkeit* abfragen. Hier soll beurteilt werden, inwieweit die positiven Wirkungen der Projekte und Programme auch über das Ende der Unterstützung von außen hinaus fortbestehen können. Darüber hinaus soll überprüft werden, ob die (Träger-) Organisationen (finanziell, personell und organisatorisch) in der Lage sind die Maßnahmen ohne Unterstützung von extern weiter zu führen bzw. die positiven Wirkungen zu erhalten. (BMZ S. 3 ff., 2006). Die nachfolgende Abbildung soll den Zusammenhang zwischen den einzelnen Kriterien verständlich machen.

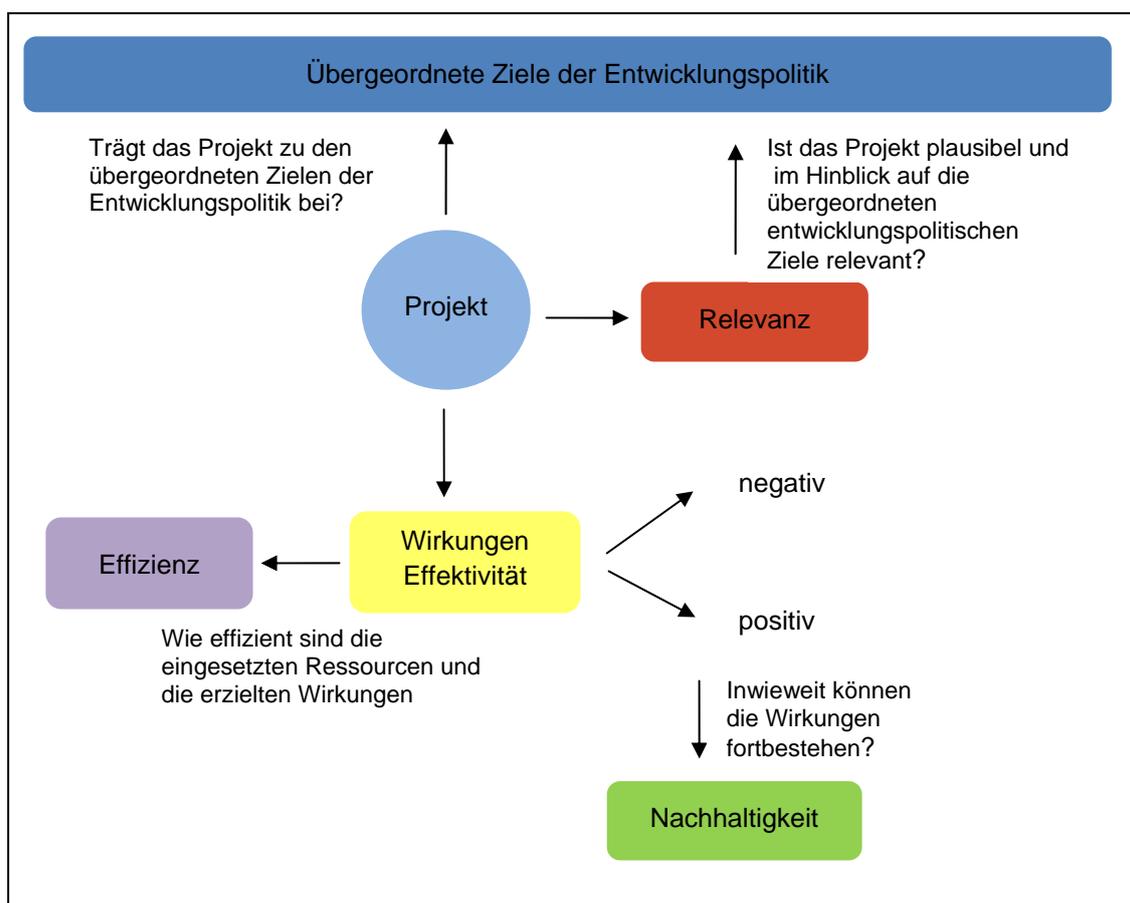


Abbildung 13: Die Evaluierungskriterien nach DAC/OECD, eigene Darstellung

4.3. Dokumentenanalyse

Die Dokumentenanalyse bietet, als Teil der quantitativen Forschungsmethode den Vorteil, Informationen zu erhalten, ohne dabei Daten erheben zu müssen. Es handelt sich also um eine Erhebungstechnik, bei der die Daten bereits als Dokumente vorliegen (Mayring S. 46, 2002). Der eigentlichen Feldforschung in Burundi, wurde ein zweiwöchiges Aktenstudium in der GIZ Zentrale in Eschborn zugrundegelegt. Dort konnten alle wichtigen Dokumente eingesehen, sowie nützliche Kontakte geknüpft werden. Vorort wurden dann vor allem Dokumente wie Baupläne, Detailplanungen und Studien des Planungsbüros Fichtner, sowie die Unterlagen des SETAG gesichtet.

5. Einführung in das Pilotprojekt „Sanitäre Versorgung der Stadt Gitega“

5.1 Einführung in das Projektgebiet

Die Stadt Gitega liegt etwa 100km östlich der Hauptstadt Bujumbura und ziemlich genau im Zentrum von Burundi (Abbildung 14). Sie ist die zweitgrößte Stadt des Landes und die Hauptstadt der gleichnamigen Provinz, einer der 17 Provinzen der Republik. Die Provinz besteht aus 11 Gemeinden. Mit einer Fläche von 315,44 km² ist Gitega die größte Gemeinde der Provinz und zählt momentan etwa 70.000 Einwohner. Die Stadt selbst besteht aus 16 Quartieren (Abbildung 15) (Fichtner S. 20, 2009).

Burundi ist ein Agrarland, 90% der Bevölkerung leben traditionell vom Ackerbau. Es werden vorwiegend Bananen, Bohnen und Süßkartoffeln angebaut. Der Kaffeeanbau ist das einzig devisenbringende landwirtschaftliche Produkt (Auswärtiges Amt 2011).

Auch in Gitega gibt es nur geringe kommerzielle, künstlerische oder industrielle Tätigkeiten. Die wirtschaftlichen Aktivitäten beschränken sich auf einen zentralen Markt, einigen Läden und Boutiquen mit Artikeln des täglichen Bedarfs, einigen Schreinereien sowie eine Handvoll administrativer Gebäude. Die industriellen Aktivitäten Gitegas beschränken sich überwiegend auf eine Brauerei und 2 Kaffefabriken (Fichtner S. 21, 2009)



Abbildung 14: Die Lage der Stadt Gitega in Burundi, Quelle: welt-atlas.de

5.1.1 Topographie und Hydrographie

Die Provinz Gitega befindet sich auf dem zentralen Hochplateau, welches von unzähligen kleinen und größeren Hügeln durchzogen wird. Die Höhenlage variiert hier zwischen 1600 und 2000m. Das Zentrum der Stadt Gitega und die angrenzenden Stadtviertel liegen auf Höhenzügen mit einem gemäßigten Gefälle. Die einzelnen Viertel sind untereinander durch kleine Täler getrennt. Aufgrund der Abholzung der Wälder und des Zurückschneidens der Vegetation, vor allem jedoch wegen des weichen Bodens und der Intensität der Regenfälle, ist die Gegend oftmals von schweren Erosionen betroffen (Fichtner S. 25, 2009).

Der Ruvubu ist der größte Fluss der Provinz Gitega. Seine Hauptnebenflüsse sind der Mubarazi und Ruvyironza. Die Stadt Gitega wird nach Nordwesten über zwei Flüsse, welche in den Ruvubu münden entwässert. Das meiste Wasser fließt in den Nyabugogo. Die Abflussraten sind in der Regel gering, sie liegen in der Regenzeit bei etwa 12l/s und in der Trockenzeit bei 10l/s. Alle Flüsse entwässern sich in das Nilbecken (Fichtner S. 25, 2009).

5.1.2 Klima

Trotz seiner Breitenlage ist das Klima der Provinz Gitega wenig tropisch, es wird wesentlich durch seine Höhenlage beeinflusst und gemäßigt (Auzias, Labourdette, S. 33, 2011). Das Land kennt zwei Jahreszeiten, eine Trockenzeit mit einer Dauer von drei Monaten (Mitte Juni bis Mitte September) und eine Regenzeit während der restlichen Monate. Die meisten und schwersten Regenfällen ereignen sich im November, Dezember, Februar, März und April. Die mittlere jährliche Regenhöhe beträgt 1250mm.

Laut dem Geographischen Institut von Burundi beläuft sich die mittlere Jahrestemperatur der Provinz Gitega auf 19°C, mit einem Minimum von 12,6°C und einem Maximum von 25,3°C. Die mittlere tägliche Verdunstungsrate wird auf etwa 5 mm geschätzt (Fichtner S. 25, 2009).

5.1.3 Bevölkerung

Laut Angaben der Chefs der jeweiligen Stadtviertel, leben im Jahr 2007 geschätzte 37.000 Menschen in 7.400 Haushalten in der Stadt Gitega. Diese Zahlen beziehen sich jedoch nur auf die folgenden urbanen Viertel der Stadt: Magarama, Mushasha, Musinsira, Nyabututsi, Nyabiharage, Nyamugari, Rango, Shatanya, Karera et Yoba. Im Umland der Stadt leben nochmals rund 20.900 Menschen in etwa 4.180 Haushalten. Diese ländlichen Viertel sind: Bwoga, Birohe, Masenga, Rukoba, Rutegama und Songa (Abbildung 15).

Das Bevölkerungswachstum wird nach Aussagen der Gemeinde Gitegas von 2007 bis 2027 im Wesentlichen in zwei Phasen verlaufen. Bis zum Jahr 2010 wird mit einer Wachstumsrate von rund 3,7% im Jahr gerechnet. Ab dem Jahr 2010 wird mit einer sinkenden Wachstumsrate von etwa 2,5% ab dem Jahr 2020 mit einer Rate von 2% gerechnet. Das sinkende Bevölkerungswachstum wird auf einen Mangel an Siedlungsfläche zurückgeführt (Fichtner S. 24 f., 2009).



Abbildung 15: Gitega und seine Stadtviertel, Quelle: Geographisches Institut Burundi

5.1.4 Boden

Die Böden der Provinz Gitega bestehen zum größten Teil aus sandigem Lehm. Je näher man sich dem Gipfel eines Hügels nähert, desto mehr Kies findet man. In den Niederungen trifft man auf schwere Tonböden. Im Allgemeinen sind die Erdschichten relativ mächtig, an den Seitenrändern der Täler tritt jedoch der felsige Grund hervor. Die Böden haben in der Regel einen niedrigen pH-Wert und sind nährstoffarm. Das Grundwasser befindet sich in einer Tiefe von zum Teil mehr als 10 m. Die Böden weisen eine, aufgrund des relativ hohen Lehmantils geringe Permeabilität ($1 \times 10^{-7} \text{m/s}$ bei 20°C) auf (Fichtner S. 26, 2009). Das Risiko einer Kontamination des Grundwassers, durch die Abwässer aus den Klär- und Latrinengruben, welche meist nicht tiefer als 10m sind, ist somit gering. Auch befinden sich nur wenige Brunnen in der Nähe der Häuser.

5.1.5 Sanitäre Versorgungslage und hygienische Bedingungen

Mehr als 8.000 Kinder unter fünf Jahren sterben jedes Jahr in Burundi an Durchfallerkrankungen, wobei die Mehrzahl dieser Erkrankungen (84%) durch hygienisch mangelhafte oder nichtvorhandene Sanitäranlagen verursacht werden. Im Jahr 2008 lebten etwa 57% (5 Millionen) der Burundier ohne adäquate Sanitäreinrichtungen (Bullock, Niyonkuru S. 52, 2009). Im städtischen Raum waren im Jahr 2009 43% der privaten Haushalte und 87% der Schulen mit verbesserten sanitären Anlagen ausgestattet. 77% dieser Schulen enthielten Vorrichtungen zum Händewaschen. Während im ländlichen Bereich im Jahr 2007 39% der privaten Haushalte und 27% der Schulen (2008 inklusive Vorrichtungen zum Händewaschen) mit verbesserten sanitären Einrichtungen ausgestattet waren (CSLP II S. 21, 2011). Unter den schlechten sanitären Einrichtungen leidet vor allem die arme Bevölkerung. Mehr als die Hälfte der Armen leiden fast permanent unter Krankheiten, die durch einen mangelhaften Zugang zu einer adäquaten Trinkwasserversorgung und zu adäquaten sanitären Einrichtungen hervorgerufen werden.

5.2 Das Projekt und seine Komponenten

Im Oktober 2010 wurde das Projekt „Sanitäre Versorgung der Stadt Gitega“ als ein Pilotvorhaben der SETEMU (dem „Technischen Gemeindedienst“) zum Zweck einer flächendeckenden Verbesserung der sanitären Versorgung von Sekundärstädten initiiert. Implementiert wurde das Pilotprojekt von der Gemeinde. Während die SETEMU als Bauherr auftritt, finanziert die KfW das Projekt. Die Ingenieurgesellschaft Fichtner Water & Transportation GmbH übernimmt die Projektplanung und die Projektüberwachung vor Ort. Die Baumaßnahmen führt eine burundische Baufirma „Planing the Future Company“ (PFC) aus. Die GIZ berät die Gemeinde mit einer Entwicklungsfachkraft und einer einheimischen Fachkraft. Eine Nichtregierungsorganisation (AVEDEC) unterstützt die Kommune bei Maßnahmen im Bereich der Siedlungshygiene. Ziel des Projektes ist es ein technisch möglichst einfaches und an den Bedürfnissen und Kapazitäten der Zielgruppe ausgerichtetes sanitäres Versorgungskonzept zu etablieren, um eine nachhaltige Verbesserung der hygienischen Bedingungen und der öffentlichen Gesundheit herbei zu führen. Das Projekt soll dazu beitragen wasserbedingte Krankheiten zu reduzieren, die Lebensbedingungen zu verbessern und die Armut in der Stadt Gitega zu vermindern.

Das Projekt lässt sich im Wesentlichen in vier Komponenten unterteilen.

I. Aufbau eines technischen Gemeindedienstes

Der SETAG (Service Technique d'Assainissement de Gitega) ist der technische Gemeindedienst der Gemeinde Gitega im Bereich Sanitärversorgung. Er ist damit beauftragt die sanitären Anlagen, sowie den Saugwagen der Gemeinde zu unterhalten und technisch zu überwachen. Des Weiteren soll er durch Informations- und Sensibilisierungskampagnen für die Verbreitung verbesserter sanitärer Einrichtungen in privaten Haushalten sorgen.

II. Sanierung und Neubau von öffentlichen Sanitäranlagen

Seit November 2010 werden im Rahmen des Projekts öffentliche sanitäre Einrichtungen saniert oder neugebaut, um eine Verbesserung der sanitären Versorgung und der hygienischen Bedingungen der Stadt Gitega zu erreichen. Insgesamt werden in 10 Schulen, im städtischen Gefängnis und im Stadion, Sanitäranlagen renoviert oder neugebaut. Es werden außerdem fünf neue öffentliche Toiletten an zentralen Orten wie dem Markt und den Busbahnhöfen gebaut. Des Weiteren werden Kleinkläranlagen für das leitungsgebundene Abwassersystem des Stadtteils Shatanya und für den Schlachthof gebaut. Um die Klärgruben der privaten Haushalte leeren zu können wird ein Entsorgungsdienst mit Saugwagen eingerichtet und eine Schlammbehandlungsanlage konstruiert.

III. Begleitmaßnahmen

Der SETAG begleitet die Sanierung der öffentlichen sanitären Anlagen mit der Gründung und der Schulung von sogenannten „Hygienekomitees“, die für eine nachhaltige Verbesserung der hygienischen Bedingungen und einer ordnungsgemäßen Unterhaltung der renovierten und neugebauten Anlagen sorgen sollen. Für die Maßnahmen im Bereich der Siedlungshygiene wird die Nichtregierungsorganisation AVEDEC engagiert, welche die Gemeinde bei Sensibilisierungsmaßnahmen, Informationskampagnen, bei der Gesundheitserziehung und im Bereich des sozialen Marketings zur Verbesserung der Sanitärversorgung privater Haushalte unterstützt. Ziel ist es die hygienischen Bedingungen dauerhaft zu verbessern und die Nachhaltigkeit der Anlagen zu garantieren.

IV. Verbesserung der Sanitärversorgung privater Haushalte

Da der öffentliche Sektor die Bevölkerung Gitegas wenig zuverlässig mit öffentlichen Infrastrukturen versorgt, sind die privaten Haushalte in der Regel dazu gezwungen den Bau ihrer sanitären Anlagen selbst vorzunehmen. Es sind vier Maßnahmen vorgesehen, die den Markt für die private Sanitärversorgung dynamisieren sollen, um die sanitäre Versorgungslage der Einwohner in ganz Gitega zu verbessern. Ziel ist es Angebot und

Nachfrage, an technisch und finanziell machbaren Lösungen im Bereich sanitärer Anlagen zu fördern.

1. Die Konstruktion eines „Showrooms“, welcher die verschiedenen Arten von Toiletten und ihren unterschiedliche Preisniveaus ausstellt, sowie Wasserfilter und verschiedene Vorrichtungen zum Händewaschen zeigt.
2. Informations- und Werbeveranstaltungen zur Sensibilisierung der Bevölkerung bezüglich der Verbesserungsmöglichkeiten im Bereich privater sanitärer Anlagen.
3. Die Ausbildung von insgesamt 14 Maurern im Bereich der Konstruktion von on-site Anlagen.
4. Die Möglichkeit des Bezugs eines Mikrokredits für den Bau von on-site Anlagen in Kollaboration mit der Kleinkreditbank MUTEC.

5.3 Vorhandene Infrastruktur und Praktiken im Bereich Abwasserentsorgung

Die Abwasserentsorgung von Gitega basiert im Wesentlichen auf den Latrinen und Klärgruben, welche im Bereich der privaten Haushalte existieren. Mit Ausnahme des Stadtteils Shatanya, hier sind etwa 175 Haushalten (etwa 1200 Personen) an ein kommunales Abwassernetz angeschlossen (Fichtner S. 47, 2009).

In den ärmeren Stadtvierteln werden die Abwässer in der Regel getrennt behandelt. Das Grauwasser wird im Hof auf den Boden geschüttet, das Braunwasser bzw. die Exkremate werden in den traditionellen Latrinen entsorgt. Diese Latrinen werden im Allgemeinen nicht geleert. Ist die Grube einmal voll, wird die Latrine einfach versetzt oder unweit des ursprünglichen Ortes erneut aufgestellt (Fichtner S. 6, 2009a).

In den reicheren Vierteln verfügen die Haushalte in der Regel über einen Wasseranschluss und somit über genügend Wasser um ein Wasserklosett installieren zu können. Die Abwässer werden hier in eine Klärgrube geleitet, die dann über eine Sickergrube in den Boden infiltrieren. Das Amt für Städtebau und Wohnungswesen verlangt in diesen Stadtvierteln, dass alle Neubauten mit einer Klärgrube und einer Sickergrube ausgestattet werden (Fichtner S. 7, 2009a).

Da die Stadt über keinen Entleerungsdienst für die Klärgruben verfügt, sind viele Gruben seit Jahren voll und die Sickergruben oftmals kolmatiert. Häufig verfallen diese Gruben, in den seltensten Fällen wurden sie geleert, wenn doch wurde der Fäkalschlamm anschließend einfach in die Natur abgelassen. Diese Tatsachen spiegeln die gesetzlichen Verhältnisse im Bereich Abwasser wieder. In den wohlhabenderen Vierteln sind bereits Regularien bezüglich der sanitären Anlagen vorhanden (Baugenehmigung nur bei Installation eines Abwassersystems mit Klärgrube), insgesamt fehlt es jedoch an gesetzlichen

Rahmenbedingungen, welche das Ableiten und Behandeln von Abwässern betreffen. Dieser Mangel und das Fehlen eines Entleerungsdienstes für Fäkalschlamm, führen zu gravierenden gesundheitlichen Problemen sowie zu Umweltschäden (Fichtner S. 7, 2009a).

5.4 Beschreibung der technischen Anlagen

5.4.1 Sanierung und Erweiterung nicht-öffentlicher, kollektiver sanitärer Anlagen

Insgesamt werden in 10 Schulen, im städtischen Gefängnis und im Stadion, Latrinen, Waschbecken und Duschen saniert und oder neugebaut (Tabelle 2).

Laut der Machbarkeitsstudie der Fichtner Water & Transportation GmbH sind 62% der sanitären Anlagen der öffentlichen Institutionen Gitegas in einem schlechten Zustand. Die Ursachen liegen vor allem:

- am Mangel von Unterhaltsarbeiten und Verantwortlichkeiten für die Anlagen
- am Alter der Anlagen
- an einer mangelhaften oder nicht vorhandenen Wasserversorgung
- an einer fehlerhaften Konstruktion
- an mangelhaften oder nicht vorhandenen Rohrleitungen
- an Überlastung der Anlagen
- an verstopften Klär- und Sickergruben
- an Diebstählen von Materialien

Im Hinblick auf die große Anzahl der nicht-öffentlichen, kollektiven Anlagen die sanierungsbedürftig sind, sowie im Hinblick auf das begrenzte Budget, musste eine Auswahl der Anlagen getroffen werden, welche von dem Projekt profitieren. Die Auswahl erfolgte nach folgenden Kriterien:

- aktueller Zustand der sanitären Anlagen
- Gesamtzahl der Benutzer
- Benutzerzahl pro Toilette

Aufgrund dieser Kriterien wurde ein Punktesystem etabliert, wonach die Institutionen in das Projekt aufgenommen wurden die mehr als 10 Punkte erreichten. In Tabelle 2 sind alle nicht-öffentlichen kollektiven Institutionen aufgeführt, deren sanitäre Einrichtungen rehabilitiert werden. Grundsätzlich wurden nur öffentliche Institutionen berücksichtigt. Private Schulen oder Internate wurden deshalb ausgeschlossen, sowie militärische Einrichtungen und Institutionen, welche bereits von anderen Programmen profitieren (z.B. das städtische Krankenhaus von Gitega). Diejenigen öffentlichen Einrichtungen die über keinerlei sanitäre Anlagen verfügen wurden als prioritär angesehen (Fichtner S. 53 ff., 2009).



Abbildung 16 und 17: Provisorische Latrinen der Grundschule Rukundo in Gitega die Schüler trauen sich nicht bis in die Mitte der Latrine zu gehen aus Angst das Holz könnte nicht tragen.

In allen sanitären Anlagen der besichtigten öffentlichen Einrichtungen waren die hygienischen Bedingungen problematisch. Gründe hierfür sind vor allem der häufige Mangel an Wasser, das Fehlen von desinfizierenden Putzmitteln und einem Entleerungsdienst für die Klärgruben. Innerhalb des Projektes wurde daher entschieden die neu zu bauenden Latrinen nach dem Typ VIP (vgl. Kapitel 3.2.2) zu konstruieren. Diese Latrine ist eine Trockenlatrine und erfordert somit nicht das Vorhandensein eines Wasseranschlusses. Außerdem entspricht diese Latrinenart den lokalen Gewohnheiten und erlaubt die Analreinigung mit Wasser. Dadurch, dass das Grundwasser in Gitega sich in einer Tiefe von 10m befindet und die Latrinengruben nicht tiefer als 3m sind, besteht keine Gefahr der Grundwasserkontamination. Die VIP Latrine bietet zudem folgende Vorteile:

- Die Verwendung von jeglicher Art von Papieren führt zu keinen Verstopfungen
- Die Latrinen sind auch dann funktionstüchtig wenn kein gerade kein Wasser vorhanden sein sollte, oder die öffentliche Wasserversorgung zusammenbricht
- Es gibt keine Sickergruben die aufgrund von Verstopfungen überlaufen könnten
- Die Unterhaltskosten sind im Vergleich zu anderen Systemen die mit Wasser funktionieren relativ gering
- Das System der doppelten Kammer erlaubt eine Leerung, welche mit geringem Risiko verbunden ist, da die Fäkalien bereits stabilisiert sind
- Die Leerung der Latrinen erfolgt per Hand, wodurch die Kosten für eine vergleichsweise teure Leerung per Saugwagen vermieden werden (Fichtner S. 61 ff., 2009).

Tabelle 2: Sanierung und Erweiterung nicht-öffentlicher, kollektiver sanitärer Anlagen

	Institution	Personen	Personen pro Toilette	Punkte
1.	Lycée Urbain de Gitega / Gymnasium	1.200	75	12
2.	Ecole Magarama I /Schule	1.200	200	12
3.	Ecole Primaire Rukundo / Grundschule	800	200	11
4.	Ecole Primaire Officelle / Grundschule	1.300	93	11
5.	Collège Communal de Rango / Weiterführende Schule	700	41	11
6.	Lycée Musinsira / Gymnasium	1.000	20	11
7.	Lycée Regina Pacis / Gymnasium	900	50	11
8.	Lycée Notre Dame de Sagesse / Gymnasium	1.000	11	10
9.	Ecole Travaux Publique / Schule	500	21	10
10.	Lycée Saint Térèse / Gymnasium	1.000	15	10
11.	Stadion	2.000	500	12
12.	Städtisches Gefängnis	2.000	77	12

Quelle: Fichtner S.55, 2009

Die neugebauten Latrinen werden in Blocks mit jeweils 2, 4, 6, 10 oder 15 Einheiten realisiert. Jede Latrine verfügt über ein Fundament aus Beton und Mauern aus Backsteinen. Die Latrinengruben sind 2,35m tief und haben einen beweglichen Deckel aus Stahlbeton. Die Backsteinmauern sind permeabel, der Boden der Grube ist nicht betoniert, so dass das Wasser in den Boden infiltrieren kann. Der Überbau besteht ebenfalls aus gemauerten Backsteinen mit einem Wellblechdach und Türen aus Holz.

Die Herrenblock enthält jeweils ein Urinoir aus Beton. Die Gesamtlänge eines Urinoirs wird über die Anzahl der Benutzer berechnet, wobei ein Benutzer 80cm entsprechen. Die Damentoiletten verfügen über eine spezielle Kabine, die einen Wasseranschluss enthält um die Menstruationshygiene zu erleichtern.

Jeder Latrinenblock besitzt ein Waschbecken aus Beton mit an den Wänden angebrachten Wasserhähnen. Die Abwässer des Urinoirs und der Waschbecken werden über PVC Rohre in einen Sickerbrunnen geleitet von wo aus sie dann in den Boden infiltrieren (Fichtner S. 61 f., 2009).



Abbildung 18, 19, 20 und 21: Neugebaute Latrinen einer Grundschule in Gitega, mit Waschbecken und Urinoir, eigene Quelle

5.4.2 Neubau von sieben öffentlichen Toiletten

An den meisten wichtigen öffentlichen Plätzen und Einrichtungen, wie z.B. an Märkten und Busbahnhöfen, sind in Gitega nur zwei öffentlichen Toiletten vorhanden. Das Projekt sieht deshalb den Neubau von sieben öffentlichen Toiletten vor. Es entstehen insgesamt vier Latrinenblöcke an zwei Märkten, sowie zwei weitere an den zwei größten Busbahnhöfen und ein weiterer Block am Schlachthof. Wie in den Schulen sind die Latrinen vom Typ VIP (vgl. Kapitel 3.2.2). Die öffentlichen Latrinen werden von lokalen Gesellschaften betrieben, die für den Unterhalt, die Wartung und den wirtschaftlichen Betrieb zuständig sind. Sie finanzieren sich über die Gebühreneinnahmen der Kunden und zahlen eine Steuer an den SETAG (Fichtner S. 3 2009a).

5.4.3 Der Schlachthof von Gitega

Bevor die Kleinkläranlage am Schlachthof gebaut wurde, wurden die Abwässer ohne jegliche Behandlung in die Umgebung abgelassen. Dies bedeutet nicht nur eine enorme Belastung der Umwelt mit organischen Abfällen, sondern auch eine Gefahr der Kontamination von Boden und Wasser, verbunden mit Geruchsbelästigungen (Fichtner S. 87, 2009).

Aufgrund der schwachen Permeabilität des Bodens von Gitega wurde eine Kleinkläranlage gebaut, die am Ende der Behandlung die Abwässer nicht in den Boden infiltrieren lässt, sondern in den nahegelegenen Fluss Nyabugogo einleitet (Fichtner S. 87, 2009).

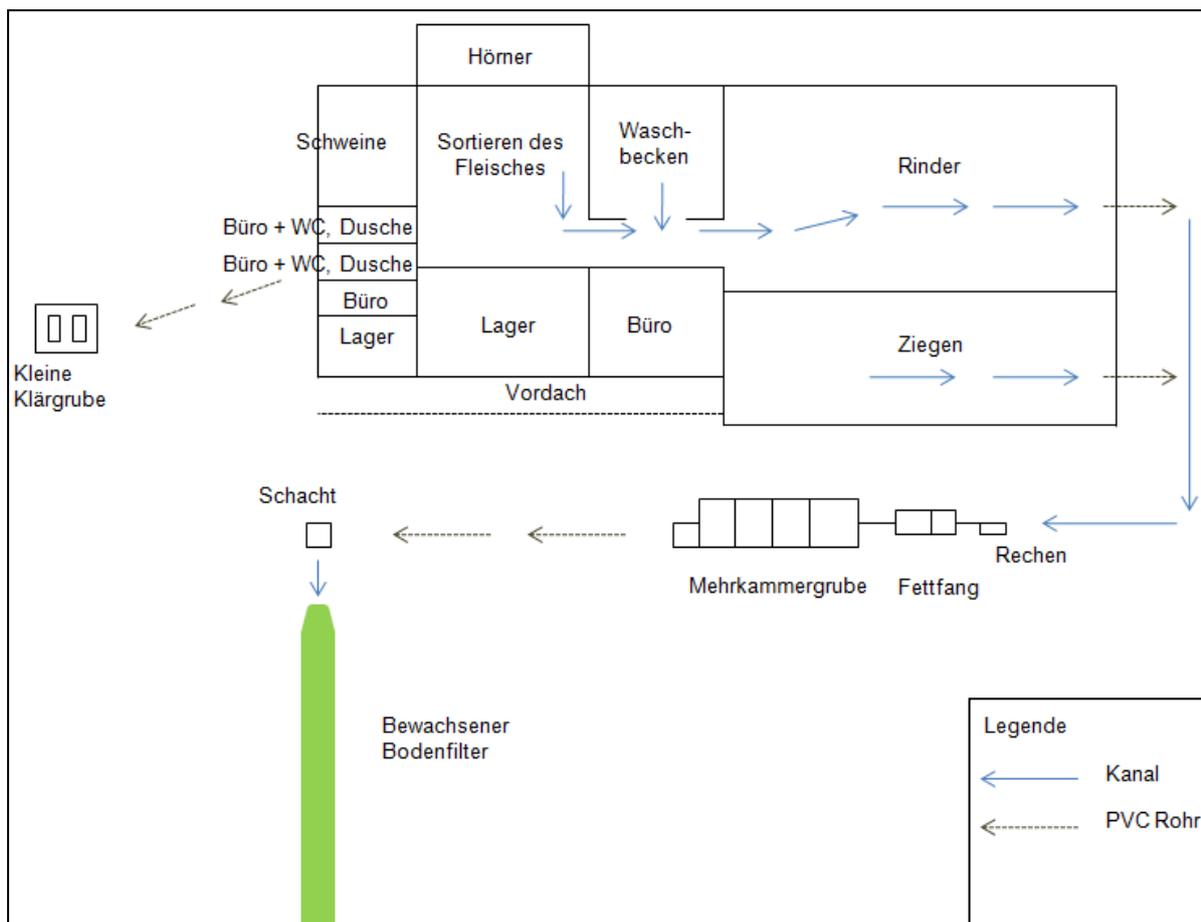


Abbildung 22: Gebäudeplan des Schlachthofs von Gitega, Quelle: eigene Darstellung

Der Schlachthof hat neben Lager- und Büroräumen vier prinzipielle Räume: einen für die Schlachtung der Rinder, einen für die Schlachtung der Ziegen, einen für das Waschen und einen für das Sortieren des Fleisches (Abbildung 22). Alle Räume verfügen über einen offenen Kanal in dem die Abwässer gesammelt und über welches sie anschließend nach draußen zur Kleinkläranlage transportiert werden. Im Schlachthof werden täglich etwa 10 Rinder und 15 Ziegen geschlachtet. Für die Schlachtung eines Rindes werden etwa 400l Wasser verbraucht für die Schlachtung einer Ziege etwa 600l. Derzeit findet keine

Schlachtung von Schweinen im Schlachthof von Gitega statt. Es wird mit einer täglichen Abwassermenge von durchschnittlich $12,8\text{m}^3$ gerechnet (Fichtner S. 46, 2009).

Die Kleinkläranlage des Schlachthofs besteht aus mehreren Komponenten (Abbildung 23):

1. Offene Transportkanäle
2. Sandfang
3. Rechen mit Bypass
4. Fettfang
5. Klärgrube mit Mehrkammersystem
6. Bewachsener Bodenfilter / Pflanzenkläranlage

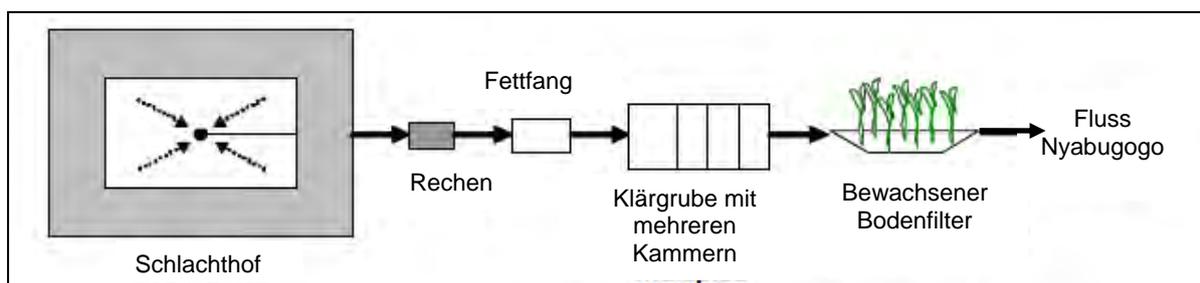


Abbildung 23: Funktionsschema der Kleinkläranlage des Schlachthofs, Quelle: veränderte Darstellung nach Fichtner Water & Transportation GmbH, S.89, 2009

Es wurden zwei neue Kanäle gebaut, einer im Raum für die Schlachtung der Ziegen und ein weiterer außerhalb des Schlachthofs, welcher die Abwässer zur Kleinkläranlage transportiert. Der Kanal außerhalb des Schlachthofs verfügt über ein Gefälle von 3,5% bzw. 1% (Sandfang). Er ist 0,50m tief und 0,15m breit. Der maximale Abfluss beträgt $0,0013\text{m}^3/\text{s}$ (Fichtner S. 89, 2009).

- Rechen

Der Rechen dient dazu die groben Feststoffe, welche in die Kanäle gelangen auf zu fangen, damit sie nicht in die Kleinkläranlage und vor allem nicht in den bewachsenen Bodenfilter gelangen können, wo sie zu Verstopfungen führen. Die Abfälle werden auf ein perforiertes Blech gelegt, welches oberhalb des Rechens angebracht ist. Dort können sie abtropfen und anschließend verbrannt (einmal in der Woche), oder auf den Komposthaufen geworfen werden. Der Rechen verfügt über einen Bypass, so dass im Falle eines Zusetzens des Rechens mit Abfällen, das Abwasser in den Bypass umgeleitet werden kann, um ein Überlaufen des Kanals zu verhindern (Fichtner S. 90, 2009).

Tabelle 3: Technische Details des Rechens, der Kleinkläranlage am Schlachthof

Q_{\max}	0,0013 m ³ /s
Abstände der Stäbe	20 mm
Dicke der Stäbe	10 mm
Höhe des Kanals	0,30 m
Breite des Kanals	0,50 m
Länge des Kanals	0,50 m
Höhe des by-pass	0,30 m

Quelle: Fichtner S. 90, 2009



Abbildung 24: Rechen der Kleinkläranlage am Schlachthof, eigene Quelle

- Fettfang

Der Fettfang dient dazu, Fettstoffe zurück zu halten, da sie eine erhebliche organische Belastung darstellen. Außerdem können sie die Absetzbarkeit der Schlämme vermindern, und im bewachsenen Bodenfilter zu Kolmationen führen. Der Fettfang besteht aus einem Absetzbecken für die Schlämme und einem Fettabscheider. Der Fettabscheider besteht im Wesentlichen aus einem Blech (einer so genannten Tauchwand), an dem die leichten und damit obenauf schwimmenden Fettstoffe hängen bleiben, während der Rest der Abwässer unterhalb des Blechs in die Mehrkammerklärgrube abläuft (Fichtner S. 90f., 2009).

Tabelle 4: Technische Details des Fettfangs, der Kleinkläranlage am Schlachthof

Zulaufrohr	DN 100
Volumen Absetzbecken	0,80 m ³
Volumen Fettabscheider	0,98 m ³
Volumen für das angehäuften Fett (im Volumen des Fettabscheider inbegriffen)	0,16 m ³

Quelle: Fichtner S. 90 2009



Abbildung 25: Fettfang der Kleinkläranlage am Schlachthof, eigene Quelle

- Mehrkammerklärgrube

Die sich an den Fettfang anschließende Mehrkammerklärgrube besteht aus vier Kammern in denen das Abwasser gezwungen wird, die verschiedenen Kammern von oben nach unten zu durch strömen. Dabei setzen sich Feststoffe am Boden der Kammer als Primärschlamm ab. Beim Durchfließen der Kammern kommen die Abwässer mit diesem Schlamm in Berührung und die eigentliche Reinigung der Abwässer findet statt, indem die in den Schlämmen angesiedelten Bakterien die in den Abwässern enthaltenen organischen Stoffe abbauen. Dadurch, dass das Abwasser durch insgesamt vier Kammern fließt wird der Kontakt mit dem Primärschlamm intensiviert, die Inokulation (Animpfung) beschleunigt und der Abbauprozess effektiver. Dieser intensivierte Reinigungsmechanismus ist notwendig, da die Abwässer des Schlachthofs schwer abbaubar sind. Die wichtigsten Parameter zur Dimensionierung einer Mehrkammerklärgrube sind die hydraulische Aufenthaltszeit (t) und die hydraulische Flächenbeschickung (q_A). Für die Mehrkammergrube des Schlachthofs wurde t mit 48h und q_A mit 0,75m/h berechnet. Die Mehrkammerklärgrube besteht aus einem mechanischen Teil, dem Absetzbecken und aus einem biologischen Teil, den drei Klärkammern. Die Gesamtlänge beträgt 10,15m bei einer Breite von 3,40m und einer Tiefe von 3,25m. Das Absetzbecken ist dabei länger (2,90m) als die drei Klärkammern (2,00m). Da beim Abbau der biologischen Materie Faulgase entstehen, welche hochgradig korrosiv sind, sind die Wände der Mehrkammergrube mit einem bitumenhaltigen Anstrich versehen. Damit die Gase entweichen können sind an beiden Enden der Mehrkammergrube zwei Belüftungsrohre angebracht (Fichtner S. 91 f., 2009).

Tabelle 5: Technische Details der Mehrkammergrube am Schlachthof

Anzahl der Kammern	1 + 3 = 4
Länge Absetzbecken	2,90 m
Länge der Kammern	2,00 m
Gesamtbreite	3,40 m
Gesamtlänge	10,15 m
Tiefe	3,25 m

Quelle: Fichtner S. 92, 2009



Abbildung 26: Mehrkammergrube, der Kleinkläranlage des Schlachthofs, eigene Quelle

- Bewachsener Bodenfilter

Um die Qualität des Abwassers weiter zu optimieren und um die in Tabelle 7 angegebenen Werte („gewählte Werte“) zu erreichen, folgt der Mehrkammerklärgrube ein horizontal durchströmter bewachsener Bodenfilter (vgl. Kapitel 3.2.8). Er hat eine Breite von 2m und eine Gesamtlänge von 245m. Er besteht aus einer 90cm dicken Kiesschicht und ist mit einer etwa 20cm starken Tonschicht nach unten abgedichtet. Der Bodenfilter ist in das vorherrschende Gelände integriert, welches dem notwendigen Mindestgefälle von 2% entspricht (Fichtner S. 92 f., 2009).



Abbildungen 27, 28: Bewachsener Bodenfilter des Schlachthofs, Abdichtung aus Ton und Kiesschicht, Elefantengras, Quelle: Fichtner

Nach Verlassen des bewachsenen Bodenfilters wird das gereinigte Abwasser in einem PVC Rohr (DIN 110) bis zur Straße, die sich unterhalb des Schlachthofs befindet abgeleitet. Das Wasser wird dort in einem offenen, betonierten Kanal über die Straße geführt und fließt in diesem Kanal noch etwa 110m entlang der Straße weiter, bis es in den Fluss Nyabugogo eingeleitet wird (Fichtner S. 93, 2009).

Für die biologischen Frachten des Abwassers vom Schlachthof werden folgende Werte berechnet:

Tabelle 6: Frachten des Abwassers im Schlachthof

Fracht	Wert	Einheit
BSB ₅	8.000	mg/l
CSB	10.800	mg/l
Schwebstoffe	8.000	mg/l
N _{gesamt}	470	mg/l
P _{gesamt}	30	mg/l
Fett	2.200	mg/l

Quelle: Forster, S. 93, 2009

In Ermangelung nationaler, burundischer Normen im Bereich Abwasser werden die Abwassernormen von Burkina Faso und der EU als Anhaltspunkt herangezogen:

Tabelle 7: Vergleich der Abwassernormen von Burkina Faso, Uganda und der EU

Fracht	Burkina Faso	Uganda	Europäische Kommission	Gewählte Werte
BSB ₅	50 mg/l	50 mg/l	25 mg/l	50 mg/l
CSB	150 mg/l	100 mg/l	125 mg/l	150 mg/l
Schwebstoffe	200 mg/l	100 mg/l	35 mg/l	200 mg/l

Quelle: Forster, S. 39, 2009

Es wird mit folgender Reinigungsleistung gerechnet:

Tabelle 8: Erwartete Reinigungsleistung der Kleinkläranlage des Schlachthofes

	Parameter	BSB ₅	CSB	Schwebstoffe
Abwasser	Konzentration	8.000 mg/l	10.800 mg/l	8.000 mg/l
Behandeltes Abwasser	Konzentration	50 mg/l	82 mg/l	7 mg/l
	Eliminierung	99,4 %	99,2 %	99,9 %
Referenzwerte	Konzentration	50 mg/l	150 mg/l	200 mg/l

Quelle: Forster S. 93, 2009

- Betrieb und Wartung

Der Schlachthof ist eine staatliche Einrichtung und gehört offiziell dem „Institut Supérieure d'Agriculture“ (ISA), der Universität für Agrarwissenschaften. Das Personal besteht aus einem Tierarzt plus einen Assistenten, die beide von ISA bezahlt werden. Des Weiteren sind fünf Reinigungskräfte im Schlachthof angestellt. Sie kümmern sich um die Sauberkeit im Schlachthof, vor allem aber um die Kleinkläranlage, welche sich außerhalb des Gebäudes befindet. Die Reinigungskräfte werden vom SETAG bezahlt, beaufsichtigt und geschult. Der SETAG stellt außerdem die nötigen Materialien und erstellt einen Unterhaltsplan für die Anlage. Dafür, dass der technische Gemeindedienstes die Sauberkeit und die Funktionsfähigkeit der Anlagen garantiert, zahlen die Metzger eine Steuer an den SETAG. Die Steuern werden von einem Kommissar eingetrieben. Jeder Metzger zahlt pro geschlachtetes Rind 200 und pro Ziege 60 Burundi Francs (BIF) an den SETAG (Abbildung 29) (1 Euro = ca.1.860 BIF).

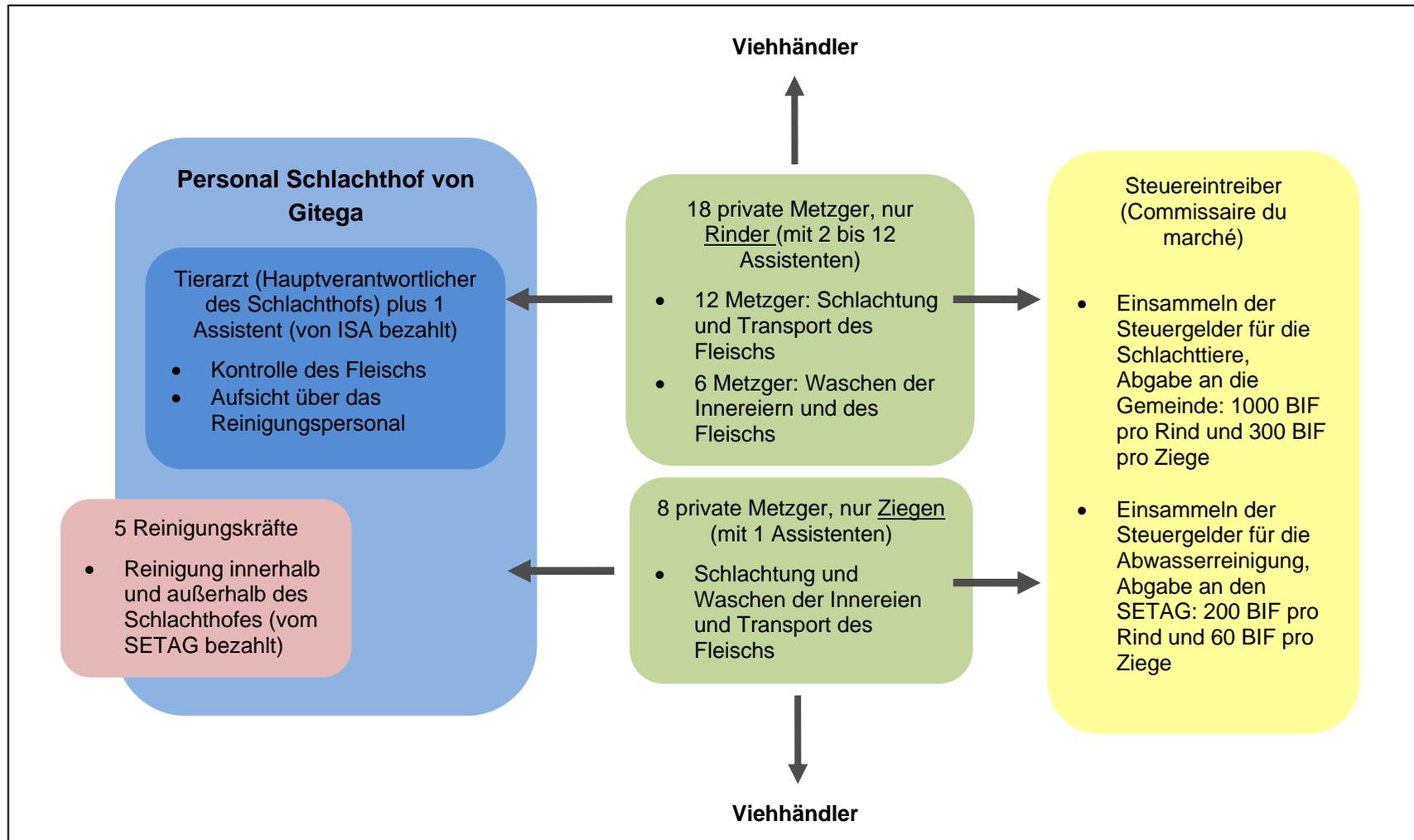


Abbildung 29: Betrieb und Organisation des Schlachthofs von Gitega, eigene Darstellung

5.4.4 Leitungsgebundenes Abwassersystem im Stadtteil Shatanya

Der Stadtteil Shatanya verfügt über ein leitungsgebundenes Abwassersystem. Diese Schwemmkanalisation wurde im Jahr 1984 konstruiert. Momentan sind etwa 175 Haushalte und damit etwa 1200 Personen an das Abwassernetz angeschlossen. Die Rohrleitungen sind aus PVC und haben Nennweiten zwischen 160 und 300 DN. Die Rohre sind in geringen Tiefen von maximal 3m verlegt. Jedes Haus besitzt einen Anschlusschacht, weitere Kontrollschächte befinden sich im Kanalnetz. Der Zustand des Netzes muss noch genauer überprüft werden, Bemessung und Bau scheinen korrekt durchgeführt worden zu sein, so dass der Neigungswinkel und die Rohrdurchmesser für die Abwassermengen ausreichend sind. Die Reinigung der Abwässer sollte ursprünglich über sechs Mehrkammerklärgruben mit jeweils einem integrierten und einem nachgeschalteten Tropfkörper erfolgen (Abbildung 30). Die Klärgruben als auch die Tropfkörper sind jedoch nicht mehr funktionstüchtig, da sie vollständig kolmatiert sind. Sie waren zu Beginn der Arbeiten mit einer 1m dicken Erdschicht bedeckt und mussten ausgegraben werden (Fichtner S. 95 ff., 2009).



Abbildung 30: Leitungsgebundenes Abwassernetz im Stadtteil Shatanya vor der Rehabilitierung, Quelle: veränderte Darstellung nach Fichtner (nicht maßstabsgetreu)

Im Zuge des Projektes wurde das Abwassernetz von Shatanya rehabilitiert. Das heißt, dass alle Schächte identifiziert und freigelegt wurden und die Funktionsfähigkeit der Kanalisation überprüft wurde. Die existierenden Mehrkammerklärgruben wurden geleert und zwei von ihnen vollständig rehabilitiert und in Betrieb genommen. Die restlichen vier Mehrkammergruben können in Zukunft bei einem erhöhten Abwasseraufkommen vollständig saniert und ebenfalls an das System angeschlossen werden. Um die Qualität des gereinigten Abwassers noch weiter zu erhöhen, wurde wie beim Schlachthof den Mehrkammergruben ein bewachsener Bodenfilter nachgeordnet (Abbildung 31).

Es wird mit einem täglichen, durchschnittlichen Wasserverbrauch von 60l pro Person (gemessen am täglichen Trinkwasserverbrauch) und einer mittleren, täglichen Abflussmenge von $60,7\text{m}^3/\text{d}$ ($2,5\text{m}^3/\text{h}$) gerechnet (Fichtner S. 48, 2009).

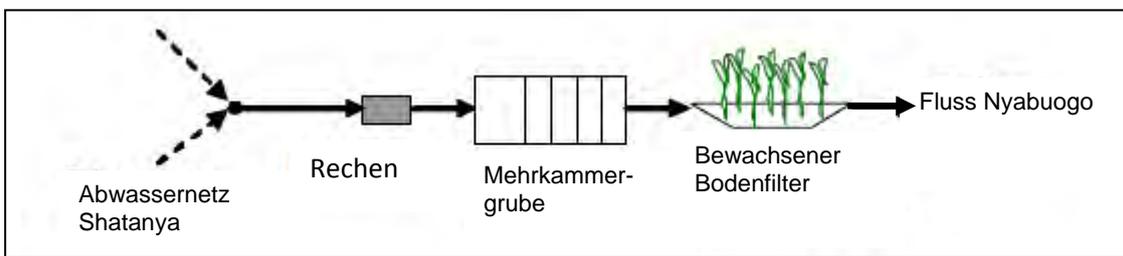


Abbildung 31: Funktionsschema der Kleinkläranlage von Shatanya, Quelle: Fichtner S. 97, 2009

- Rechen

Vor den Klärgruben ist ein Rechen angeordnet, der grobe Feststoffe zurück halten soll und somit die Gefahr einer Kolmation des bewachsenen Bodenfilters verringert. Der Rechen verfügt über einen Bypass, der im Falle einer Verstopfung des Rechens das Überlaufen des Kanals verhindern soll (Fichtner S. 98, 2009).

Tabelle 9: Technische Details des Rechens der Kleinkläranlage von Shatanya

Stababstände	20 mm
Dicke der Stäbe	10 mm
Breite des Kanals	0,50 m
Tiefe des Kanals	0,70 m
Gesamtlänge	0,50 m
Höhe des by-pass	0,40 m

Quelle: Forster S. 98, 2009



Abbildung 32: Rechen mit Bypass der Kleinkläranlage von Shatanya, Quelle Fichtner

- Mehrkammerklärgrube

Nachdem die Abwässer den Rechen durchlaufen haben werden sie in zwei parallel geschaltete Mehrkammerklärgruben geleitet. Die ursprünglichen Klärgruben werden heute als Absetzbecken genutzt und die ehemaligen Tropfkörper dienen nun als Klärgrube. Diese Klärgruben haben insgesamt fünf Kammern. Die erste Kammer dient als Absetzbecken. In den vier restlichen Kammern findet die eigentliche Reinigung der Abwässer statt (vgl. Kapitel 3.2.6). Die Mehrkammergruben haben eine Gesamtlänge von 19,10m, wobei das Absetzbecken 6,10m lang und 2,10m tief ist. Die Klärkammern sind 2,40m lang und 1,80m tief (Fichtner S. 99, 2009).

Tabelle 10: Technische Details der Mehrkammergruben, Shatanya

Anzahl der Kammern	1 + 4 = 5
Länge Absetzbecken	6,10 m
Länge der Kammern	2,40 m
Gesamtbreite	3,20 m
Gesamtlänge	19,10 m

Quelle: Fichtner S. 99, 2009



Abbildung 33: Mehrkammergrube und bewachsener Bodenfilter der Kleinkläranlage in Shatanya, Quelle: Fichtner

- Bewachsener Bodenfilter

Den Mehrkammergruben wurde wie beim Schlachthof ein horizontal durchströmter, bewachsener Bodenfilter nachgeschaltet. Er hat eine Länge von 95m und ist 3m breit. Er wurde in das vorherrschende Gelände integriert welches ein Gefälle von ca. 11% aufweist.



Abbildungen 34, 35: Bewachsener Bodenfilter, Shatanya, Quelle: Fichtner

Der bewachsene Bodenfilter besteht aus einer 90cm dicken Kiesschicht und ist mit einer etwa 20cm starken Tonschicht nach unten abgedichtet. Nach Durchlaufen des bewachsenen Bodenfilters wird das gereinigte Abwasser über ein PVC Rohr DN 110 in den Fluss Nyabugogo eingeleitet (Fichtner S. 99, 2009).

Bezüglich der erwarteten Reinigungsleistung der Kleinkläranlage von Shatanya, bleibt der Schwebstoffwert deutlich unter dem Referenzwert. Die Referenzwerte des BSB₅ und CSB werden jedoch überschritten.

Tabelle 11: Erwartete Reinigungsleistung der Kleinkläranlage von Shatanya

	Parameter	BSB ₅	CSB	Schwebstoffe
Abwasser	Konzentration	692 mg/l	1.731 mg/l	865 mg/l
Behandeltes Abwasser	Konzentration	90 mg/l	278 mg/l	14 mg/l
	Eliminierung	87 %	84 %	98 %
Referenzwerte	Konzentration	50 mg/l	150 mg/l	200 mg/l

Quelle: Fichtner S. 100, 2009

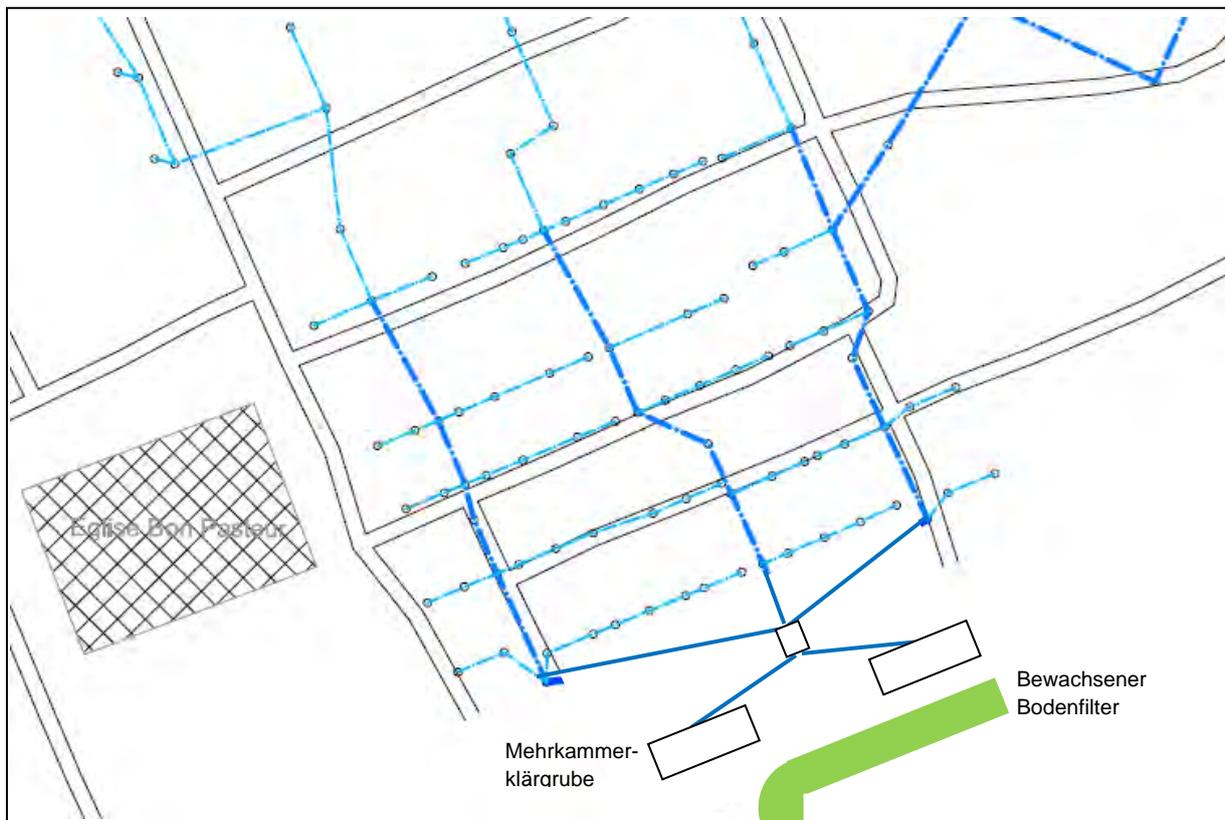


Abbildung 36: Leitungsgebundenes Abwassernetz im Stadtteil Shatanya nach der Rehabilitierung, Quelle: veränderte Darstellung nach Fichtner (nicht maßstabsgetreu)

- Betrieb und Wartung

Das leitungsgebundene Abwassernetz von Shatanya gehört der Gemeinde, die jedoch bis August 2011 die Unterhaltung und Wartung des Netzes nicht sicher stellte. Zwischen dem neu gebildeten Hygienekomitee (vgl. Kapitel 5.2, III) des Stadtteils Shatanya und dem SETAG besteht seit dem 16.8.2011 ein Verwaltungsvertrag. Er besagt, dass der SETAG die Wartung des Abwassernetzes ab dem zweiten Schacht übernimmt. Die Haushalte sind somit selbst für Unterhalt und Wartung der Hausanschlussleitungen und der Hausanschlusssschächte, sowie für das Leeren der Fettabscheider verantwortlich. Der SETAG übernimmt jedoch die Schulung der Haushalte und ist wie beim Schlachthof damit beauftragt, einen Unterhaltsplan für die Kleinkläranlage zu erstellen.

Für die Pflege und das Betreiben der Abwasserkanalisation erhebt der SETAGE eine monatliche Gebühr von 1200 BIF. Mit der Wartung des Abwassernetzes beauftragt ist das vierköpfige Team des Saugwagens.

5.4.5 Schlammbehandlungsanlage von Gitega

Die Schlammbehandlungsanlage der Gemeinde Gitega befindet sich etwa 4km südwestlich des Stadtzentrums. Sie dient der Behandlung der Fäkalschlämme aus den Klärgruben privater Haushalte und öffentlicher Institutionen. Die Schlämme werden über den Saugwagen des SETAG den Klärgruben entnommen und zur Anlage transportiert.

Die Wahl der Schlammbehandlungsmethode hängt von der Art der Fäkalschlämme, und der gewünschten Reinigungsleistung, sowie einer eventuellen Wiederverwertung der Biomasse ab. Die Art der Schlammbehandlungsanlage von Gitega wurde von folgenden Randbedingungen abhängig gemacht.

- Behandlung von Fäkalschlämmen, keine Behandlung von Abwasser oder Abfällen
- Die meisten Fäkalschlämme stammen aus Klärgruben und sind zum Teil bereits stabilisiert
- Wiederverwertung der behandelten Schlämme als Dünger
- Die Qualität der gereinigten Abwässer aus den Schlämmen muss ausreichend gut sein, um sie in einen Fluss einleiten zu können (in unmittelbarer Nähe wird Ackerbau betrieben)
- Die Behandlungsmethode soll technisch möglichst einfach sein und einfach in der Unterhaltung sein (Fichtner S. 67, 2009).

Die Schlammbehandlungsanlage von Gitega setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen (Abbildung 37):

- Rechen
- Offener Transportkanal
- Bepflanzte Filterbecken
- Fakultative Abwasserteiche
- Bewachsener Bodenfilter (Fichtner S. 7, 2009).

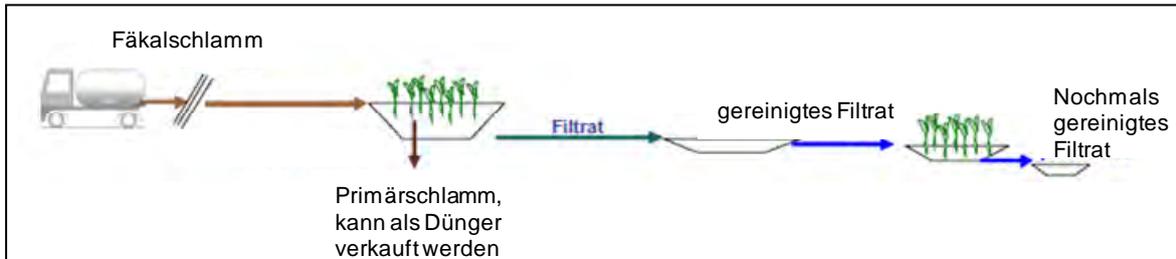


Abbildung 37: Funktionsschema der Schlammbehandlungsanlage von Gitega, Quelle: veränderte Darstellung nach Fichtner S:70, 2009

- Rechen

Der Rechen dient dazu grobe Fest- und Abfallstoffe zurückzuhalten, so dass sie nicht in die Filterbecken gelangen und dort zu Kolmationen (Verstopfungen) führen. Der Abstand zwischen den einzelnen Stäben beträgt 10mm. Ein Bypass wird nicht benötigt, da der Rechen nicht ständig in Betrieb ist und da jedes Mal wenn er in Gebrauch ist das Team des Saugwagens anwesend ist um die Funktionsfähigkeit und die Reinigung des Rechens zu gewährleisten (Fichtner S. 71, 2009).

- Offener Transportkanal

Nachdem die Fäkalschlämme den Rechen durchflossen haben, werden sie über einen offenen Transportkanal aus Beton zu den Filterbecken geleitet. Um den Zufluss des Schlammes zu den jeweiligen Becken zu regulieren, können Schieber aus Holz vor die jeweiligen Abzweigungen, die zu den einzelnen Filterbecken führen, gesetzt werden (Fichtner S. 72, 2009).

Tabelle 12: Technische Details des Transportkanals, Schlammbehandlungsanlage

Breite de Kanals	0,30 m
Höhe	0,50 m
Länge erstes Becken	6 m
Länge letztes Becken	90 m
Gefälle	2,9 %

Quelle: Fichtner S. 72, 2009



Abbildung 38: Transportkanal zu den Filterbecken, Quelle Fichtner

- Bepflanzte Filterbecken

Die Struktur der bepflanzten Filterbecken ähnelt dem Aufbau eines bewachsenen Bodenfilters mit vertikaler Strömung. Wie diese bestehen die Becken aus jeweils einer Kies- und einer Sandschicht, welche mit Schilf bepflanzt werden. Die Abwässer, die den Bodenfilter durchrieseln werden zum einem durch die Filterwirkung der Sand- und Kiesschicht und zum anderen durch die in den Becken ansässigen Mikroorganismen (Biofilm) gereinigt. Der Fäkalschlamm wird somit durch Infiltration und durch Verdunstungsprozesse entwässert und weitestgehend getrocknet. Das gereinigte Filtrat wird über ein Drainagesystem gesammelt und anschließend den fakultativen Abwasserteichen zugeführt. Die Wirkung der Schilfpflanzen ist empirisch bisher noch nicht eindeutig nachgewiesen. Die Pflanzen sollen allerdings dazu beitragen, dass der Boden der Filterbecken aufgelockert wird, um Kolmationen zu vermeiden. Außerdem sollen durch die Wurzeln der Pflanzen Sauerstoff in die Filterschichten eingebracht werden, den die Bakterien für den Abbau der organischen Substanz benötigen. Selbst wenn dies der Fall wäre, ist dieser Eintrag von O_2 ist jedoch zu gering, so dass noch ein weiteres Belüftungssystem notwendig war. Dazu wurden jeweils vier Belüftungsrohre in das Becken eingebaut. Die Filterbecken wurden durch Plastikfolien und einer Schicht aus Stahlbeton abgedichtet die zugleich eine stabilisierende Wirkung haben. Die Hangneigung des Geländes beträgt 6%. Am Boden des Filterbeckens wurde ein Drainagerohr (DN 200) in ein Kiesbett gelegt. Die Belüftungsrohre sind mit den Drainagerohren verbunden. Das Drainagerohr mündet in einen Kontrollschacht, hier können Wasserproben entnommen werden (Fichtner S. 72 ff., 2009).



Abbildung 39, 40: Filterbecken mit Drainage und Belüftungsrohren (links), mit Kiesschicht (rechts)
Quelle: Fichtner

Die Bestimmungen des Ingenieurbüros Fichtner sehen vor, dass die Filterbecken einmal pro Woche beschickt werden sollen. Im Falle einer täglichen Beschickung (außer sonntags) sind somit sechs Becken nötig. Insgesamt gibt es acht Becken. Bevor die Becken geleert werden können, müssen sie sechs Monate lang ruhen, damit auch die letzte Schicht genügend Zeit hat sich zu entwässern. Aus diesem Grund werden zwei zusätzliche Becken gebaut. Jedes

Becken kann pro Monat 160m^3 Fäkalschlamm aufnehmen ($6,2\text{ m}^3$ pro Tag). Der Saugwagen der Gemeinde hat ein Fassungsvermögen von $3,5\text{m}^3$. Die Becken werden ca. alle fünf Jahre geleert werden. Die unterste Schicht verbleibt dabei in den Becken. Diese Schicht enthält noch Wurzeln der Schilfpflanzen, so dass diese wieder erneut wachsen würden (Fichtner S. 73 ff., 2009).

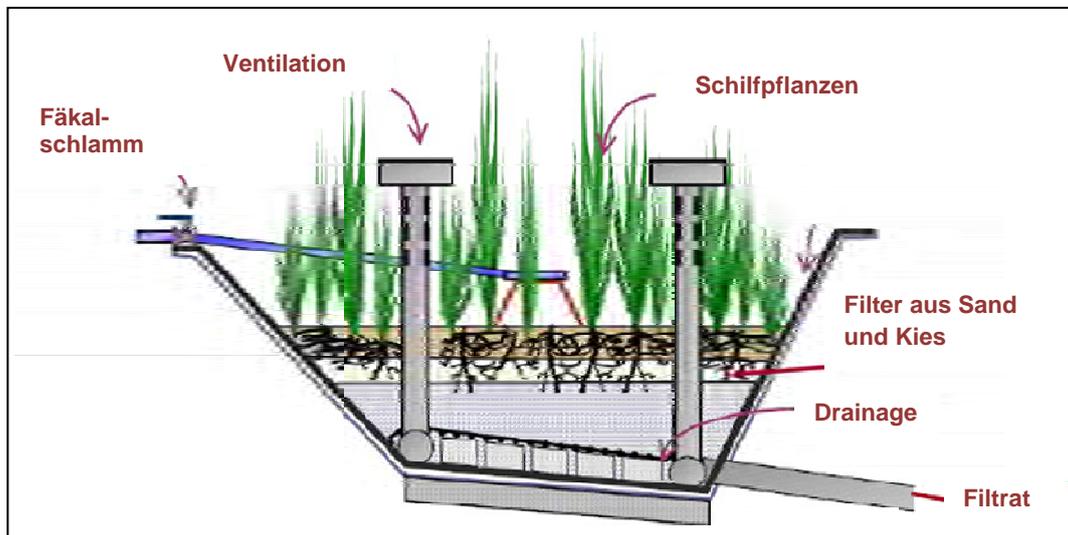


Abbildung: 41: Funktionsschema der Filterbecken, Quelle: veränderte Darstellung nach Fichtner S.73, 2009

- Fakultative Abwasserteiche

Das Filtrat der Filterbecken, welches in den Kontrollschächten unterhalb der Becken mündet, wird über ein PVC Rohr zu den fakultativen Abwasserteichen transportiert. Vor den drei Teichen befindet sich ein Verteilerschacht, von dem aus das Filtrat über offene Kanäle gleichmäßig in die drei Becken verteilt wird (Fichtner S. 75, 2009).

In den fakultativen Teichen werden die Abwasserinhaltsstoffe über natürliche aerobe (unter Vorhandensein Sauerstoff) und anaerobe (ohne Vorhandensein von Sauerstoff) Prozesse abgebaut. Der aerobe Prozess findet unweit der Wasseroberfläche statt. Der Sauerstoffeintrag wird hier über Wind, Algen und über natürliche Diffusionsprozesse gewährleistet. Mit zunehmender Wassertiefe nimmt der Sauerstoffgehalt ab und die Abbauprozesse laufen anaerob ab. Um den Eintrag von Sauerstoff zu erleichtern sind die Becken nicht tiefer als 1m. Sie sind nach unten und an den Seiten über eine Plastikfolie und einer Schicht aus Stahlbeton abgedichtet. Der Ablaufschacht befindet sich 0,5m über den Abwasserteichen, um zu verhindern, dass die Algen die bis zu einer Höhe von 0,6m wachsen und mit in den Abfluss gelangen. Auch soll der Ablauf über dem Niveau des Schlammbodensatzes liegen. Der Abfluss des Ablaufschachtes kann über einen Steckschutz aus Holz reguliert werden. Der Schlamm wird dann aus den Teichen entfernt, wenn das Becken zu 25% mit Schlamm gefüllt ist. Dieses Niveau wird nach etwa drei Jahren erreicht.

Der Saugwagen des SETAG (Abbildung 44) wird die Schlämme aus den Teichen evakuieren, die anschließend auf dem Gelände der Schlammbehandlungsanlage getrocknet werden (Fichtner S. 75 ff., 2009).

Tabelle 13: Technische Details fakultative Abwasserteiche

Anzahl der Teiche	3
Beckenlänge	5,40 m
Beckenbreite	1,80 m
Beckentiefe	1 m
Freibord	0,30 m
Höhe des Abflusses	0,50 m
Schlammleerung der Becken	ca alle 3 Jahre

Quelle: Forster S. 76



Abbildung 42: Fakultative Abwasserteiche der Schlammbehandlungsanlage (von oben fotografiert), Quelle: Fichtner

- Bewachsener Bodenfilter

Die bereits vorgereinigten Abwässer der fakultativen Teiche werden unterhalb der Becken in einem betonierten Kanal gesammelt und schließlich über ein PVC Rohr (DN 200) bis an die Kante des Geländes gleitet. Von dort aus werden sie über einen offenen Kanal in den bewachsenen Bodenfilter transportiert.

Der horizontale Bodenfilter dient wie beim Schlachthof und dem Abwassernetz von Shatanya dazu, die Qualität des Abwassers noch weiter zu verbessern. Der Filter wird in drei gleich große Stücke unterteilt die durch Schüttkörbe (Gabionen) abgetrennt werden. Der gesamte Filter ist mit Schilfpflanzen bepflanzt. Das gereinigte Abwasser wird schließlich am Ende des Bodenfilters in einem Schacht gesammelt und über ein PVC in den Fluss Nyabugogo eingeleitet (Fichtner S. 75 ff., 2009).

Tabelle 14: Details bewachsener Bodenfilter Schlammbehandlungsanlage

Breite (ohne Gefälle)	1 m
Länge	27 m
Kiesschicht	0,90 m
Freibord	0,20 m
Gefälle	9,3%

Quelle: Forster S. 78, 2009



Abbildung 43: Bewachsener Bodenfilter der Schlammbehandlungsanlage (Aufnahme von unten), Quelle: Fichtner

- Wiederverwertung der Fäkalschlamme

Nach fünf Jahren in welchen die Fäkalschlämme getrocknet und behandelt werden, können sie den Filterbecken manuell entnommen werden und als Dünger direkt auf den Feldern verteilt werden. Eine hundertprozentige Keimfreiheit kann nicht garantiert werden, Studien belegen jedoch, dass bis über 90% der Wurmeier auf diese Art entfernt werden (Tabelle 15) (Fichtner S. 82, 2009).

Tabelle 15: Erwartete Reinigungsleistung der Schlammbehandlungsanlage

		BSB₅ (mg/l)	CSB (mg/l)	Schweb- stoffe (mg/l)	Coliforme Bakterien (N°/ml)	Wurm- eier (N°/l)
Fäkalschlamm unbehandelt	Konzentration	1.429	10.000	20.000	1×10^7	4.000
Filtrat der Filterbecken	Elimination	95%	95%	75%	99,8%	100%
	Konzentration	71	500	5.000	2×10^4	0
Fakultative Teiche	Elimination	75%	70%	70%	92%	-
	Konzentration	18	150	1.500	$1,7 \times 10^3$	0
Bewachsener Bodenfilter	Elimination	33%	45%	84%	62%	-
	Konzentration	11	83	245	653	0
Anlage komplett	Elimination	99,2%	99,2%	98,2%	99,99%	100%
Referenzwerte	Konzentration	50	150	200	1×10^4	-

Quelle: Fichtner S. 83, 2009 (N° = Koloniezahl)

5.4.6 Der Saugwagen des SETAG

Der SETAG hat Mitte des Jahres 2010 einen Saugwagen der Firma Isuzu angeschafft. Dieser ist seit mehr als einem Jahr in Betrieb und hat seitdem mehr als 2000m³ Klärschlamm entsorgt. Derzeit kostet die Entleerung einer Klärgrube für private Haushalte, sowie für öffentliche Institutionen 35.000 BIF. Der Preis wird ab Januar 2012 um 5.000 BIF auf 40.000 BIF erhöht. Die Kosten für den Service des Saugwagens werden in Funktion des Benzinpreises pro Kilometer berechnet.

Tabelle 16: Technische Details des Saugwagens vom SETAG

Marke	Isuzu Juston Cesspool Emptier
Kapazität	4 Tonnen
Volumen des Tanks	3,5 m ³
Erstzulassung	1998

Quelle: Fichtner S. 115, 2009



Abbildung 44: Der Saugwagen des SETAG, eigene Quelle

5.4.7 Der Showroom von Gitega

Der Showroom ist ein auf dem Gelände der Gemeindeverwaltung errichtetes Gebäude, in welchem die verschiedenen Arten von Toiletten mit unterschiedlichen Preisniveaus ausgestellt sind, sowie Wasserfilter, die Sammlung von Regenwasser und verschiedene Vorrichtungen zum Händewaschen gezeigt werden. Ziel dieser Ausstellung ist es, die Bevölkerung Gitegas über die verschiedenen Technologien sanitärer Einrichtungen zu informieren und hinsichtlich der Bedeutung von Hygiene zu sensibilisieren. Jede der sechs Kabinen des Showrooms ist mit einer anderen Toilettenart ausgestattet. Jede Kabine (innen) und die dazugehörigen Gruben (außen) sind mit einer anderen Farbe angestrichen (Abbildung 46, 47). Es ist jeweils eine Latrine vom Typ Pour Flush, Ecosan, VIP, Fossa Alterna, sowie ein Wasserklosett und ein Urinoir (Kapitel 3.2) vorhanden (Fichtner S. 25 ff., 2009a). Zudem wird anhand einer neben dem Showroom aufgestellten traditionellen Latrine gezeigt, wie diese durch einfache Maßnahmen verbessert und nachgebaut werden kann.

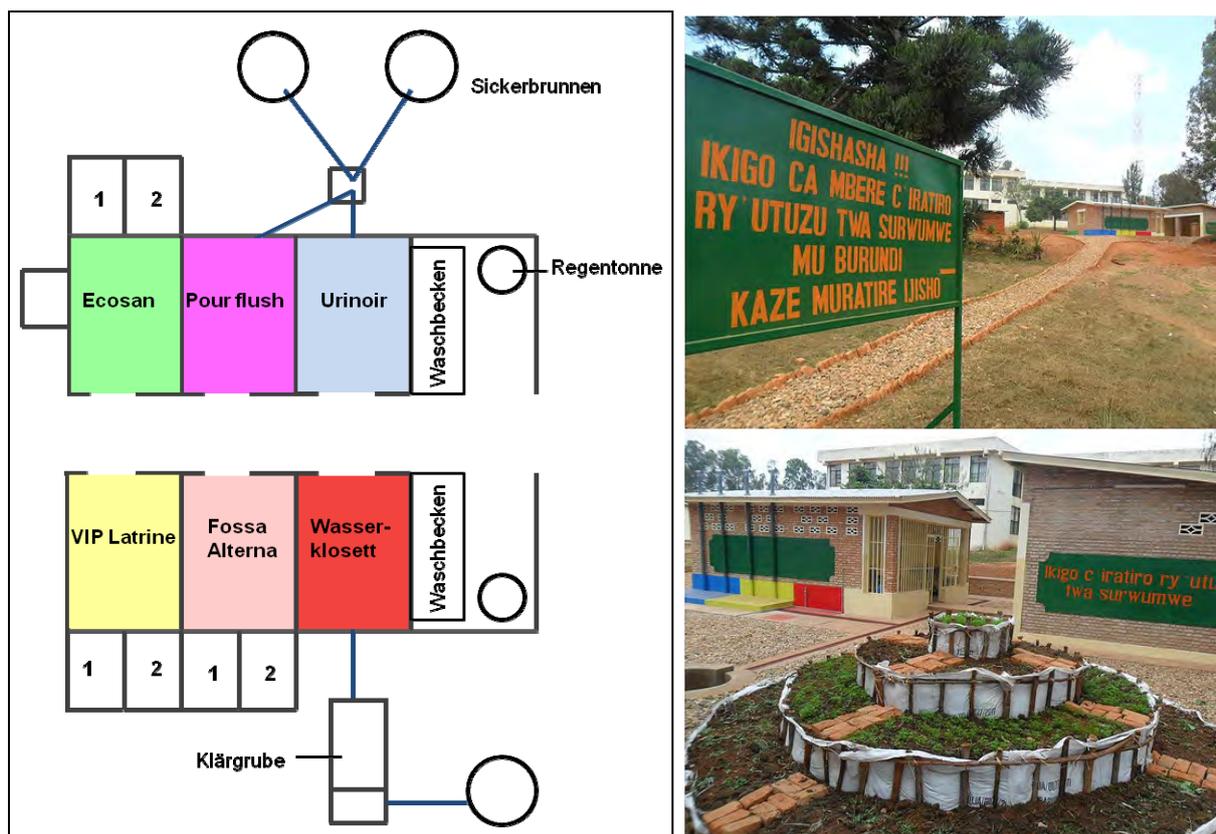


Abbildung 45, 46, 47: „Showroom“, Quelle: eigene Darstellung nach Fichtner, Fotos: van der Ende

Seit Mitte August 2011 ist der Showroom für Besucher geöffnet. Interessenten können die Ausstellung täglich besichtigen und bekommen die einzelnen Sanitäranlagen mit ihren Vor- und Nachteilen, sowie deren Preise von Consultants der Nichtregierungsorganisation AVEDEC erläutert. Dabei gilt es, nach dem Prinzip des *Sozialen Marketings* (Kapitel 2.3), die Kunden zu informieren und aufzuklären statt zu überreden. Der nachfrageorientierte Ansatz und das Zurückgreifen auf das Soziale Marketing sowie auf partizipative Ansätze, nehmen Rücksicht auf die lokalen Gegebenheiten, um die Akzeptanz der Sanitäranlagen auf die Bevölkerung zu erhöhen (Fichtner S. 25 ff., 2009a).

Zu einem späteren Zeitpunkt soll der Showroom als kostenlose, öffentliche Toilette genutzt werden. Zwei Angestellte sind damit beauftragt die Sauberkeit und den Unterhalt des Showrooms zu gewährleisten.

Um die Bekanntheit des Showrooms zu steigern werden Verlinkungen zu anderen Wirtschaftszweigen hergestellt. Das Projekt bildet beispielsweise Maurer aus, die ebenfalls zur Bekanntmachung des Projektes beitragen. Gleichzeitig wurden die Kontaktdaten der ausgebildeten Maurer aufgenommen und an die Kunden weitergegeben. Es besteht des Weiteren die Möglichkeit, dass Bürger die an der Verbesserung ihrer privaten Sanitäranlagen interessiert sind, angrenzend an den Showroom lernen können, eine Sanplat (Abbildungen 48, 49) zu konstruieren. Sanplat steht für „*Sanitation Platform*“ und ist eine Betonplatte welche über der Latrinengrube angebracht wird. Ihre Oberfläche ist vollkommen glatt, so

dass sie einfach zu reinigen ist. Sie verfügt über zwei leichte Erhöhungen links und rechts neben dem Grubenloch, so dass der Benutzer auch im Dunkeln die richtige Position findet. Die Betonplatte verfügt des Weiteren über zwei Griffe, damit sie zur Seite gehoben werden kann, wenn die Grube geleert wird. Durch die Sanplat wird das Reinigen der Latrinen erleichtert, wenn zusätzlich ein Stopfen (z.B. aus Holz) auf das Grubenloch gesetzt wird, wird verhindert das Fliegen angezogen werden. Die Sanplat ist eine von sechs Möglichkeiten traditionelle Latrinen zu verbessern. Die Verbesserungsmöglichkeiten insgesamt sind:

- Konstruktion einer abwaschbaren Betonplatte über dem Grubenloch (Sanplat)
- Das Ausmauern oder das Auskleiden der Grube mit Holz (so kann die Betonplatte besser gestützt werden und das Einsickern von Regenwasser verhindert werden)
- Bereitstellung eines Stopfens mit welchem das Loch zugemacht werden kann wenn die Latrine nicht benutzt wird
- Die Konstruktion eines Belüftungsrohres mit Fliegennetz
- Die Benutzung von Sand oder Asche nach dem Toilettengang
- Das regelmäßige Saubermachen der Latrine (Fichtner S. 60 f., 2011).

All diese Verbesserungsmöglichkeiten werden im Showroom aufgezeigt.



Abbildung: 48, 49: Konstruktion einer Sanplat, Quelle: Fichtner

5.5 Begleitmaßnahmen

Das Hauptziel des Projekts ist es, die Errichtung sanitärer Anlagen für die gesamte Bevölkerung Gitegas zu fördern, um den Prozentsatz der Bevölkerung mit Zugang zu hygienisch einwandfreien sanitären Einrichtungen zu erhöhen, so dass der Kontakt von Menschen, Tieren und Insekten mit menschlichen Ausscheidungen verhindert wird. Die Begleitmaßnahmen dienen vornehmlich dazu, die Nachhaltigkeit des Projektes zu garantieren. Die prinzipiellen Maßnahmen sind:

1. Aufbau eines technischen Gemeindedienstes

Die Gemeinde hat im Zuge des Projektes ihren eigenen Technischen Dienst für Gitega (SETAG) aufgebaut, der seine Aktivitäten in Zusammenarbeit mit der „Behörde für die Koordination im Gesundheitswesen auf provinzieller Ebene“ CPPS (eine Behörde des Ministeriums für Gesundheit, MISP) plant und gestaltet. Der SETAG wird außerdem, während einer Periode von zwei Jahren, durch die lokale NGO AVEDEC, welche über Erfahrung im Sanitärbereich aufweist, unterstützt (Fichtner S. 1, 2009a).

2. Technische Schulung des Personals und der Betreiber

Vor Beginn der Betriebsphase erhielten die vier Mitarbeiter des SETAG (welche für den Saugwagen zuständig sind), eine theoretische und praktische Ausbildung, um ihren Verpflichtungen als Verantwortliche für die Gesundheit und das Funktionieren der technischen Anlagen gewährleisten zu können (Fichtner S. 2, 2011).

3. Sensibilisierungskampagne im Bereich Siedlungshygiene und Gesundheitserziehung

Mit Unterstützung der NGO AVEDEC führt der SETAG Informations- und Sensibilisierungskampagnen, sowie Maßnahmen der Gesundheitserziehung im Bereich der privaten Haushalte und öffentlichen Institutionen (die Teil des Projektes sind) durch (Fichtner S. 3, 2011).

4. Der Betrieb des Showrooms

Der Showroom ist ein auf dem Gelände der Gemeindeverwaltung errichtetes Gebäude, in welchem die verschiedenen Arten von Latrinen mit unterschiedlichen Preisniveaus ausgestellt sind, sowie Wasserfilter, die Sammlung von Regenwasser und verschiedene Vorrichtungen zum Händewaschen gezeigt werden. Ziel dieser Ausstellung ist es, die Bevölkerung Gitegas über die verschiedenen Technologien sanitärer Einrichtungen zu informieren und hinsichtlich der Bedeutung von Hygiene zu sensibilisieren (vgl. Kapitel 5.4.6).

5. Der Bau von öffentlichen Toiletten

Um die Anzahl der öffentlichen Toiletten zu erhöhen, werden im Zuge des Projektes sieben öffentliche Toiletten an zentralen Orten, wie z.B. dem Markt und Busbahnhöfen gebaut. Das Betreibermodell ist das Folgende: ein lokaler Verein übernimmt den Betrieb und die Wartung der Toiletten. Er finanziert seine Ausgaben durch die Einnahmen der Kunden, welche pro Besuch zu einer Zahlung von 50 BIF für die Benutzung der Toiletten und 150 BIF für die Benutzung der Duschen verpflichtet sind. Der SETAG ist der Eigentümer und der Verantwortliche der Toiletten und erhält eine monatliche Pachtgebühr vom Betreiber. Die Konstruktion von drei öffentlichen Toiletten wurden vom SETAG durchgeführt, mit der Unterstützung von AVEDEC und dem Einsatz von 14 lokalen Mauern, die zuvor im Zuge des Projektes, eine Ausbildung im Bau von Trockenlatrinen (Typ VIP oder Fossa Alterna, vgl. Kapitel 3.2) erhalten haben. Die restlichen vier öffentlichen Toiletten wurden durch die vom Projekt beauftragte Baufirma PFC gebaut (Fichtner S. 3, 2011).

6. Promotion des Latrinenbaus auf Haushaltsebene

Um der zum Teil prekären Situation der hygienischen Bedingungen der privaten Latrinen zu begegnen, sieht das Projekt vor, den Bau von Latrinen in mehreren Stadtvierteln zu fördern. Durch „ergebnisorientierte Subventionen“ (output based aid, OBA) soll der private Markt im Bereich Sanitäranlagen angekurbelt werden. Es ist geplant ein Anreizsystem in Form von Bons zu schaffen. Dabei soll ein Haushalt gegen einen Bon einen Teil der Latrine (z.B. das T Stück des Belüftungsrohres) kostenlos erhalten, während die restlichen Kosten selbst getragen werden müssen. Die Auswahl der Haushalte, die einen Bon erhalten, übernehmen die jeweiligen Hygienekomitees der einzelnen Stadtquartiere. Weiterhin besteht die Möglichkeit einen Kleinkredit bei dem Kleinkreditunternehmen MUTEK für den Bau einer Latrine auf zu nehmen, wodurch dem Kunden die Möglichkeit gegeben wird, seine Latrine in Raten ab zu bezahlen.

5.6 Die Akteure im Bereich Sanitärversorgung

5.6.1 Die Gemeindeverwaltung und die staatlichen Institutionen

Auf staatlicher Ebene sind die Zuständigkeiten des Abwassersektors nicht eindeutig definiert, sondern vielmehr unter mehreren Ministerien und Institutionen aufgeteilt. Burundi hat (durch das Ministerium für Gesundheit) erst vor kurzem mit der Entwicklung einer nationalen Politik der Abwasserentsorgung begonnen. In Gitega sind derzeit mehrere Ministerien, die im Bereich Hygiene und Sanitärversorgung aktiv sind, mit regionalen Büros vertreten. Darunter das Gesundheitsministerium, mit einer regionalen Antenne zur Förderung der „Gesundheitserziehung, der Hygiene und den Bau von sanitären Einrichtungen“ (DPSHA). Diesem Regionalbüro stehen nur wenige Mittel zur Verfügung, dennoch spielt es eine wichtige Rolle bei der Verbesserung der sanitären Bedingungen. Es führt im Wesentlichen folgenden Aktivitäten in Gitega durch: die Inspektion von Sanitäreinrichtungen in öffentlichen und privaten Gebäuden (2.300 Haushalte im Jahr 2008), sowie Sensibilisierungs- und Aufklärungsmaßnahmen im Bereich Hygiene, Gesundheit und Sanitäre Einrichtungen, insbesondere in Krankenstationen der traditionellen Gemeinschaften, stets in enger Zusammenarbeit mit den traditionell gewählten Vorstehern. Es hat des Weiteren die Befugnis Hygieneinspektionen durchzuführen und bei Nichterfüllung der hygienischen Anforderungen Geldstrafen zu vergeben und öffentliche Institutionen und Einrichtungen (wie z.B. Restaurants) zu schließen (Fichtner S. 8, 2009a).

In Gitega liegt die Verantwortung für den Bereich der Sanitärversorgung bei der Gemeindeverwaltung von Gitega. Die SETEMU und der SETAG sind derzeit die einzigen öffentlichen Dienstleister im Bereich der sanitären Versorgung. Es gibt keine weiteren funktionalen, privaten oder öffentlichen Strukturen in Sekundärstädten, die den sanitären Sektor verwalten.

Seit Inkrafttreten des Gesetzes 1/016 vom 20.04.2005, erfahren die Gemeinden einen gewissen Grad an Dezentralisierung und sind seitdem mit einer eigenen Rechtspersönlichkeit, sowie mit einer finanziellen und organisatorischen Autonomie ausgestattet. Im Bezug auf die Abwasserbeseitigung, haben die Gemeinden einschließlich ihrer lokalen Behörden folgende Befugnisse (Fichtner S. 8, 2009a):

- Beseitigung der festen und flüssigen Abfallstoffe
- Bau und Instandhaltung von Straßen und Kanälen
- Mitarbeit bei der Schaffung einer städtischen Abfallentsorgung

5.6.2 Der private Sektor

Der private Sektor ist für die überwiegende Mehrheit der Latrinenkonstruktionen verantwortlich, sowie für deren Reparatur und die Lieferung der Baustoffe. Anders als in der Hauptstadt Bujumbura, gab es vor Projektbeginn keinen Entleerungsdienst der Latrinengruben. Falls eine Leerung erforderlich war, engagierten die Eigentümer der Latrinen ungelernete Arbeitskräfte, die ihre Tätigkeiten ohne jegliche Schutzkleidung, häufig unter einer erheblichen Gesundheitsgefährdung durchführten (Fichtner S. 9, 2009a).

5.6.3 Die Haushalte

Angesichts der geringen Abdeckung der Haushalte mit kollektiven Abwasser- bzw. Sanitärsystemen seitens der Gemeinde, sind die Haushalte dazu gezwungen ihre eigenen sanitären Anlagen zu konstruieren. Dies beinhaltet die Übernahme der Verantwortung für die Auswahl der Art der Abwasserentsorgung, den Bau der Anlagen, sowie deren Wartung und Instandhaltung. Nur dank der großen Eigeninitiative der Bevölkerung (welche jedoch überwiegend auf Druck der Regierung erfolgte), verfügt Gitega über eine nahezu ausreichende Abdeckung mit sanitären Einrichtungen, auch wenn diese nicht immer den Kriterien der Millenniumsziele entsprechen. Um die Millenniumsziele erreichen zu können, muss die Politik alle Maßnahmen und Aktivitäten im Bereich der sanitären Versorgung, sowie die Kapazitäten der Privatwirtschaft und der Haushalte fördern und unterstützen (Fichtner S.9, 2009a).

5.7 Institutionelle Regelungen des Projektes

Die Gemeindeverwaltung der Stadt Gitega ist der Hauptakteur des sanitären Sektors. Sie führt ihre Aktivitäten in Übereinstimmung mit dem kommunalen Entwicklungsplan und nach Anweisungen der administrativen und technischen Aufsichtsinstanz SETEMU durch. Sie hat seit Oktober 2010 ihren eigenen technischen Gemeindedienst (SETAG), welcher wie bereits erwähnt, zusätzlich die Unterstützung einer im sanitären Sektor erfahrenen Nichtregierungsorganisation (AVEDEC) erhält (Fichtner S. 12 ff., 2009a).

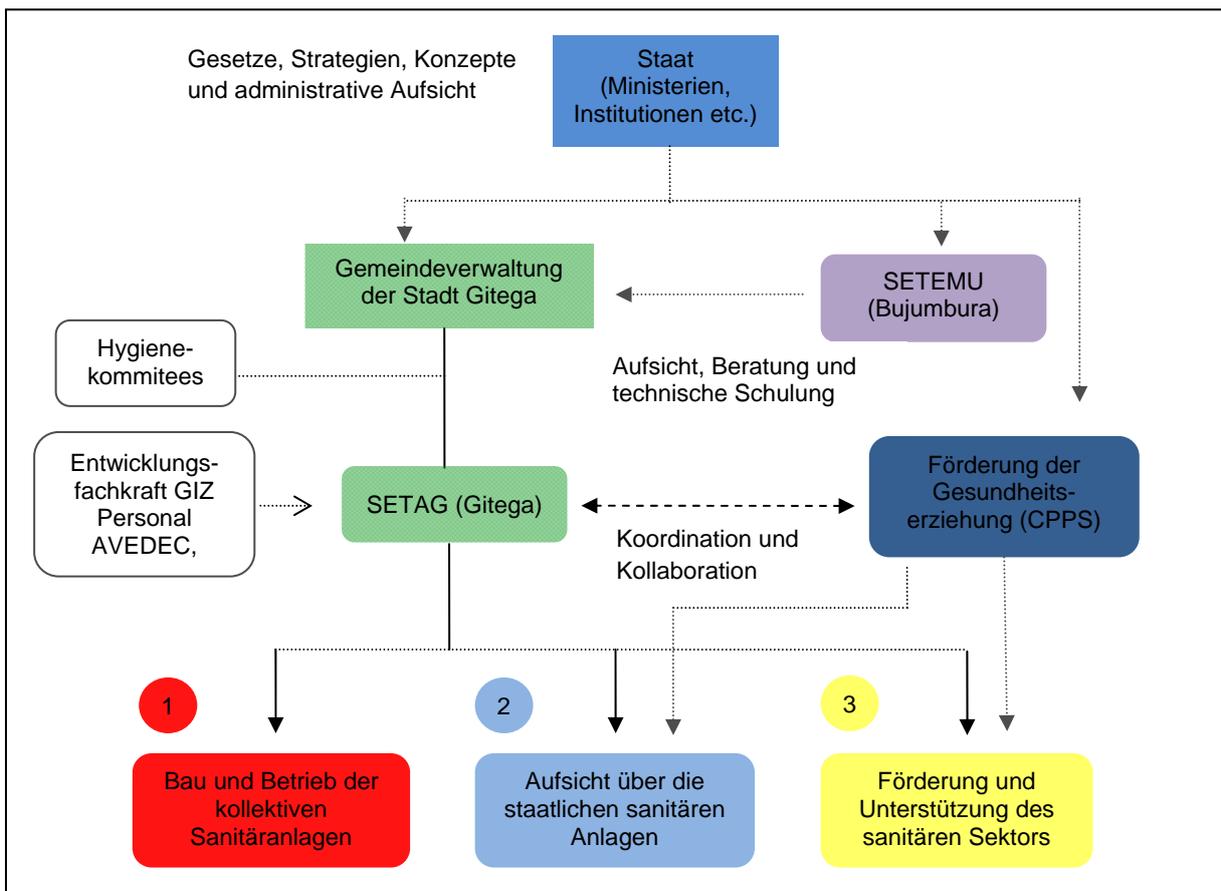


Abbildung 50: Schematische Darstellung des institutionellen Gefüges des Sanitärprojekts von Gitega, Quelle: eigene Darstellung nach Fichtner S.12, 2009a

6. Effizienz und Nachhaltigkeit des sanitären Versorgungskonzeptes von Gitega- eine Evaluation

In diesem Kapitel soll das Sanitärprojekt von Gitega einer Evaluation unterzogen werden, um die bisherigen sowie die zukünftigen Wirkungen, die Nachhaltigkeit und die Effizienz des Vorhabens zu bewerten. Es gilt dabei zu untersuchen, ob die neu installierten sanitären Anlagen, sowie die Begleitmaßnahmen im Bereich der Siedlungshygiene, in dem sie umgebenden Umfeld und unter den gegebenen Bedingungen nachhaltig bestehen und die intendierten Wirkungen erzielt werden können. Die Bewertung erfolgt anhand der fünf Evaluierungskriterien des DAC der OECD, sowie an den zentralen Prüfkriterien des BMZ, die sich ebenfalls an den DAC Kriterien anlehnen.

Die Evaluationskriterien des DAC werden als Orientierungslinien verwendet, welche an die Gegebenheiten des Projektes angepasst werden. In der folgenden Evaluation wird der Fokus auf die bereits vorhandenen und die potentiellen Wirkungen der Projektmaßnahmen gelegt, so dass sie als Wirkungsevaluation verstanden werden kann. Sie baut auf einem theoriebasiertem Konzept auf, in dem außer den Wirkungen auch die verschiedenen Interventionen und die Rahmenbedingungen analysiert werden.

Die Evaluation findet auf der Grundlage eines dreimonatigen Aufenthalts in Gitega statt. Während dieser Zeit bestand die Möglichkeit das Projekt in seinen Einzelheiten kennen zu lernen und die benötigten Daten zu erheben. In die Evaluation sollten ursprünglich auch die Ergebnisse der chemischen und biologischen Abwasseranalysen der rehabilitierten und neugebauten Kleinkläranlagen und der bewachsenen Bodenfilter einfließen. Da die Baumaßnahmen jedoch um drei Monate im Verzug sind, konnten keine Proben genommen werden. Es wurden jedoch die Möglichkeiten zur Durchführung von Abwasseranalysen untersucht.

6.1 Evaluation des Sanitärprojekts von Gitega

Bevor das Sanitärprojekt der Stadt Gitega anhand der fünf Evaluationskriterien des DAC/OECD überprüft wird, soll Abbildung 52 die Logik des Programmes nochmals veranschaulichen und die Ziele, die zu erwartenden Resultate, sowie die Projektaktivitäten und Maßnahmen zusammenfassend darstellen.

Die fünf Prüfkriterien nach DAC/OECD sind: Relevanz, Effektivität, Effizienz, Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen und Nachhaltigkeit.

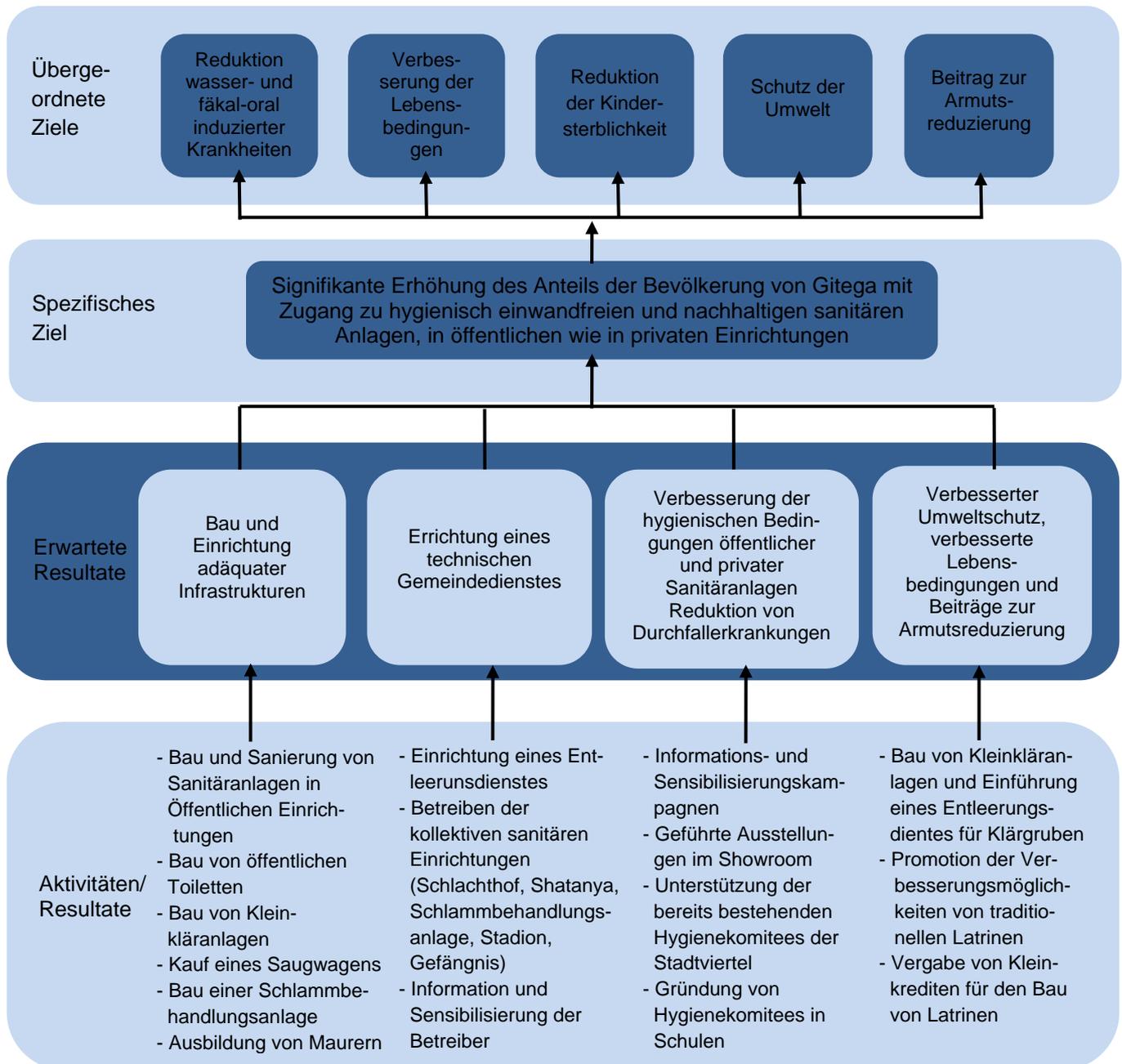


Abbildung 51: Programmlogik des Projektes „Sanitäre Versorgung der Stadt Gitega“, eigene Darstellung in Anlehnung an: Cécile Gaillan et al. S. 24, 201

6.1.1 Evaluationskriterium Relevanz

Das Kriterium *Relevanz* stellt die Frage, inwieweit eine Maßnahme zur Lösung eines entwicklungspolitisch wichtigen Kernproblems beiträgt. Es überprüft weiterhin das Ausmaß der Übereinstimmung der Ziele einer Entwicklungsmaßnahme mit dem Bedarf der Zielgruppe, den politischen Vorgaben des Kooperationslandes und der Partnerinstitutionen, sowie den Millenniumsentwicklungszielen. Außerdem soll die Plausibilität der Wirkungshypothese und der Nutzung lokaler Verfahren und Strukturen untersucht werden (BMZ S. 3, 2006).

Die Entwicklungsmaßnahme zur Verbesserung der sanitären Versorgungslage der Stadt Gitega ist insofern von großer Relevanz, als dass sie mehreren entwicklungspolitischen Kernproblemen begegnet: eine adäquate sanitäre Versorgung und eine entsprechende Abwasserbehandlung haben durch die Reduktion wasserbedingter Krankheiten eine unmittelbare Auswirkungen auf die Gesundheit und damit auch auf die Leistungs- und Erwerbsfähigkeit der Bevölkerung sowie auf die Umwelt. Die Vermeidung wasser- und fäkal-oral induzierter Krankheiten hat insbesondere positive Auswirkungen auf die Reduktion der Kindersterblichkeit, da Durchfallerkrankungen mit einer hohen Gesundheitsgefährdung speziell für Kinder einhergehen. Aufgrund der sektorübergreifenden Dimension von Sanitärversorgung und Abwasserentsorgung, können relevante Beiträge zur Verbesserung der Lebensbedingungen und der Armutsbekämpfung, sowie der Erreichung des Millenniumsziels Nummer 7C (Halbierung des Anteils der Menschen ohne Zugang zu sanitären Einrichtungen) geleistet werden.

Auch die nationalen Strategien und Konzepte Burundis im Bereich Wasser und Abwasser, sowie die nationale Armutsbekämpfungsstrategie II (CSLP II Cadre de la Stratégique de Croissance et de Lutte contre la Pauvreté), räumen dem (Wieder-) Aufbau des sanitären Sektors einen großen Stellenwert ein. Die burundische Wassersektorstrategie (Politique National de l'Eau) von 2009 beschreibt die Situation des Sanitären Sektors wie folgt: Seit Ausbruch des Bürgerkriegs im Jahr 1993, hat sich die sanitäre Versorgungslage drastisch verschlechtert. Das Ziel der burundischen Regierung ist es deshalb die sanitäre Grundversorgung zu verbessern, und insbesondere der armen Bevölkerung den Zugang zu adäquaten sanitären Anlagen zu ermöglichen. Dies beinhaltet auch Sensibilisierungsmaßnahmen zur Verbesserung der Kenntnisse der Bevölkerung im Bereich Hygiene und sanitärer Versorgungsmöglichkeiten (Ministère de l'eau S. 20 ff. 2009).

In der nationalen Strategie zur Bekämpfung der Armut II ist die Verbesserung der Lebensqualität der Bevölkerung eines von drei Hauptzielen. Der CSLP II enthält des Weiteren 7 Programmaktivitäten, wobei Programm Nummer 3 den Themen Trinkwasser, sanitäre Grundversorgung und Hygieneerziehung gewidmet ist. Im Bereich sanitäre

Grundversorgung und Hygieneerziehung werden klare Ziele genannt, welche mit den Zielen des Projektes übereinstimmen:

1. In den städtischen Gebieten soll eine Erhöhung der Zugangsrate der Bevölkerung zu adäquaten sanitären Einrichtungen von 38% im Jahr 2010 auf 60% bis zum Jahr 2015 durch folgende Maßnahmen erreicht werden:
 - die Förderung der Errichtung von sanitären Anlagen im privaten wie im öffentlichen Bereich (Schulen, Gesundheitszentren, Krankenhäuser, Bushaltestellen, Märkten),
 - die Einrichtung eines funktionalen sanitären Sektors in Sekundärstädten
 - die Schulung, Information und Sensibilisierung der Bevölkerung über die Notwendigkeit angemessener sanitärer Einrichtungen und
 - die Schaffung eines Systems, welche die ordnungsgemäße Verwaltung der sanitären Anlagen gewährleistet (CSLP II S. 22 2011).
2. In den ländlichen Gebieten soll der Anteil der Bevölkerung mit Zugang adäquaten sanitären Einrichtungen von 35% im Jahr 2010 auf 50% bis zum Jahr 2015 steigen. Die dazu notwendigen strategische Maßnahmen umfassen:
 - die Reform des Gesundheitssektors und darin die Übertragung der Kompetenzen auf Gemeindeebene,
 - die Sanierung, die Erweiterung und der Bau von sanitären Anlagen in Grundschulen, Gesundheitszentren, Märkten und anderen öffentlichen Plätzen,
 - die Sensibilisierung der Bevölkerung im Bereich Hygiene, um das Prinzip der öffentlichen Defäkation bis zum Jahr 2025 auszurotten, sowie die Aneignung der Hygienemaßnahme des Händewaschen mit Seife von 50% der ländlichen Bevölkerung bis zum Jahr 2015 (CSLP II S. 22, 2011)

Sanitärprojekte haben im Wesentlichen 2 Hauptziele: Die Erhöhung des Bevölkerungsanteils mit Zugang zu einer nachhaltigen sanitären Grundversorgung und die Verbesserung der Gesundheit. Das Pilotprojekt in Gitega wird diese Ziele über folgende Maßnahmen sicherstellen: Bau und Rehabilitierung von öffentlichen Sanitäranlagen und Förderung der Konstruktion und der Verbesserung privater Sanitäranalgen (Latrinen), sowie Transport der Abwässer und Fäkalien und deren Behandlung, Lagerung und Wiederverwertung. Die Maßnahmen sollen bewirken, dass der Kontakt von Menschen, Tieren und Insekten mit menschlichen Ausscheidungen verhindert wird und so die Infektionswege von Krankheiten erheblich reduziert werden. Die Begleitmaßnahmen sollen die Nachhaltigkeit des Projektes garantieren. Diese Wirkungshypothese wird als absolut plausibel bewertet. Es ist jedoch zu beachten, dass die Bescheinigung der Plausibilität nicht als Garantie für den Erfolg des Projektes dienen kann, schließlich müssen die Maßnahmen erst erfolgreich umgesetzt werden, damit die Projektziele erreicht und die positiven Wirkungen erzielt werden können.

Die Aktivitäten (Abbildung 52) und die daraus resultierenden Wirkungen und Resultate sind in sich konsequent. Insbesondere die Anwendung eines nachfrageorientierten Ansatzes und das Zurückgreifen auf das Konzept des sozialen Marketings und damit auf partizipative Ansätze, welche Rücksicht auf die lokalen Gegebenheiten nehmen und so die Akzeptanz der Bevölkerung bezüglich der Sanitäranlagen erhöht, sind als plausibel zu bewerten.

Das Vorhaben nutzt lokale Verfahren und Strukturen in dem Maße, als dass der technische Gemeindedienst von Bujumbura (SETEMU) die Aufsicht über den technischen Gemeindedienst in Gitega (SETAG) übernimmt. Eine weitere Nutzung lokaler Institutionen ist kaum sinnvoll, da keine andere nationale Einrichtung über Erfahrungen im Bereich Sanitärversorgung verfügt, oder entsprechende technische Kenntnisse aufweist. Dementsprechend steht auch der Bevölkerung Gitegas kein Sanitärdienstleister zur Verfügung. Als Konsequenz wird eine neue Institution in Form eines technischen Gemeindedienst (SETAG) eingerichtet, welcher seine eigenen Interventionen in Zusammenarbeit mit anderen maßgebenden staatlichen Institutionen (z.B. dem Gesundheitsministerium) verwaltet und reguliert. Dem SETAG wird zudem die Unterstützung einer lokalen NGO zur Seite gestellt, welche dem Gemeindedienst im Bereich der Sensibilisierungsmaßnahmen zuarbeitet. Auch der Bau der technischen Anlagen übernimmt eine lokale Baufirma.

Kriterium Relevanz	Lösung eines Kernproblems	Übereinstimmung mit nationalen Strategien	Plausibilität der Wirkungs- hypothese	Nutzung lokaler Strukturen
	✓	✓	✓	✓

6.1.2 Evaluationskriterium Effektivität

Die *Effektivität* überprüft, ob die getroffenen Maßnahmen realistisch sind und inwieweit sie dazu beitragen, dass die Ziele der Entwicklungsmaßnahme erreicht werden. Darüber hinaus wird auch überprüft ob die Maßnahme den heutigen Anforderungen und dem aktuellen Wissensstand entspricht. Des Weiteren werden die Stärken und die Schwächen, sowie die Qualität der fachlichen Planung und Steuerung der Maßnahmen abgefragt (BMZ S. 4, 2006).

Die Ziele des Projektes sind realistisch wenn auch sehr ehrgeizig, insbesondere im Hinblick auf die vergleichsweise kurze Projektlaufzeit von 24 Monaten. Wie in Kapitel 6.1.1 sind es vor allem die Anwendung partizipativer Ansätze, welche die Erfolgchancen des Projektes als realistisch erscheinen lassen. Inwieweit sich diese Einschätzungen bewahrheiten werden, lässt sich im Moment jedoch schwer abschätzen, da kulturelle Hintergründe hier einen wesentlichen Einfluss haben können. Die Erreichung des Ziels „Erhöhung des Bevölkerungsanteils mit Zugang zu einer nachhaltigen sanitären Grundversorgung“ kann allerdings durch die Möglichkeit der Inanspruchnahme eines Mikrokredites insbesondere durch die arme Bevölkerung, signifikant erhöht werden. Auch soll der Bau von Latrinen durch Anreize in Form von Teilsubventionen (oder OBA output based aid, ein Ansatz, der nicht den Input, sondern über ein Bonsystem den Output von Dienstleistungen finanziert vgl. Kapitel 5.5), den Markt für sanitäre Anlagen ankurbeln. Beide Subventionsformen sind allerdings nicht nur mit positiven Effekten verbunden. Kredite schaffen Abhängigkeiten und lasten der armen Bevölkerung zusätzliche finanzielle Bürden auf. Tatsächlich erreichen die Vergabe von Kleinkrediten und Subventionen oftmals nicht die Armen, obwohl sie anfänglich für diese gedacht waren. Subventionierte Produkte laufen Gefahr nur deshalb Interesse zu finden, weil sie kostenlos zu haben sind und nicht weil der Nutzen oder der Sinn dahinter verstanden wird. Auch tragen sie meist wenig zu deren nachhaltigen Gebrauch und Unterhalt bei.

Die Maßnahmen des Sanitärprojektes entsprechen den heutigen Anforderungen und Wissensstand, indem sie den Ansprüchen der modernen Ansätze der Siedlungshygiene Genüge leisten (vgl. Kapitel 2.1.2). Auch die technischen Anlagen und Latrinen wurden so ausgewählt und gebaut, dass sie den gegenwärtigen hygienischen und (umwelt-) technischen Standards entsprechen. Für die hygienischen Belange bedeutet das, dass die Latrinengruben mit einem Stopfen verschlossen werden können, dass die Latrinen über eine abwaschbare *Sanplat* verfügen und dass stets eine Vorrichtung zum Händewaschen gegeben ist. In umwelttechnischer Hinsicht ist erforderlich, dass Latrinen nur dort gebaut werden, wo das Grundwasser nicht zu hoch ansteht, wo kein Brunnen in unmittelbarer Nähe zu finden ist, sowie kein felsiger Untergrund ansteht und dass bei einer Wiederverwertung der Fäkalien die organische Materie zuvor ausreichend (also mindestens während 12

Monaten) stabilisiert wurde. In Bezug auf die technischen Belange ist anzumerken, dass grundsätzlich nur Latrinen und Anlagen ausgewählt wurden, welche wenig Unterhalt benötigen und keine komplizierten technischen Materialien oder Reparaturen erfordern. Des Weiteren wurden die verschiedenen Latrintypen so ausgewählt, dass sie auf die sozialen und kulturellen Gegebenheiten Rücksicht nehmen. Das Problem der Behandlung und Wiederverwertung von Fäkalschlämmen wird mit Hilfe von aktuellen Forschungsansätzen gelöst. Inwieweit die Latrinen seitens der Bevölkerung finanziell zu realisieren sind, bleibt noch abzuwarten. Es wird jedoch befürchtet, dass insbesondere diejenigen Latrintypen, welche eine Wiederverwendung der Fäkalien ermöglichen, und damit hauptsächlich für Kleinbauern mit einem geringen Einkommen von Interesse sind, zu kostspielig sind.

Die Stärken und Schwächen des Projektes sind zu diesem frühen Zeitpunkt ebenfalls schwer abschätzbar. Die bisherigen Stärken des Projektes liegen wohl vor allem im personellen Bereich. Sowohl der Bürgermeister als auch der Verantwortliche des SETAG sind für ihre Aufgaben ebenso qualifiziert wie engagiert. Das Engagement des Gemeindevorstehers ist von großer Bedeutung, da das Fehlen eines politischen Willens zu erheblichen Beeinträchtigungen führen kann. Ein weiterer Vorteil kann in der räumlichen Nähe des SETAG zur Gemeindeverwaltung gesehen werden. Der SETAG sowie die Mitarbeiter der lokalen NGO und die Mitarbeiter von Fichtner befinden sich gemeinsam in einem Nebengebäude der Gemeindeverwaltung. Jedoch kann eine Schwäche des Projektes in der Kommunikation zwischen den verschiedenen Instanzen festgestellt werden. Zwar haben die einzelnen Mitarbeiter theoretisch die Möglichkeit sich jeden Moment zu sehen, dennoch gibt es keine regelmäßigen Teammeetings, in denen Termine, Probleme, Zuständigkeiten, Abwesenheiten etc. in regelmäßigen Abständen und in einem festen und verbindlichen Rahmen besprochen werden.

Die fachliche Planung und Steuerung des Projektes wird als weitestgehend gut eingestuft. Insbesondere die Planung wurde sorgfältig und unter Einbezug aller Ebenen durchgeführt (geotechnische Studie, Analyse der Einflüsse auf die Umwelt, Studie über die nationalen und lokalen Institutionen, Gesetze und Strategien im Bereich Sanitärversorgung, Ausführungsplanungen der technischen Anlagen sowie der Begleitmaßnahmen). Defizite werden hier vor allem in der unzureichenden Anzahl an bereitgestelltem Personal gesehen, sowohl für die Überwachung der Baumaßnahmen als auch für die Begleitmaßnahmen.

Kriterium	Sind die Ziele der Maßnahmen realistisch?	Aktualität der Maßnahmen	Schwächen und Stärken	Qualität der fachlichen Planung und Steuerung
Effektivität	✓	✓	Momentan kaum zu beurteilen	<input checked="" type="checkbox"/> Zu wenig Personal

6.1.3 Evaluationskriterium Effizienz

Das Kriterium *Effizienz* misst, ob die für die Maßnahme eingesetzten Ressourcen in Bezug auf die erzielten Resultate angemessen sind. Es überprüft des Weiteren, inwiefern Kosten und Nutzen in einem vernünftigen Verhältnis zueinanderstehen und ob die erzielten Leistungen angemessen genutzt werden (BMZ S. 5, 2006).

Über die Effizienz des Vorhabens (gemessen anhand des Verhältnisses der eingesetzten Ressourcen zu den erzielten Resultaten) können zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Aussagen getroffen werden, da sich das Projekt noch in der Anlaufphase befindet. Das bedeutet, dass einzelne Projektkomponenten zum Teil noch nicht angelaufen sind, oder noch nicht lange genug angeboten und genutzt werden, um Aussagen über die Resultate machen zu können.

In Bezug auf die Frage, inwieweit die Kosten in einem wirtschaftlich vernünftigen Verhältnis zu den Nutzen der Projektmaßnahmen stehen, lässt sich sagen, dass die Anlagen prinzipiell sehr einfache Technologien beinhalten und somit kostengünstig zu realisieren sind. Auch der Unterhalt der Anlagen verursacht in der Regel nur sehr geringe Kosten, während demgegenüber ein relativ hoher Nutzen zu erwarten ist. Der erwartete Nutzen ist insofern hoch, als das durch die Entscheidung auf privater Ebene, nämlich zum Bau und der Nutzung einer verbesserten Latrine, zu einem positiven Effekt auf gesamtgesellschaftlicher Ebene, nämlich der Gesundheitsverbesserung beiträgt. Jedoch können auch hier zum jetzigen Zeitpunkt noch keine genauen Aussagen gemacht werden. Vergleiche bezüglich des Kosten-Nutzen Verhältnisses zu anderen Sanitärprojekten erweisen sich ebenfalls als schwierig, da erstens nur wenige Projektdokumentationen vorliegen und zum zweitens die Vorhaben aufgrund unterschiedlicher Schwerpunktsetzung und unterschiedlicher Maßnahmen schlichtweg nicht vergleichbar sind.

Kriterium Effizienz	Projekteffizienz aufgrund des Verhältnisses Ressourcen/ Resultate	Kosten-Nutzen Verhältnis	Angemessene Nutzung der Leistungen?
	Momentan nicht zu beurteilen	[✓] Prinzipiell kostengünstig, hoher Nutzen zu erwarten	Momentan nicht zu beurteilen

6.1.4 Evaluationskriterium Übergeordnete entwicklungspolitische Wirkungen

Die Frage nach den *übergeordneten entwicklungspolitischen Wirkungen* soll überprüfen, inwieweit die Oberziele des Vorhabens erreicht werden und ob sie Veränderungen im Bereich der Millenniumsziele bewirken. Es ist des Weiteren von Interesse ob und inwiefern die Entwicklungsmaßnahmen modelhaft oder strukturbildend sind (BMZ S. 6, 2006).

Die Aussagen bezüglich der übergeordneten entwicklungspolitische Wirkungen, spiegeln die Erreichung der Oberziele wider. Als Messgrößen werden hier üblicherweise die zu Anfang des Vorhabens gesetzten Zielindikatoren herangezogen (Rudner S. 28, 2010). An dieser Stelle sei zu erwähnen, dass das Projekt bisher noch keine Zielindikatoren formuliert hat. Da sich das Sanitärprojekt von Gitega zum Zeitpunkt dieser Evaluation noch in der Anfangsphase befindet, stehen allerdings auch noch keine quantifizierten Daten zur Verfügung, weshalb im Folgenden die potentiellen Beiträge und Wirkungen des Projektes aufgezeigt werden. Insgesamt werden Wirkungen in den folgenden sechs Hauptbereichen erwartet:

1. Erhöhter Zugang zu verbesserten sanitären Einrichtungen insbesondere für die arme Bevölkerung (soziale Integration)
2. Gesundheitsverbesserung (Reduktion fäkal-oral induzierter Krankheiten)
3. Verbesserung der Einkommenssituation
4. Erhöhung der Bildungschancen
5. Erhöhung der Sicherheit für Frauen und Mädchen in Schulen und öffentlichen Plätzen
6. Entlastung der Umwelt insbesondere der ober- und unterirdischen Wasserressourcen.

Aufgrund der sektorübergreifenden Dimension von Projekten im Bereich der Sanitärversorgung, können im Allgemeinen vielfältige Beiträge zur Erreichung weiterer Millenniumsentwicklungsziele erlangt werden. Dies ist auch für das Sanitärprojekt von Gitega zutreffend. Auch hier werden im Folgenden lediglich die potentiellen Beiträge und Wirkungen des Projektes zur Erreichung weiterer Millenniumsentwicklungsziele aufgezeigt:

- Millenniumsziel Nummer 1: Armutsbekämpfung

Werden durch die Maßnahmen des Projektes wasser- sowie fäkal-oral induzierte Krankheiten in Gitega erheblich reduziert, können im privaten Bereich, Kosten für die Behandlung von Kranken eingespart und das Einkommen der Haushalte durch den Rückgang der Krankheitstage erhöht werden. Zusätzlich können die zu Dünger aufbereiteten Fäkalien, z.B. durch Ecosan Toiletten, in der Landwirtschaft eingesetzt oder verkauft werden und so ein zusätzliches Einkommen und höherer Ernteträge erzielt werden. Des Weiteren werden durch die Ausbildung von Maurern und durch den Ausbau und der Förderung des sanitären Sektors im Allgemeinen, zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen.

- Millenniumsziel Nummer 2: Bildung

Mit der Gründung des SETAG entsteht ein neues Kompetenzzentrum im Bereich Sanitärversorgung und Abwassermanagement. Da bisher, außer der SETEMU, kein weiterer öffentlicher Dienstleister im Sanitärbereich zur Verfügung stand, kann der SETAG einen großen Beitrag zur Weiterentwicklung des Sanitärbereiches in Burundi leisten. Auch wurden durch den SETAG bereits 14 Maurer ausgebildet, welche insbesondere von dem Erlernen neuer Technologien profitieren. Des Weiteren erhält auch das Personal der NGO AVEDEC eine Weiterbildung: zu einem im Bereich der verschiedenen Technologien sanitärer Anlagen und zum anderen im Bereich Beratung und Promotion.

Die Errichtung und Rehabilitierung von sanitären Einrichtungen in 10 Schulen von Gitega, kann zu einer Erhöhung der Teilnahme von Schülern und insbesondere von Schülerinnen am Unterricht führen. Auch die verbesserte Gesundheit durch die Förderung des Baus adäquater Sanitäreinrichtungen in den Privathaushalten, dürfte zu einer Erhöhung der Teilnahmerate führen und so insgesamt die Bildungschancen für die Kinder in Gitega steigern.

- Millenniumsziel Nummer 3: Gender

Die angestrebte Erhöhung der Toiletten in den Privathaushalten, sowie in öffentlichen Einrichtungen und Plätzen Gitegas, fördert eine sicherere Umgebung zur Verrichtung der Notdurft insbesondere für Frauen und verringert so die Gefahr von sexuellen Übergriffen. Die im Zuge des Projektes gebauten Schultoiletten gewährleisten eine Geschlechtertrennung und können so dazu beitragen, dass Eltern ihre Töchter nicht, wie oft üblich ab dem Erreichen der Pubertät, aus Angst vor (sexuellen) Übergriffen von der Schule nehmen. Auch wird so die Menstruationshygiene erleichtert, was dazu führen kann, dass Mädchen nach Einsetzen der Monatsblutungen weiterhin den Unterricht besuchen.

- Millenniumsziel Nummer 4: Reduktion der Kindersterblichkeit

Viele Menschen in Gitega sind katastrophalen hygienischen Bedingungen ausgesetzt. Gerade für Kinder, welche durch Mangel- und Unterernährung ohnedies geschwächt sind, können Wurm- und Durchfallerkrankungen häufig tödlich enden. Allein saubere Toiletten und das Händewaschen mit Seife können die Zahl der gefährlichen Durchfallerkrankungen drastisch reduzieren. Wird durch das Projekt eine Verhaltensveränderung im Bereich der Hygiene erreicht und das Interesse an verbesserten sanitären Anlagen geweckt, liegt darin ein großes Potential die Kindersterblichkeit in Gitega zu reduzieren.

- Millenniumsziel Nummer 7: Umweltverträglichkeit

Durch den Bau von (Trocken-) Latrinen, von Abwasserbehandlungsanlagen sowie einer Schlammbehandlungsanlage wird in Gitega bereits ein wichtiger erster Beitrag zum Schutz der Umwelt und der Wasserressourcen geleistet.

Da das Sanitärprojekt von Gitega als Pilotprojekt, innerhalb eines Vorhabens zu einer flächendeckenden Verbesserung der sanitären Versorgung von Sekundärstädten in Burundi initiiert wurde, ist die Frage der Modellhaftigkeit von großer Bedeutung. Derzeit beschäftigen sich die KfW und die GIZ mit der Frage nach der Art der Ausweitung des Projektes auf vier weitere Sekundärstädte Burundis (namentlich Cankuzo, Rutana, Ruyigi und Bubanza). Innerhalb des Entscheidungsprozesses werden im Wesentlichen zwei verschiedene Möglichkeiten diskutiert. Die erste Möglichkeit besteht darin, das Konzept des Sanitärprojektes von Gitega direkt auf die anderen vier Städte zu übertragen. Das würde bedeuten jeweils einen technischen Gemeindedienst, nach Vorbild des SETAG, in den einzelnen Städten zu implementieren. Eine zweite Möglichkeit besteht darin den sanitären Sektor inklusive der Abwasserreinigung dem nationalen Versorgungsunternehmen für Wasser und Stromversorgung REGIDESO (Régie de Production et de Distribution d'Eau et d'Electricité) zu unterstellen und keine zusätzliche Strukturen oder Institutionen zu bilden. Eine definitive Entscheidung bezüglich des weiteren Vorgehens ist hier jedoch noch nicht gefallen. Das sanitäre Versorgungskonzept von Gitega muss sich zunächst noch bewähren, außerdem könnte es nicht ohne eine Anpassung auf die vier oben genannten, eher ländlich strukturierten Städte übertragen werden.

Ein Projekt ist dann strukturbildend, wenn es wichtige institutionelle Strukturreformen unterstützt, oder zur Vernetzung zwischen Institutionen, Staat und nicht-staatlichen Akteuren sowie der Wirtschaft beiträgt (Messner S. 13 f., 2001). Durch das Pilotprojekt von Gitega wird weniger eine nationale Strukturreform unterstützt, als vielmehr die Gemeindestruktur Gitegas erweitert und der Versuch unternommen, auf lokaler Ebene durch die Errichtung einer einfachen Struktur (dem SETAG), eine Stärkung bzw. den Aufbau eines Sanitär- und Abwassersektors zu erreichen. Das Projekt trägt des Weiteren zu einer intensivierten

Vernetzung der im Sanitärbereich tätigen Institutionen auf lokaler Ebene bei (CPPS, DPSH, SETAG). Auch die Vernetzung von staatlichen Einrichtungen mit nicht-staatlichen Akteuren, sowie der Privatwirtschaft wird gefördert (Zusammenarbeit mit der NGO AVEDEC, Ausbildung von Maurern).

Kriterium Wirkungen	Ausreichend potentielle Wirkungen?	Beiträge zu den Millenniums- entwicklungszielen	Ist das Vorhaben modellhaft?	Ist das Vorhaben strukturbildend?
	✓	✓	Wird sich noch entscheiden	[✓]

6.1.5 Evaluationskriterium Nachhaltigkeit

Ob die erzielten Wirkungen von Dauer sind, soll das Kriterium der *Nachhaltigkeit* abfragen. Hier soll beurteilt werden, inwieweit die positiven Wirkungen der Projekte und Programme auch über das Ende der Unterstützung von außen hinaus fortbestehen können. Darüber hinaus soll überprüft werden, ob die (Träger-) Organisationen (finanziell, personell und organisatorisch) in der Lage sind die Maßnahmen ohne Unterstützung von extern weiter zu führen bzw. die positiven Wirkungen zu erhalten (BMZ S.7, 2006).

Ein wesentlicher Faktor für das Fortbestehen positiver Wirkungen eines Vorhabens, ist eine ausführliche und genau durchdachte Projektimplementierung, welche sich vor allem eines nimmt: Zeit (Jenkins, Sugden S.4, 32, Pfeiffer S. 4, 2009). Das Pilotprojekt von Gitega ist zunächst auf eine Dauer von 24 Monaten angelegt. Erfahrungen zeigen, dass Projekte im Bereich der Siedlungshygiene jedoch mehrere Jahre an Zeit benötigen, bis sich signifikante Veränderungen einstellen (Pfeiffer S. 4, 2009). Es ist demnach sehr wahrscheinlich, dass eine Laufzeit von 24 Monaten (insbesondere für die Sensibilisierungsmaßnahmen) zu gering ist, um eine nachhaltig verbesserte Sanitärversorgung der Stadt Gitega zu erreichen. Das Vorhaben ist in diesem Falle zu kurz angelegt um möglichst alle, oder die Mehrzahl der Menschen in Gitega zu erreichen. Es würden zu geringe Wirkungen erzielt werden, deren Fortbestehen und Weiterentwicklung zu bezweifeln ist. Wird die Projektlaufzeit jedoch auf mindestens drei Jahre verlängert, was insbesondere die verlängerte Durchführung der Begleitmaßnahmen im Bereich Hygieneerziehung bedeutet, stehen die Chancen erheblich besser, dass eine erhöhte Aufmerksamkeit gegenüber dem Thema Sanitärversorgung und ein gesteigertes Interesse an verbesserten Latrinen erreicht wird. Die Basis, auf welcher das Projekt in diesem Falle aufbauen kann, ist somit breiter und trägt im erheblichen Maße dazu bei, dass die bereits verankerten Wirkungen des Projektes auch weiterhin fortbestehen werden.

Ein weiterer wichtiger Faktor, welcher zu einem Fortbestehen der positiven Wirkungen eines Sanitärprojektes führt, wird hier in der Person gesehen, welche für die Erreichung einer verbesserten Siedlungshygiene für eine bestimmte Zielgruppe verantwortlich ist. Im Falle des Pilotprojektes von Gitega sind dies vor allem zwei Personen: der Bürgermeister und der Chef des SETAG. Der Bürgermeister muss insbesondere den Sinn des Projektes sehen und den (politischen) Willen zeigen, das Projekt zu unterstützen. Der Chef des SETAG sollte eine kommunikative geduldige, und gleichzeitig beharrliche Person sein, die selbständig arbeitet und die Fähigkeit besitzt Prozesse anzustoßen und zu leiten. Sie sollte des Weiteren über eine gewisse Arbeitserfahrung verfügen und als logische Konsequenz auch angemessen bezahlt werden. Sowohl der Bürgermeister als auch der Chef des SETAG sind, wie bereits

erwähnt, beide für ihren Posten ebenso engagiert wie qualifiziert und entsprechen weitestgehend den oben genannten Kriterien, so dass damit gerechnet werden kann, dass der SETAG in personeller Hinsicht (in der momentanen Besetzung) in der Lage ist, die positiven Wirkungen des Projektes fortzusetzen. Dies gilt im gleichen Maße für die organisatorischen Belange des SETAG. Da der SETAG momentan im Wesentlichen von zwei Personen geleitet wird (dem Chef des SETAG und eine Beraterin der GIZ), fallen schon jetzt mindestens die Hälfte der organisatorischen Aufgaben auf den Verantwortlichen des SETAG. Ein Rückgang der organisatorischen Leistungsfähigkeit nach Beendigung der Unterstützung der GIZ und der KfW ist im Allgemeinen nicht zu erwarten. Allerdings wird der Personalbestand nach Ausscheiden der GIZ Personalkräfte zu klein sein, so dass spätestens zu diesem Zeitpunkt zusätzliches Personal benötigt wird.

Die Nachhaltigkeit der technischen Anlagen (insbesondere der Kleinkläranlagen und der Schlammbehandlungsanlage), können nur dann gewährleistet werden, wenn ein fachgerechter Unterhalt sichergestellt wird. Dazu muss das (Reinigungs-) Personal entsprechend geschult und formalisierte Unterhaltspläne aufgestellt werden. Derzeit bestehen in diesem Bereich noch Defizite. Das Personal, welches mit der Reinigung und dem Unterhalt der Anlagen beauftragt ist, ist zum Teil noch nicht ausreichend eingewiesen, weiterhin sind Arbeitsabläufe noch nicht genügend routiniert und optimalisiert. Teilweise ist das Personal nicht motiviert, was zum einen an der geringen Bezahlung und zum anderen an der mangelhaften Ausstattung mit Materialien liegt. Im Schlachthof, wo es anfänglich die meisten Probleme gab, ist jedoch eine erste Lohnerhöhung erfolgt und zusätzliche Materialien sind beschafft worden. Die Unterhaltspläne sollten ursprünglich von den Mitarbeitern der NGO AVEDEC aufgestellt werden, jedoch ist dieser Arbeitsauftrag, vor allem auch aus Mangel an technischen Kenntnissen über die Anlagen, bisher nicht erfüllt worden. Im Zuge des Feldforschungsprojektes wurden provisorische Unterhaltspläne für die Anlagen erstellt, welche jedoch noch überarbeitet und gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt an die veränderten Situationen angepasst werden müssen.

Die Nachhaltigkeit der Latrinen auf Haushaltsebene lässt sich im Wesentlichen anhand von zwei Faktoren bestimmen. Zum einen über die Wiederverwendbarkeit der einzelnen baulichen Komponenten, und zum anderen über die Wiederverwendbarkeit der Fäkalien. Dabei schneidet die traditionelle Latrine am schlechtesten ab. Hier können, sofern vorhanden, allenfalls der Überbau sowie die Sanplat wiederverwendet werden, wenn die ursprüngliche Latrinengrube voll ist. Dazu muss zunächst eine neue Grube an einer anderen Stelle gegraben werden, über welche dann die Sanplat geschoben und der Überbau wiederaufgebaut wird. Bei einer VIP Latrine mit doppelten Latrinengrube, ist eine Wiederverwendung von vornherein mit ein gedacht. Ist eine Grube voll, wird sie stillgelegt und nach einer gewissen Zeit leergegraben und während dessen die andere Grube in

Betrieb genommen. Dieses Vorgehen erlauben auch alle weiteren im Showroom ausgestellten Latrinenarten (Fossa Alterna, Pour Flush, Ecosan, vgl. Kapitel 2.3). Am nachhaltigsten sind die Latrinen, welche eine Wiederverwertung der Fäkalien erlauben, wie im Falle der Fossa Alterna und der Ecosan Latrine (vgl. Kapitel 3.2.3 und 3.2.5). Bei letzterer besteht nicht nur die Möglichkeit die stabilisierten Fäkalien als Dünger wieder zu verwenden, sondern auch den getrennt gesammelten Urin. Welche dieser Latrinen bevorzugt nachgefragt werden ist noch abzuwarten.

In finanzieller Hinsicht wird der SETAG noch geschätzte ein bis zwei Jahre Unterstützung von außen benötigen (oder mindestens so lange bis alle Anlagen und Institutionen für eine gewisse Zeit in Betrieb sind und entsprechende Erträge einbringen), bis er sich finanziell selbst tragen kann. Um Aussagen über die finanzielle Nachhaltigkeit des Projektes machen zu können, wird im Folgenden die wirtschaftliche Situation des SETAG näher beleuchtet. Dazu soll betrachtet werden, welche laufenden Kosten entstehen und wie sie heute und in Zukunft finanziert werden.

Die *Gesamtkosten* des Projektes belaufen sich auf fast zwei Millionen Euro. Diese Kosten beinhalten:

1. Bau- und Rehabilitierungsmaßnahmen sanitärer Anlagen
2. Ausstattung des SETAG
3. Begleitmaßnahmen
4. Personalkosten der Fichtner Water & Transportation GmbH
5. Ausstattung des Labors der SETEMU in Bujumbura

Die *laufenden Betriebskosten* des SETAG werden über Gebühreneinnahmen des Saugwagens, über die Abwassergebühr des leitungsgebundenen Abwassernetzes im Stadtteil Shatanya, sowie der Abwassersteuer des Schlachthofes und über die Nutzungsgebühr der öffentlichen Toiletten gedeckt. Zusätzlich anfallende Kosten werden derzeit noch über Subventionen der Gemeinde und der GIZ gedeckt. Die laufenden Kosten sind im Folgenden aufgeführt:

1. Personalkosten des SETAG
 - Chef SETAG
 - Team Saugwagen: 4 Angestellte
 - Reinigungspersonal Schlachthof: 5 Angestellte
 - Personal Showroom: 2 Angestellte
2. Betrieb und Unterhalt des Schlachthofes und der Kleinkläranlage
3. Betrieb und Unterhalt Abwassersatz und Kleinkläranlage Shatanya
4. Betrieb und Unterhalt Schlammbehandlungsanlage
5. Unterhalt und Benzinkosten Saugwagen

6. Betrieb und Unterhalt Showroom
7. Wasser- und Stromanschüssen sowie Unterhalt der Gebäude der öffentlichen Toiletten
8. Büromaterialien

Die gesamten Erstinvestitionen (Projektkosten) für die Sanitäranlage werden über die KfW gedeckt, so dass keine Kosten für die Gemeinde oder den SETAG anfallen. Es sind allenfalls Abschreibungskosten (vor allem des Saugwagens) zu leisten, die jedoch ab dem Jahr 2012 bei den Kalkulationen mit eingerechnet und zur Seite gestellt werden.

Die *Personalkosten* finanzieren sich derzeit wie folgt: Das Gehalt des Chefs des SETAG wird in den Jahren 2011 und 2012 zu 100% von der GIZ gedeckt, ab dem Jahr 2013 wird die GIZ jährlich 10% weniger des Lohns übernehmen. Insgesamt ist diese Gehaltssubventionierung auf fünf Jahre befristet. Die Lohnkosten des Saugwagenteams werden vom SETAG übernommen. Diese Kosten werden über die Einnahmen aus der Abwassergebühr des leitungsgebundenen Abwassernetzes in Shatanya, sowie aus den Einnahmen des Entleerungsdienstes gedeckt. Die Löhne des im Schlachthof angestellten Reinigungspersonals werden zum Teil durch die Gemeinde und zum Teil durch den SETAG getragen. Der SETAG hat veranlasst, dass zwei zusätzliche Mitarbeiter eingestellt werden, für deren Löhne er selbst aufkommt. Die restlichen drei Mitarbeiter werden durch die Kommune bezahlt. Die zwei Mitarbeiter, welche die Aufsicht und die Reinigung des Showrooms gewährleisten, werden durch den SETAG bezahlt.

Alle anfallenden Unterhaltskosten des *Schlachthofs* werden über die Abwassergebühren, welche die Schlachter zahlen, gedeckt. Diese Gebühr beläuft sich auf 60 BIF pro Ziege und 200 BIF pro Rind, die an den SETAG zu entrichten ist. Die Höhe der Gebühr orientiert sich zum einen an der Schlachtviehsteuer welche 100 BIF pro Rind und 300 BIF pro Ziege beträgt, und an die Gemeinde zu zahlen ist und zum anderen an der Berechnung der Unterhaltskosten für das jeweilige Jahr. Die Steuern für Schlachter haben sich somit, seit Oktober 2010 um 20% erhöht.

Die Gebühren, welche monatlich für die Reinigung der Abwässer, sowie für den Unterhalt und Betrieb des *Abwassernetzes*, inklusive der Kleinkläranlage von den Bewohnern Shatanyas bezahlt werden müssen, wurden mit 1.200 BIF berechnet und werden seit August 2011 monatlich vom SETAG eingezogen. Laut einer Studie von Lahmeyer International können in Burundi pro Haushalt zwischen 2.500 und 5.000 BIF (das sind 5% des monatlichen Einkommens) für die Wasserversorgung aufgebracht werden (Fichtner S.125, 2009). Nimmt man an, dass die Hälfte dieses Geldes für eine Abwasserentsorgung aufgebracht werden müsste, so stünden etwa 1875 BIF für diese Zwecke im Monat zur Verfügung. Dies entspricht etwa einem Euro pro Monat, also 12 Euro pro Haushalt und Jahr. Die durch den SETAG eingeführten Abwassergebühren befinden sich somit in einem für die Bevölkerung finanziell gut tragbaren Rahmen. Die Gebühren wurden anfangs bewusst tief

angesetzt, mit dem Risiko eine Kostendeckung zunächst nicht erreichen zu können. Es wird derzeit vielmehr darauf abgezielt die Akzeptanz der Bevölkerung für die Abwassergebühr zu gewinnen. Eine Gebührenanpassung ist somit frühestens für das Jahr 2013 vorgesehen.

Die Kosten für den Service des *Saugwagens* werden in Funktion des Benzinpreises pro Kilometer berechnet. Bis zum Ende des Jahres 2012 betrug die Entleerung einer Klärgrube für private Haushalte, sowie für öffentliche Institutionen 35.000 BIF. Der Preis wird ab Januar 2012 um 5.000 BIF auf 40.000 BIF erhöht. Dies trägt eines erhöhten Benzinpreises Rechnung, sowie der Tatsache, dass die Einnahmen aus dem Entleerungsdienst künftig auch für den Betrieb und Unterhalt der Schlammbehandlungsanlage herangezogen werden.

Der Betrieb und der Unterhalt des Showrooms werden über den SETAG finanziert. Für die Büroräume entstehen dem SETAG keine Kosten, da diese von der Gemeinde zur Verfügung gestellt werden. Die *Büromaterialien* werden momentan über die GIZ subventioniert. Die öffentlichen Toiletten müssen vor Inbetriebnahme mit Strom- und Wasseranschlüssen versorgt werden, wofür der SETAG aufkommen muss. Danach fallen lediglich Kosten für die Gebäudeinstandhaltung an, welche über die Mieteinnahmen gedeckt werden sollen.

Zu einem späteren Zeitpunkt soll auch die Effizienz der technischen Abwasserbehandlungsanlagen anhand von *Abwasseranalysen* in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Die Kosten dafür werden vom SETAG übernommen.

Tabelle 17: Finanzen des SETAG Januar bis August 2011 in BIF

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August
Einnahmen SW + ÖT	810.000	525.000	325.000	1.993.301	2.163.278	2.335.546	2.758.240	3.283.972
Ausgaben SW + ÖT	-374.000	-618.066	-379.716	-1.150.948	-1.021.322	-864.436	-1.401.914	-1387.496
Kostendeckung SW + ÖT	217%	85%	86%	173%	212%	232%	197%	237%
Ausgaben SETAG	-5.000	-595.976	-480.617	-500.057	-540.057	-549.731	-538.231	-581.231
Operatives Ergebnis	431.000	-689.042	-535.333	342.296	601.899	591.379	818.095	1.315.245
In %	53%	-131%	-165%	17%	28%	29%	30%	40%
Subvention Gemeinde	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Subvention GIZ	0	149.000	34.000	20.000	60.000	41.500	30.000	74.000
Subvention GIZ Gehalt	0	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000
Betriebs-ergebnis	931.000	359.958	398.667	1.262.296	1.561.899	1.532.879	1.748.095	2.289.245
In %	115%	69%	123%	63%	72%	76%	63%	70%

Quelle: SETAG

SW = Saugwagen ÖT= Öffentliche Toiletten

Tabelle 18: Finanzen des SETAG September bis Dezember 2011 in BIF

	September	Oktober	November	Dezember
Einnahmen Saugwagen	350.000	350.000	304.000	2.065.000
Ausgaben Saugwagen	-599.842	-620.839	-597.410	-1.233680
Kostendeckung Saugwagen	58%	56%	51%	167%
Einnahmen ÖT	70.000	70.000	70.000	70.000
Ausgaben ÖT	-368.136	-59.698	-1.169.246	-73.048
Kostendeckung ÖT	19%	117%	6%	95%
Einnahmen Schlachthof	0	117.800	107.860	110.000
Ausgaben Schlachthof	0	-314.697	-64.198	-74.698
Kostendeckung Schlachthof	-	37%	168%	147%
Einnahmen Shatanya	200.000	200.000	200.000	200.000
Kosten Shatanya	-36.600	-7.000	-20.500	-12.500
Kostendeckung Shatanya	546%	2857%	976%	1600%
Einnahmen total	620.000	737.800	681.860	2.445.000
Ausgaben total	-1.004.578	-1.002.234	-1.851.354	-1.393.926
Kostendeckung Ausgaben total	62%	74%	37%	175%
Ausgaben SETAG	-585.431	-608.101	-627.812	-632.872
Operatives Ergebnis	-970.009	-872.535	-1.797.306	418.202
In %	-156%	-118%	-264%	17%
Subvention Gemeinde	500.000	500.000	500.000	500.000
Subvention GIZ	78.200	100.870	120.580	125.640
Subvention GIZ Gehalt	400.000	400.000	400.000	400.000
Finanzergebnis	8.191	128.335	-776.726	1.443842
In %	1%	17%	-114%	59%

Quelle: SETAG

Wie aus Tabelle 17 und 18 ersichtlich wird, konnte der SETAG in den Monaten Februar bis August 2011, nur in den Monaten Februar und März seine Kosten nicht selbst decken. Es ist an dieser Stelle jedoch zu erwähnen, dass während der restlichen 6 Monate dieser Zeitspanne die bauausführende Firma PFC zu einem großen Teil dazu beigetragen hat diese Kosten zu decken. Die Firma hat in diesen Monaten den Entleerungsdienst des SETAG vermehrt für die Leerung von Klärgruben in Schulen (welche Teil des Projektes sind) in Anspruch genommen, für deren Kosten sie selbst aufkommen musste. In den Monaten September bis Dezember 2011, konnte der SETAG seine Kosten nur im Dezember selbst decken.

Ab dem Jahr 2012 führt der SETAG eine analytische Buchhaltung ein, mit welcher die einzelnen Kostenstellen besser erfasst und die Finanzen besser kontrolliert und gesteuert werden können. Mittels Verteilerschlüssel können so die Einkünfte aus den Profitzentren, auf die Kostenstellen, welche pure Dienstleistungen ohne Einkünfte sind, verteilt werden.

Der SETAG ist zudem bestrebt weitere Einkommensquellen zu schaffen. Beispielsweise ist der Bau einer Autowaschanlage geplant, sowie die Errichtung von Kiosken neben den öffentlichen Toiletten.

Kriterium	Nachhaltigkeit der Wirkungen im Allgemeinen	Nachhaltigkeit der technischen Anlagen	Nachhaltigkeit der Wirkungen durch die Organisation	Finanzielle Nachhaltigkeit
Nachhaltigkeit	Unter der Voraussetzung einer externen Unterstützung während 3 bis 4 Jahren	[✓]	✓	Momentan noch nicht gegeben, jedoch in 2 bis 3 Jahren möglich

7. Diskussion und Ausblick

Im Folgenden soll ein Bezug zwischen den theoretischen Ansätzen und den Ergebnissen der Evaluation des Sanitärprojektes von Gitega hergestellt werden, sowie die eingangs gestellten Forschungsfragen beantwortet werden.

7.1 Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis, ein Vergleich

7.1.1 Schlussfolgerungen aus dem Ansatz der verbesserten Siedlungshygiene

Die gegenwärtigen Ansätze der Siedlungshygiene gehen davon aus, dass Projekte zur Verbesserung der Siedlungshygiene nur dann erfolgreich sein können, wenn neben der Anstrengungen zu Erhöhung des Zugangs zu adäquaten sanitären Anlagen, auch Maßnahmen zur Hygieneerziehung ergriffen werden, welche eine positive Verhaltensänderung herbeiführen und letztlich in einer erhöhten Nachfrage nach sanitären Anlagen münden. Das Sanitärprojekt von Gitega entspricht diesem Ansatz, indem es durch den Showroom Aufklärararbeit über adäquaten Sanitäranlagen leistet und deren Bau fördert, Sensibilisierungsmaßnahmen im Bereich der Hygieneerziehung (insbesondere in Schulen und über den Showroom) ergreift, sowie über das *Sanitation Marketing* die Nachfrage nach sanitären Anlagen zu erhöhen ersucht. Die Theorie dieses Projektes ist gut durchdacht und in sich konsequent und erreicht aus diesem Grund bei den einzelnen DAC Prüfkriterien überwiegend gute Bewertungen. Da das Projekt jedoch noch am Anfang steht, kann nur eine beschränkte Aussage über die Erfolgsaussichten getroffen werden. Aus diesem Grund sollen im Folgenden vor allem die Risiken des Projektes diskutiert und gleichzeitig Lösungen für diese aufgezeigt werden.

Grundsätzlich können fünf zentrale Problembereiche, welche die größten Risiken und Heuausforderungen des Projektes in Bezug auf eine verbesserte Siedlungshygiene beinhalten, identifiziert werden:

1. Veränderung des Hygieneverhaltens
2. Erhöhung der Nachfrage nach sanitären Anlagen
3. Vergabe von Subventionen
4. Institutionelle Rahmenbedingungen
5. Nachhaltigkeit

7.1.1.1 Veränderung des Hygieneverhaltens

Der Veränderung des persönlichen Hygieneverhaltens kommt bei Vorhaben zur Verbesserung der Siedlungshygiene eine Schlüsselrolle zu. Dabei gilt es den Kontakt mit Fäkalien zu vermeiden, um so die Verbreitung von Krankheitskeimen und den damit verbundenen Durchfallerkrankungen und Wurminfektionen zu verhindern. Die wichtigsten Maßnahmen sind deshalb die sichere Entsorgung der Fäkalien und das Händewaschen nach dem Toilettengang. Das Hygieneverhalten steht in der Regel in engen Zusammenhang mit dem Bildungsniveau (Pfeiffer S. 6, 2009). Dies bedeutet zum einen, dass Maßnahmen zur Hygieneerziehung vor allem in Schulen ansetzen sollten (vgl. Kapitel 2.1.2) und zum anderen, dass die Maßnahmen, welche außerhalb von Schulen stattfinden, insbesondere die ärmeren Bevölkerungsgruppen und deren Kommunikationsformen ausreichend berücksichtigen müssen. Dies wird unter anderem dadurch erreicht, indem einflussreiche Personen sich für das Thema einsetzen (sowohl auf politischer als auch auf nichtpolitischer Ebene) und indem es über eine Vielzahl geeigneter Kommunikationsformen verbreitet wird. Bisher werden die Sensibilisierungsmaßnahmen des Sanitärprojektes von Gitega im Bereich der Hygieneerziehung räumlich nur begrenzt durchgeführt. Sie finden vor allem in den zehn Projektschulen, sowie im Showroom statt. Darüber hinaus sind weitere Aktionen geplant, wie z.B. Aufklärungskampagnen in Kirchen und Radiosendungen, sowie in Form von Hausbesuchen in den einzelnen Stadtvierteln, welche in Zusammenarbeit mit den Vorstehern der jeweiligen Stadtteile, sowie den Hygienekomitees geplant sind. Die Einzelheiten zu diesen Maßnahmen sind jedoch noch nicht im Detail festgelegt worden. Diese sollte allerdings möglichst bald erfolgen, um in der kurzen noch verbleibenden Projektlaufzeit möglichst viele Menschen für das Thema Hygiene und verbesserte sanitäre Anlagen sensibilisieren zu können.

Die Durchführung von Maßnahmen der Hygieneerziehung in den zehn Projektschulen ist von großer Bedeutung, da hier bereits im Kindesalter wichtige Regeln der Hygiene vermittelt werden können. Auch ist die Schule oftmals der geeignetere Standort, als beispielsweise das Elternhaus, um bestimmte Verhaltensweisen bei Kindern durchzusetzen. Schulen verfügen über gute Voraussetzungen, um als Musterbeispiel in Sachen Hygiene zu dienen und können so helfen bestimmte positive hygienische Verhaltensweisen (Händewaschen mit Seife vor dem Essen und nach dem Gang zur Toilette) bereits in jungen Jahren zur Gewohnheit werden lassen (The World Bank S. 19, 2007). Es ist jedoch anzumerken, dass über die Sensibilisierungsmaßnahmen in den Projektschulen von Gitega, gemessen an der hohen Anzahl von öffentlichen Schulen, eine nur relativ geringe Anzahl von Schülern erreicht wird. Es besteht demnach das Risiko, einen großen Teil von Schülern nicht in das Projekt mit ein schließen zu können. Dies ist insbesondere von Nachteil, als dass es sich hierbei um eine der wichtigsten Zielgruppen handelt. Es sollte deshalb versucht werden diese Schüler,

beispielsweise über Klassenbesuche im Showroom oder andere Veranstaltungen und Aktionen, mit in das Projekt ein zu schließen. Ein weiteres Risiko besteht darin, die ärmeren Bevölkerungsgruppen zwar zu erreichen, sie jedoch aus Ermangelung an finanziellen Mitteln, von der Möglichkeit eines verbesserten Zugangs zu adäquaten sanitären Einrichtungen aus zu schließen. Dies könnte zum Beispiel der Fall sein, wenn sich ein Haushalt für den Bau einer Latrine entscheidet und dazu die Aufnahme eines Kleinkredites beantragt, ihn jedoch nicht genehmigt bekommt. Die Möglichkeiten der Vergabe von Subventionen und die Aufnahmen von Kleinkrediten sollte deshalb sorgfältig geprüft und diskutiert werden (vgl. Kapitel 7.1.1.3).

7.1.1.2 Erhöhung der Nachfrage nach sanitären Anlagen

Den Zugang zu adäquaten sanitären Einrichtungen, insbesondere bei finanziell schlechtgestellten Haushalten erhöhen zu wollen, bedeutet dort eine Nachfrage erzeugen zu müssen, wo oftmals noch nie zuvor weder Geld, noch Zeit oder Gedanken in den Kauf, den Bau, oder den Unterhalt von sanitären Anlagen investiert worden sind. Um dieser schwierigen Ausgangssituation zu begegnen, müssen möglichst genaue Kenntnisse über die Zielgruppe eingeholt werden und Maßnahmen im Bereich der Hygieneerziehung auf die sozialen Gegebenheiten angepasst werden, sowie gut kommunizierbar sein.

Die Informations- und Werbekampagnen des Sanitärprojektes von Gitega beschränken sich momentan überwiegend auf die Latrinenausstellung im Showroom, so dass kaum gewährleistet werden kann, die Mehrzahl der Einwohner Gitegas zu erreichen. Um die Nachfrage und das Interesse an sanitären Anlagen zu steigern, sollten die Werbe- und Informationskampagnen möglichst zielgruppenspezifisch erhöht werden. Dazu sollten noch mehr genauere Informationen über die Bevölkerung eingeholt werden, z.B., ob die Haushalte überwiegend von Frauen oder Männern geführt werden (denn Frauen schätzen adäquate sanitäre Anlage aus verschiedenen Gründen – Privatsphäre, Würde, Sicherheit- oftmals mehr als Männer) und warum sanitären Anlagen bisher kaum Interesse gezollt wurde (Mangel an Aufklärung über Hygiene, zu hohe Kosten, keine Informationen über verschiedenen Latrinenarten, keine Kenntnisse im Bau von Latrinen, andere Prioritäten, Schwierigkeiten genug Geld zu sparen etc.). Anhand dieser Informationen können dann die Sensibilisierungsmaßnahmen ausgewählt und die Kommunikationswege angepasst werden. Generell empfiehlt sich ein Mix von mehreren Arten der Kommunikation wie z.B. das Aufhängen von Plakaten und Postern, das Verteilen von Flyern z.B. in Geburtskliniken oder auf Geburtsstationen, Aufklärungskampagnen im Radio und Fernsehen, Straßentheater, Hausbesuche, Versammlungsrunden in den einzelnen Stadtvierteln etc. Das Sammeln der Informationen braucht Zeit, ebenso wie die Durchführung der Sensibilisierungskampagnen,

die im Verlauf des Projektes immer wieder angepasst werden müssen. Aus diesem Grund ist es, wie bereits erwähnt wichtig, eine Projektlaufzeit von mehreren Jahren vorzusehen.

7.1.1.3 Vergabe von Subventionen

Die Frage nach der Vergabe von Subventionen ist in den meisten Entwicklungsvorhaben unumgänglich. Es gibt Stimmen, welche Subventionen oder Anreizsysteme dann für gerechtfertigt halten, wenn der dadurch erzeugte soziale Nutzen über den des privaten Nutzens hinausgeht (Jenkins, Sugden S. 5, 2006). In diesem Falle wären Subventionierungen im Bereich von Vorhaben zur Verbesserung der Siedlungshygiene berechtigt, da die Gesundheit einer ganzen Gesellschaft von verbesserten hygienischen Verhältnissen profitieren kann.

Innerhalb des Pilotprojektes von Gitega wird weitestgehend auf die Vergabe von Subventionen verzichtet. Es wird lediglich die Möglichkeit der Aufnahme eines Kleinkredites erleichtert und Teilsubventionen in Form von Bons, gegen welche die Haushalte einen Teil der Latrine kostenlos erhalten (vgl. Kapitel 5.5), vergeben. Der Gedanke dahinter ist der, dass subventionierte Produkte weniger wertgeschätzt werden, als wenn das Geld zum Bau und Besitz dieser Anlagen selbst aufgebracht werden muss. Diese Folgerung ist sicherlich richtig und sollte nicht vernachlässigt werden, dennoch können subventionierte Anlagen auch als wichtiges Element innerhalb der Nachfrageentwicklung dienen. Ursprünglich war im Zuge des Projektes der Bau von 100 subventionierten Latrinen in den einzelnen Stadtquartieren vorgesehen, nur für die Maurerarbeiten sollten die Haushalte selbst aufkommen. Dies wäre eine gute Möglichkeit gewesen, den Einwohnern von Gitega beispielhaft zu zeigen, welche Vorteile verbesserte sanitäre Anlagen bieten können. Schließlich entscheiden sich viele Menschen in Entwicklungsländern nicht aufgrund von verbesserten Techniken oder einer verbesserten Hygiene für den Bau einer Latrine, sondern vielmehr weil sie ein höheres Maß an Komfort und Privatsphäre bieten (vgl. Kapitel 2.1.2). Zwar werden die einzelnen Latrinenarten im Showroom ausgestellt, jedoch stellt sich hier die Frage, ob tatsächlich die Mehrzahl der Einwohner diesen auch besuchen wird. In jedem Fall wird es eine Weile dauern, bis der SETAG und der Showroom einen gewissen Bekanntheitsgrad erlangt haben und gerade zu Beginn könnten weitere Anschauungsbeispiele sicherlich ihren Beitrag leisten. Die Beantwortung der Frage, ob Subventionen vergeben werden sollen ist jedoch grundsätzlich und daher auch in diesem Fall schwierig zu beantworten und sollte deshalb stets konstruktiv und unter Einbezug aller Möglichkeiten diskutiert werden.

7.1.1.4 Institutionelle Rahmenbedingungen

Oftmals sind die politischen Zuständigkeiten innerhalb des sanitären Sektors von Entwicklungsländern auf eine Vielzahl von verschiedenen Ministerien verteilt und ein ernsthafter politischer Wille zur Verbesserung der Situation ist häufig kaum erkennbar, so dass Fortschritte innerhalb des Sektors insgesamt verhindert oder blockiert werden. Da ein politischer Wille, sowie Gesetze und Rahmenbedingungen irgendwann jedoch unabdingbar werden, um Fortschritte auf nationaler Ebene zu erzeugen, sollte möglichst jedes Projekt in irgendeiner Form zu einer Verbesserung der gesetzlichen und institutionellen Rahmenbedingungen beitragen.

Auch in Burundi sind auf staatlicher Ebene die Zuständigkeiten des Abwassersektors nicht eindeutig definiert, sondern vielmehr unter mehreren Ministerien und Institutionen aufgeteilt. Das Sanitärprojekt von Gitega ist aufgrund dessen ein Vorhaben, welches nicht im Kontext nationaler Strukturen steht. Es basiert stattdessen zum einen auf dem Dezentralisierungsgesetz, welches 2005 in Kraft getreten ist und die Zuständigkeiten im Bereich des sanitären Sektors auf die Gemeinden übertragen hat, und zum anderen auf einer Reihe lokaler Strukturen wie dem privaten Sektor, der Bevölkerung und Nichtregierungsorganisationen. In Kapitel 6.1.4 wurde bereits angesprochen, dass das Projekt eine Stärkung bzw. den Aufbau eines Sanitär- und Abwassersektors in der Stadt Gitega erreichen möchte. Dabei wird weniger eine nationale Strukturreform unterstützt, als vielmehr die Gemeindestruktur Gitegas erweitert. Inwieweit das Konzept von Gitega ausgeweitet (up-scaling) und als Modell auf vier weitere Städte Burundis übertragen werden kann, wird derzeit von der KFW und der GIZ geprüft.

Gelingt es dem Projekt nicht als Modell für sanitäre Vorhaben in Sekundärstädten Burundis zu überzeugen, bedeutet dies möglicherweise, dass der sanitäre Sektor der vier Städte, Cankuzo, Rutana, Ruyigi und Bubanza, dem nationalen Versorgungsunternehmen für Wasser und Stromversorgung REGIDESO unterstellt wird. Dies würde faktisch den Zusammenschluss des Wassersektors mit dem sanitären Sektor bedeuten. In vielen Ländern und Großstädten der Welt ist das eine gängige Praxis. Dieser Zusammenschluss macht jedoch nur dort wirklich Sinn, wo eine Schwemmkanalisation vorhanden ist. Hier hängt der Wasserverbrauch eng mit dem Abwasseraufkommen zusammen. In den Sekundärstädten Burundis ist jedoch kaum ein leitungsgebundenes Abwassersystem zu finden und es ist nicht zu erwarten, dass in naher Zukunft eines gebaut werden wird. Die hier vorherrschenden Sanitärsysteme sind und bleiben on-site Technologien, zu dessen Funktion und Unterhalt in der Regel keine komplexen Strukturen benötigt werden. Ein an die Gemeinde angeschlossener technischer Dienst nach Vorbild des SETAG, welcher im Wesentlichen die Aufsicht und die Kontrolle des sanitären Sektor übernimmt, scheint hier ausreichend und der Situation angemessen zu sein. Das Konzept von Gitega wird deshalb befürwortet, dabei

spielt auch die Tatsache, dass die REGIDESO über mangelhafte und insbesondere finanziell nicht nachhaltige Betriebsstrukturen aufweist, eine entscheidende Rolle (Fichtner S. 7, 2009b).

7.1.1.5 Nachhaltigkeit

Wie bereits in Kapitel 6.1.5 diskutiert, ist eine ausreichend lange Projektlaufzeit für Vorhaben im Bereich der Siedlungshygiene der Dreh- und Angelpunkt zur Erreichung der Projektziele, insbesondere zur Erzielung nachhaltiger Wirkungen. Es sollte nicht vergessen werden, dass eine verbesserte Siedlungshygiene versucht, technische und kulturelle Innovationen im Bereich äußerst privater Praktiken zu erzeugen, welche langsam verstanden, anerkannt, wertgeschätzt und übernommen werden müssen. Die Verbesserung der Siedlungshygiene ist als ein Prozess anzusehen, dessen Fortschritte sukzessive geschehen und deren Maßnahmen einer ständigen Überarbeitung und Anpassung unterzogen werden müssen (Jenkins, Sugden S. 12, 2006). Es wird an dieser Stelle deshalb erneut betont, dass eine 24-monatige Laufzeit für das Sanitärprojekt von Gitega als zu kurz angesehen wird. In Bezug auf die Nachhaltigkeit der Anlagen (insbesondere der Kleinkläranlagen und der Schlammbehandlungsanlage) ist bereits erwähnt worden, dass das Personal, welches für die Reinigung und den Unterhalt zuständig ist, zum Teil noch besser eingewiesen und fehlende Materialien zur Verfügung gestellt werden müssen. Insbesondere eine gute Schulung des Personals ist ein wichtiger Aspekt zur Gewährleistung der Nachhaltigkeit der Anlagen. Wird auf dieser Ebene der Zweck der technischen Einrichtungen nicht verstanden und dessen fachgerechte Unterhaltung daraufhin vernachlässigt, stehen die Chancen für einen langfristigen Fortbestand der Anlagen schlecht und die Dauerhaftigkeit der Wirkungen wäre nicht zu gewährleisten.

Um eine ökologische Nachhaltigkeit des Projektes gewährleisten zu können, sind insbesondere die Techniken zu fördern, welche dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft gerecht werden. Das Sanitärprojekt von Gitega hat zwar die Ecosan-Toiletten mit in das Repertoire des Showrooms aufgenommen, und somit ist es jedem Einwohner von Gitega möglich sich eine Trenntoilette bauen zu lassen, darüber hinaus sieht das Projekt jedoch keine weiteren Aktivitäten im Bereich Ecosan-Toiletten vor. Dies ist insofern bedauerlich, als dass die Wiederverwertung menschlicher Fäkalien in der Provinz Gitega akzeptiert ist und auch bereits angewendet wird. Der Grund weshalb, keine sonstigen Vorhaben in diesem Bereich vorgesehen sind, ist, dass auf Projektplanungsebene die Meinung vertreten wird, dass der Bau dieser Trenntoiletten vergleichsweise teuer ist und ein fundiertes fachliches Wissen für den fachgerechten Gebrauch dieser Toiletten benötigt wird. Zudem lohnt sich die Wiederverwendung menschlicher Exkremente in der Landwirtschaft nur dann, wenn keine

weiten Transportwege zurückgelegt werden müssen. Diese Hintergründe sind zweifelsfrei von großer Bedeutung, dennoch gibt es in Gitega genug Kleinbauern, welche Exkrememente bereits als Dünger im Ackerbau einsetzen, jedoch ohne dass diese ausreichend stabilisiert sind. Eine Schulung in diesem Bereich hätte sicherlich ausreichend Interesse gefunden und sich zudem gut in das Projekt eingliedern lassen. Umso erfreulicher ist es, dass ein solches Projekt nun aus einer Privatinitiative heraus entstanden ist, welches eine beratende Unterstützung seitens des SETAG erhält.

Zur Gewährleistung der ökologischen Nachhaltigkeit, müssen die Ablaufwerte der technischen Anlagen, wie die Kleinkläranlagen von Shatanya und des Schlachthofes, sowie die Filterbecken und die Abwasserteiche der Schlammbehandlungsanlage, regelmäßigen Abwasseranalysen unterzogen werden. Da der SETAG diese Analysen nicht selbst durchführen kann, wurden im Zuge des Projektes, Gelder für die Neuausstattung des Labors der SETEMU in Bujumbura mit Geräten und Reagenzien und für Schulungen des Personals bereitgestellt. Trotz dessen scheint das Laborpersonal jedoch nicht in der Lage zu sein, die Analysen durchführen zu können. Um die Laboranalysen in Zukunft realisieren zu können muss hier noch eine Lösung gefunden werden.

Die finanzielle Nachhaltigkeit des SETAG wird, wie bereits erwähnt, erst innerhalb der nächsten zwei bis drei Jahren zu erreichen sein. Es ist daher wichtig, den Bekanntheitsgrad des SETAG und somit sein Dienstleistungsangebot zu erweitern und die Nutzung des Saugwagens, signifikant zu erhöhen. Letzteres wird mit Sensibilisierungskampagnen zur Funktionsweise von Klärgruben und deren regelmäßiger Entleerung, sowie über die Möglichkeit der Vergabe von Sanktionen durch die Division de la Santé zu erreichen beabsichtigt.

7.1.2 Schlussfolgerungen aus dem Ansatz des *Sanitation Marketing*

Wie bereits erwähnt sind Vorhaben zur Verbesserung der Siedlungshygiene, als ein langsam voranschreitender Prozess anzusehen, da sie eine Veränderung traditionell verankerter Praktiken beinhalten. Innerhalb dieses Prozesses müssen Motivationen gefunden und Hemmnisse verstanden werden, welche Privathaushalte dazu bringen, oder davor zurückhalten, ihr Hygieneverhalten und ihre Sanitäreinrichtungen zu verändern, sowie damit verbundenen Dienstleistungen in Anspruch zu nehmen und für diese auch zahlen zu wollen. Der kommerzielle Marketingansatz kann hier helfen zu verstehen, wie neue Produkte möglichst schnell akzeptiert und verbreitet werden. Dazu müssen die Instrumente des Marketings, der sogenannte Marketing Mix, bestehend aus den vier P's (vgl. Kapitel 2.3.2), gut aufeinander abgestimmt eingesetzt werden. Das heißt, dass möglichst eine breite Palette verschiedener Produktvariationen angeboten werden muss, gute Kenntnisse über die

potentiellen Kunden vorhanden sein müssen und das Produkt über eine breite Anzahl von Kommunikationswegen beworben werden kann. Dabei ist des Weiteren zu gewährleisten, dass die Produkte leicht zugänglich sind und zu möglichst niedrigen Preisen verkauft werden können.

Im Falle des Sanitärprojektes von Gitega liegen ausreichend Informationen über die bisherige Versorgungssituation der Bevölkerung mit sanitären Einrichtungen vor, auch wird über den Showroom eine breite Palette verschiedener Latrinenarten ausgestellt und für diese geworben, sowie über deren Preise und Funktionsweisen informiert. Darüber hinaus sind weitere Werbeaktionen geplant, welche jedoch noch nicht in ihren Einzelheiten festgelegt worden sind. Es ist jedoch notwendig die Zahl und die Art der Kommunikationswege zu erhöhen, um möglichst viele Menschen in kurzer Zeit zu erreichen, insbesondere im Hinblick auf die zeitlich sehr begrenzte Projektdauer und die nicht allzu zentrale Lage des Showrooms. Um die Besucherzahlen des Showrooms zu steigern, sollten daher noch etwas speziellerer Informationen über die Haushalte eingeholt werden. Beispielsweise darüber, inwieweit die Haushalte von Frauen geführt werden, um dann bei Bedarf gezielt Frauen in den Showroom einzuladen (auch innerhalb bestimmter Aktionstage). Dasselbe kann auch mit ganzen Schulklassen erfolgen, um zu gewährleisten, dass auch diejenigen Schüler sensibilisiert werden, dessen Schulen nicht Teil des Projektes sind.

Möchte ein privater Haushalt eine Latrine bauen, wird über die Berater des Showrooms der Kontakt zu einem der 14, innerhalb des Projektes ausgebildeten Maurern hergestellt. Dabei sollte sichergestellt sein, dass keine Probleme bei der Beschaffung der Materialien entstehen. Hier wäre die Bildung eines Netzwerkes oder einer Organisation sinnvoll, in welcher sich die Maurer zusammenschließen, um unter anderem ihren Kundenkreis zu vergrößern und Materialbestellung in einem größeren Rahmen zu tätigen, so dass Preisvorteile entstehen können.

7.2 Beantwortung der Forschungsfragen

Forschungsfrage 1: Welche Wirkungen werden durch das Projekt erzielt? Welche Kriterien sind geeignet die Effizienz dieser Wirkungen heute und in Zukunft zu bewerten?

Da die meisten Baumaßnahmen des Projektes erst Ende des Jahres 2011 abgeschlossen werden konnten, sind auch die Mehrzahl der damit verbundenen Maßnahmen frühestens seit August 2011 in Gang gebracht worden. Die bereits feststellbaren Wirkungen sind daher noch gering. Erste positive Wirkungen sind jedoch in den Schulen, im Schlachthof, sowie durch die Aktivitäten des SETAG zu verzeichnen.

Es sind bereits einige der öffentlichen Toiletten erfolgreich in Betrieb genommen worden. Insbesondere am zentralen Busbahnhof sind bereits zu Beginn hohe Besucherzahlen zu verzeichnen, was sowohl dem Betreiber als auch dem SETAG zu gewinnbringenden Einnahmen verhilft. Auch scheinen der Betrieb und der Unterhalt dieser öffentlichen Toilette reibungslos abzulaufen, da die Latrinen, Duschen und Urinoirs bei Kontrollbesuchen trotz der hohen Besucherzahlen stets sauber vorgefunden wurden.

Anfang November 2011 wurde eine Zwischenevaluation bezüglich der hygienischen Bedingungen in den zehn Projektschulen durchgeführt. Dabei wurden im Wesentlichen fünf Kriterien beurteilt: die Sauberkeit der Toiletten und der Duschen, die Möglichkeit die Hände nach dem Toilettengang mit Seife zu waschen, die sichere Handhabung von Abfällen, sowie das Engagements der Hygienekomitees (bestehend aus Schülern) und der Schulleitung. Insgesamt konnte eine Verbesserung der hygienischen Bedingungen in acht von zehn Schulen festgestellt werden.

Im Schlachthof ist die Abwasserbehandlungsanlage bereits in Betrieb, was eine anfänglich intensivierete Begleitung des Personals erfordert. Hier ist insbesondere darauf zu achten, dass eine Trennung der festen von den flüssigen Abfallstoffen erfolgt, um zu verhindern, dass der bewachsene Bodenfilter kolmatiert (verstopft). Hier konnte das Personal soweit geschult und organisiert werden, dass regelmäßig anfallende Reinigungsarbeiten geleistet werden, sowie eine weitestgehende Trennung der flüssigen und der festen Abfälle erfolgt.

Des Weiteren konnte der SETAG bereits den Saugwagens und den Showrooms in Betrieb nehmen. Zwar sind deren beide Kapazitäten noch lange nicht ausgelastet, dennoch sind erste, wenn auch zaghafte Kundenaufträge und Besucherzahlen zu verzeichnen.

Die zu erwartenden Wirkungen des Projektes sind vielfältig und werden im Folgenden kurz aufgelistet (ausführlichere Beschreibung unter Kapitel 6.1.4): Hauptsächlich wird ein erhöhter Zugang der Gesamtbevölkerung Gitegas zu verbesserten sanitären Anlagen, insbesondere in den zehn durch das Projekt geförderten Schulen, sowie die Verbesserung der öffentlichen Gesundheit Gitegas, durch die Reduktion fäkal-oral induzierter Krankheiten erwartet. Werden diese Wirkungen erreicht, können noch weitere positive Effekte entstehen, wie die

Verbesserung der Einkommenssituation, aufgrund der Reduktion der durch Krankheiten entstandenen Arbeitsausfälle, sowie der Reduktion der Ausgaben für Medikamente. Auch werden die Bildungschancen für Kinder im schulpflichtigen Alter, durch die Reduktion der Fehltage, aufgrund von Durchfallerkrankungen und Wurminfektionen erhöht. Die neugebauten Schultoiletten gewährleisten eine Geschlechtertrennung und können so dazu beitragen, dass Mädchen auch nach Erreichen der Pubertät, nicht frühzeitig von der Schule genommen werden. Weitere positive Effekte können insbesondere für die Sicherheit von Frauen und Mädchen erzielt werden, indem Toiletten in Schulen und an öffentlichen Plätzen bereitgestellt werden, um das Risiko von sexuellen Übergriffen zu mindern. Nicht zuletzt trägt das Projekt bereits jetzt dazu bei, die Umwelt vor einem unkontrollierten Abladen von Fäkalschlamm und dem unkontrollierten Einleiten von Abwässern in natürliche Gewässer zu schützen.

Wie bereits erwähnt wird die Wirkungseffizienz eines Vorhabens üblicherweise anhand von Zielindikatoren gemessen, welche in der Regel vor Projektbeginn festgesetzt werden. Im vorliegenden Fall sind keine Indikatoren definiert worden. Sie sind jedoch hilfreich um festzustellen zu können, welche Fortschritte (negative oder positive) im Hinblick auf die Zielerreichung eines Vorhabens gemacht wurden. Sie beschreiben im Wesentlichen woran das Eintreten einer geplanten Veränderung beobachtet oder gemessen werden kann und ermöglichen so, eine bessere Kontrolle und Steuerung von Projekten (Meyer S. 5 f., 2004). Die Formulierung von Indikatoren für das Sanitärprojekt von Gitega wird deshalb empfohlen und sollte im Wesentlichen die in Tabelle 19 genannten Bereiche erfassen.

Tabelle 19: Die Hauptwirkungen des Projektes und mögliche Indikatoren

Wirkung	Indikator
Verbesserung der öffentlichen Gesundheit	Durchfall <ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit bei Kindern unter 5 Jahren • bei Erwachsenen innerhalb eines Zeitraums von 4 Wochen Cholera <ul style="list-style-type: none"> • Häufigkeit von Choleraerkrankungen
Verbesserung der Bildungschancen	<ul style="list-style-type: none"> • Fehltage der Schüler aufgrund von Durchfallerkrankungen
Gender und soziale Integration	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Mädchen in höheren Schulklassen • Zugang des ärmeren Bevölkerungsteil zu sanitären Einrichtungen
Einkommensverbesserung	<ul style="list-style-type: none"> • Haushaltseinkommen pro Kopf • Ausgaben für Medikamente

Veränderte nach Poulos, et al., S. 16, 2009

Forschungsfrage 2: Kann das Konzept als Ganzes unter den gegebenen Bedingungen bestehen und können insbesondere die technischen Anlagen nachhaltig betrieben werden?

Grundsätzlich ist das Sanitärprojekt von Gitega im Sinne der neuen Ansätze der Siedlungshygiene (vgl. Kapitel 2.1.2) geplant und implementiert worden. Das heißt, dass die politischen Entscheidungsträger und damit hauptsächlich der Bürgermeister von Gitega, von der Dringlichkeit des Themas überzeugt werden konnten und ein politischer Wille bezüglich des Aufbaus eines sanitären Sektors vorhanden ist. Die institutionellen Rahmenbedingungen wurden im Zuge des Projektes gewissermaßen selbst geschaffen, jedoch auf der Grundlage des Dezentralisierungsgesetzes von 2005. Dieses Gesetz überträgt die Zuständigkeiten des sanitären Sektors (das heißt die Zuständigkeit für die Entsorgung und Behandlung fester und flüssiger Abfälle) auf die Ebene der Gemeinden, welche die Vorgehensweise zu dessen Regulierung selbst wählen können. Im Falle der Stadt Gitega wurde ein eigenständiger technischer Dienst (der SETAG), welcher jedoch zugleich ein Teil der Gemeindeverwaltung ist, eingerichtet. Der SETAG ist nun bereits seit einem Jahr in Betrieb und hat inzwischen mehrere Institutionen und Maßnahmen erfolgreich implementiert. Dazu gehören die Inbetriebnahme des Showrooms, des Saugwagens, der Kleinkläranlagen von Shatanya und des Schlachthofes, sowie zweier öffentlichen Toiletten und die Schulung und Ausbildung von 14 Maurern.

Zur Erhöhung der Nachfrage von verbesserten Sanitäranlagen auf Haushaltsniveau, wird nach dem Konzept des *Sanitation Marketings* vorgegangen. Dieser Ansatz nimmt den Menschen als Kunden und nicht als Hilfsbedürftigen wahr und gewährleistet so, dass er die Produkte erhält, welche seinen Wünschen und Bedürfnissen entsprechen. Des Weiteren wird über Werbekampagnen auf die Dienstleistungen und Produkte des SETAG aufmerksam gemacht, um so auf die Vorteile von verbesserten Sanitäranlagen hinzuweisen.

Die Maßnahmen im Bereich der Hygieneerziehung nehmen ihren Ausgangspunkt im Showroom und werden hauptsächlich über die Hygienekomitees und über die Chefs der Stadtviertel in diese hineingetragen. Ein weiterer wichtiger Ausgangspunkt im Bereich der Veränderung des Hygieneverhaltens sind die Sensibilisierungsmaßnahmen in den zehn Projektschulen.

Der Aufbau eines funktionierenden Marktes im Bereich von Sanitäreinrichtungen, wird insbesondere durch die Ausbildung von Maurern und der Unterstützung von lokalen NGOs gefördert. Auch wird die Kommerzialisierung des Sektors durch den Verkauf von Dünger aus menschlichen Exkrementen forciert.

Das Konzept ist als solches gut durchdacht und es bestehen gute Chancen, dass es sich in Zukunft bewähren wird. Allerdings sind in manchen Bereichen Maßnahmen noch zu verbessern, zu intensivieren oder zu ergänzen. Insbesondere im Hinblick auf den Betrieb der technischen Anlagen, müssen Prozesse, Organisationsweisen und technischen Kenntnisse

zum Großteil noch verbessert werden. Wie bereits angemerkt ist ein gutes technisches Verständnis essentiell für das Fortbestehen der Anlagen. Wird verstanden wie eine Anlage funktioniert und gleichzeitig auch deren Nutzen erkannt, kann dies einen wesentlichen Beitrag zu einer gesteigerten Akzeptanz (Ownership) gegenüber den Anlagen bedeuten. Dies ist jedoch meist ein langwieriger Prozess, welcher gerade zu Beginn eine intensive Begleitung benötigt. Die Begleitung und Ausbildung des Personals der technischen Anlagen, wird in Gitega zum überwiegenden Teil über die Mitarbeiter der lokalen NGO gewährleistet, was wiederum bedeutet, dass im Vorfeld auch eine Schulung dieser Mitarbeiter geleistet werden muss. Hierbei werden immer wieder kulturell unterschiedliche Arbeitsweisen und Auffassungen aufeinander treffen, welche zunächst einmal verstanden und berücksichtigt werden müssen. Aus diesem Grund wird abermals daraufhin gewiesen, dass eine 24-monatige Laufzeit als nicht ausreichend betrachtet wird.

Forschungsfrage 3: Wo können eventuelle Defizite festgestellt und Empfehlungen für Maßnahmen erarbeitet werden, die die Eignung des Konzeptes für eine dauerhafte Verbesserung der sanitären Verhältnisse unterstützen können?

Ein Hauptdefizit wird in der Dauer des Projektes gesehen. Die vorgesehene Laufzeit von 24 Monaten wird, wie bereits mehrfach erwähnt, aus mehreren Gründen als zu kurz erachtet. Ein Vorhaben zur Verbesserung der Siedlungshygiene sollte aus folgenden Gründen eine Dauer von mehreren Jahren haben:

1. Es muss ausreichend Zeit vorhanden sein, um sicher zu stellen, dass ein Vorhaben über seine Informations- und Aufklärungskampagnen möglichst alle Haushalte einer Zielgruppe erreicht. Dabei ist zu beachten, dass diese Haushalte nicht alle in der gleichen Weise auf die Innovation „verbesserte Latrine“ reagieren werden. Es wird vielmehr, wie bei jeder anderen Innovation auch, so genannte „Früh-Adoptierende“ und „Langsam-Adoptierende“ geben. Dabei sind die Ärmsten meist die diejenigen, welche am langsamsten auf Innovationen reagieren und welche häufig zusätzlich über ein geringes Bildungsniveau verfügen und so Innovationen am unwilligsten annehmen (Jenkins, Sugden S. 19 f., 2006). Um diese Gruppe, welche eine der Hauptzielgruppen von Sanitärprojekten darstellt, erfolgreich mit in das Projekt einschließen zu können, bedarf es einer besonderen Berücksichtigung sowie eine ausreichend lange Projektdauer.
2. Vorhaben im Bereich der Siedlungshygiene sind als langsam voranschreitende Prozesse zu verstehen, da sie Veränderungen in einem Bereich von äußerst privaten Praktiken beinhalten, welche über einen langen Zeitraum ausgeübt worden sind.

3. Hygienesensibilisierungen und Aufklärungskampagnen sowie insbesondere die Strategien des Sanitation Marketings, müssen im Laufe eines Projektes immer wieder neu überdacht und angepasst werden. Dabei werden Erfahrungen ausgewertet und neue Maßnahmen eingeführt, deren Erprobung ausreichend Zeit erfordert.

Ein weiteres Defizit des Pilotprojektes von Gitega liegt in der verspäteten Planung der verschiedenen Kommunikationswege, über welche die Sensibilisierungsmaßnahmen stattfinden sollen. Zwar sind verschiedene Maßnahmen zur Verbreitung von Informationen über den Bau von Latrinen und im Bereich der Hygienesensibilisierung von Anfang an mitgedacht worden, allerdings wurde dabei nicht das genaue Vorgehen festgelegt. Das Vorhaben läuft so jedoch Gefahr, die angestrebten Veränderungen nicht erreichen zu können. Auch werden dadurch ex-post Evaluationen erschwert (Pfeiffer, S. 9, 2009). Deshalb sollte eine genaue Planung dieser Aktivitäten schnellstmöglich nachgeholt werden, wobei dies auf der Grundlage spezifischer Bevölkerungsdaten erfolgen sollte (vgl. Kapitel 7.1.2). Es sollten vor allem detaillierte Kenntnisse über die Hemmnisse und die Motivationen, welche für oder gegen den Bau einer (verbesserten) Latrine sprechen eingeholt werden. Dabei können auch Erfahrungen und Maßnahmen aus ähnlichen Vorhaben herangezogen werden, deren Eignung gegebenenfalls zunächst erprobt und deren Konzeptionen unter Umständen im Verlauf des Projektes wieder geändert werden müssen. Wichtig ist, dass die Sensibilisierungsmaßnahmen über eine Vielzahl von verschiedenen Kommunikationswegen durchgeführt werden können.

Ein ähnliches Problem besteht im Bereich der Vergabe von Subventionen. Auch in diesem Punkt wurde das Vorgehen nicht bereits zu Beginn des Projektes festgelegt und die genaue Handhabung wird zurzeit noch erörtert. Es steht jedoch fest, dass der Bau, oder die Verbesserung einer Latrine teilsubventioniert wird, um dadurch ein Anreiz zu setzen bzw. ein gesteigertes Interesse seitens der Bevölkerung zu wecken. Zu Beginn des Projektes war vorgesehen 100 kostenlose Toiletten in mehreren Stadtvierteln zu bauen, nur für die Maurerarbeiten sollten die Bewohner selbst aufkommen. Auf diese Art wären zusätzliche Anschauungsbeispiele außerhalb der Toiletten des Showrooms, direkt in den einzelnen Stadtteilen entstanden. Die Bevölkerung hätte so die Gelegenheit gehabt, die Vorteile und den Nutzen (höheres Maß an Komfort, mehr Privatsphäre etc.) einer verbesserten Latrine selbst erfahren zu können. Die Effektivität dieser Art von Subventionen wird hier höher eingeschätzt, als die Vergabe von Teilsubventionen. Letztlich kann dies jedoch nicht abschließend beurteilt werden, so dass möglicherweise eine Kombination der beiden Systeme von Vorteil wäre.

Zu Beginn des Projektes sind keine Zielindikatoren definiert worden. Dies wird jedoch insofern als notwendig erachtet, als dass anhand dieser festgestellt werden kann, welche Fortschritte innerhalb eines Vorhabens gemacht werden und wo nötigenfalls Anpassungen

vor zu nehmen sind. Auch werden durch das Festsetzen von Zielindikatoren ex-post Evaluationen erleichtert. Die möglichst baldige Definition der Zielindikatoren wird deshalb als notwendig erachtet (vgl. Forschungsfrage 1).

Da Schulen bei der Hygieneerziehung eine besondere Rolle zukommt (vgl. Kapitel 7.1.1.1), sollte innerhalb des Projektes darauf geachtet werden, so viele Schulen wie möglich in das Projekt zu integrieren. Das heißt, mehr Schüler, als die der zehn Projektschulen an den Maßnahmen der Hygieneerziehung teilhaben zu lassen. Beispielsweise über Einladungen zu Informationsveranstaltungen innerhalb des Showrooms (vgl. Kapitel 7.1.1.1).

Dem Bau von Trenn-toiletten (Ecosan-Toiletten) wird in diesem Projekt vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit geschenkt, was jedoch angesichts der Tatsache, dass die Bevölkerung bereits menschliche Fäkalien als Dünger verwendet, zu bedauern ist. Die Akzeptanz zur Verwendung von Exkrementen in der Landwirtschaft ist folglich schon vorhanden und so könnte das Projekt dazu beitragen die Kenntnisse innerhalb dieser Technologie zu vertiefen und damit eine Forcierung der Kreislaufwirtschaft bewirken (vgl. Kapitel 7.1.2)

Der Vertrieb von sanitären Produkten und Dienstleistungen ist in den Entwicklungsländern oft sehr fragmentiert und wird in den meisten Ländern vom informellen Sektor dominiert. Auch haben die wenigsten der innerhalb des Projektes ausgebildeten Mauerer einen Laden oder eine kleine Boutique, so dass es zu Problemen bei der Beschaffung von Baumaterialien führen könnte. Nach Möglichkeit sollte deshalb die Bildung eines Netzwerkes oder einer Organisation, in welcher sich die Mauerer zusammenschließen können, durch das Projekt bzw. den SETAG forciert werden.

Ein weiteres Defizit liegt in der Schulung des Personals. Insbesondere die Mitarbeiter der NGO AVEDEC weisen über nicht genügend Kenntnisse bezüglich der Funktionsweisen der Abwasserbehandlungsanlagen auf. Das ist auch der Hauptgrund, weshalb sie bisher nicht in Lage waren Unterhaltspläne für die Anlagen zu erstellen. Bislang ist der Fokus verstärkt auf die Schulung der verschiedenen Toilettenarten des Showrooms gelegt worden, wobei Fortbildungen im Bereich der anderen technischen Anlagen des Projektes zu kurz kamen. Da die Angestellten von AVEDEC jedoch das (Reinigungs-) Personal ausbilden sollen, ist eine gute Schulung dieser Mitarbeiter bezüglich aller technischen Anlagen des Projektes von essentieller Bedeutung. Ein weiteres Problem liegt in der Auswahl des Personals, welches zum Großteil direkt vom Bürgermeister ausgesucht wird. Dabei wird oftmals nicht genügend Wert auf die Eignung der Personen gelegt, sondern vielmehr persönlichen Beziehungen Rechnung getragen. Hier sollte darauf geachtet werden, dass die Auswahl aufgrund von Fähigkeiten und über die Mitarbeiter des SETAG erfolgen.

7.3 Ausblick

Abschließend kann gesagt werden, dass das Pilotprojekt von Gitega konzeptionell gut durchdacht und sorgfältig geplant wurde. Es hat folglich ein großes Potential die sanitäre Versorgung der Stadt Gitega effektiv zu verändern. Damit das Konzept sich auch in der Praxis bewährt, sollten Anpassungen und verstärkte Bemühungen in den folgenden Bereichen vorgenommen werden:

1. Die Gewährleistung einer ausreichenden Projektlaufzeit. Um dieser Forderung gerecht zu werden, sollte eine Verlängerung des Projektes auf mindestens drei Jahre erfolgen.
2. Eine Erhöhung der Anzahl der Sensibilisierungsmaßnahmen und deren Verbreitung über eine Vielzahl von geeigneten Kommunikationswegen.
3. Zur Erhöhung der Nachfrage von sanitären Anlagen müssen verstärkt kostengünstige Lösungen angeboten und gleichzeitig funktionierende Subventionsmechanismen sichergestellt werden. Von essentieller Bedeutung ist des Weiteren die Gewährleistung der Verfügbarkeit von Baumaterialien auf regionaler Ebene.
4. Eine verstärkte Schulung der Mitarbeiter von AVEDEC, sowie des Reinigungspersonals im Hinblick auf die technischen Anlagen, welche innerhalb des Projektes realisiert wurden.
5. Der verstärkte Förderung von Maßnahmen im Bereich der Kreislaufwirtschaft und hier insbesondere im Bereich der Ecosan Toiletten.

Können diese Anpassungen letztendlich gewährleistet werden, ist das Projekt auf einem guten Weg zu einer Verbesserung der Siedlungshygiene beizutragen und als Lehrbeispiel für weitere Vorhaben in dieser Art in Burundi zu dienen.

8. Literaturverzeichnis

AUSWÄRTIGES AMT (2011): Übersicht Burundi, Wirtschaftslage, Berlin, Internet:

<http://www.auswaertiges->

[amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Burundi/Wirtschaft_node.html](http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Burundi/Wirtschaft_node.html)

(5.09.2011)

AUZIAS, Dominique, LABOURDETTE, Jean-Paul (2011): Burundi Reiseführer, Petit Futé, Paris

BERGMANN, Julie, FOURNIER, Barbara (Hrsg.) (2008): Gesundheit und Würde beginnen

hier..., Bern, Internet:

http://www.deza.admin.ch/ressources/resource_de_164953.pdf (26.12.2011)

BOOT, Niall (2008): Types of toilet and their sustainability, Practical Action, Rugby, Internet:

<http://practicalaction.org/types-of-toilet-and-their-suitability> (03.12.2011)

BULLOCK, M, Andy, NIYONKURU, Charles (2009): Etude sur la Politique Sectorielle d'Utilisation de l'Eau et la Santé, USAID, Bujumbura

BMZ (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) (2006):

Evaluierungskriterien für die deutsche bilaterale Entwicklungszusammenarbeit, Eine

Orientierung für Evaluierungen des BMZ und der Durchführungsorganisationen,

Referat 120, Evaluierung der Entwicklungszusammenarbeit, Berlin/Bonn

BMZ (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) (2008):

Entwicklungszusammenarbeit im Bereich Siedlungshygiene und

Abwassermanagement, BMZ Spezial 158, Berlin/Bonn Internet:

www.bmz.de/de/publikationen/reihen/strategiepapiere/spezial158pdf.pdf (13.08.2011)

BOHARA, Ramesh (2006): Made im Dorf, In: Partnerschaft, Dossier Siedlungshygiene, Helvetas Nr. 183 Seiten 22-23, Zürich, Internet:
http://www.helvetas.ch/global/pdf/media/partnerschaft/pa_183_d.pdf (13.01.2012)

CAIRNCROSS, Sandy (1992): Sanitation and Water Supply: Practical Lesson from the Decade, Water and Sanitation Discussion Paper Series, No. 9, UNDP World Bank Water and Sanitation Program, Washington D.C.

CAIRNCROSS, Sandy (2004): The Case for Marketing Sanitation, Field Note, Water and Sanitation Pogram – Africa. The World Bank, Nairobi, Kenya, Internet:
http://www.wsp.org/wsp/sites/wsp.org/files/publications/af_marketing.pdf (16.01.2012)

CAIRNCROSS, Sandy, VALDMANIS, Vivian (2006): Water Supply, Sanitation and Hygiene Promotion, Chapter 41, In: Jamison, Dean T. et al.: Disease Control Priorities in Developing Countries, Washington DC: Oxford University Press and The World Bank Internet:
<http://files.dcp2.org/pdf/DCP/DCP41.pdf> (26.12.2011)

CUMMING, Oliver, KIEFER, Thorsten, ROAF, Virginia (2008): Sanitation: A human rights imperative, Water Aid, COHRE, SDC and UN-HABITAT, Geneva, Internet:
www.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=2927 (25.11.2011)

DEVINE, Jacqueline, KULLMANN, Craig (2011): Introductory Guide to Sanitation Marketing, Water and Sanitation Program, The World Bank, Washington D.C. Internet:
<http://www.wsp.org/wsp/sites/wsp.org/files/publications/WSP-Introductory-Guide-Sanitation-Marketing.pdf> (16.01.2012)

EID, Uschi: Tödliches Tabu (2007), In: E+Z, Zeitschrift für Entwicklung und Zusammenarbeit, Nummer 1, 2007, Seiten 28-29, Bonn, Internet:
<http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Magazine/MagazinEntwicklungspolitik/060/s4-gto-german-toilet-organisation-panzerbieter.html> (21.11.2011)

FANG, A. (1999): An Evaluation of 20 Years of World Bank Sanitation, The World Bank, Washington D.C.

FARMER, Simon (2002): Ventilated Improved Pit Latrine VIP, Practical Action, Rugby, Internet:
<http://practicalaction.org/ventilated-improved-pit-latrine> (12.11.2011)

FICHTNER, Water & Transportation GmbH (Hrsg.) (2009): Assainissement de la ville de Gitega, Avant-Projet Détaillé, Partie 1, Volet Technique, Freiburg

FICHTNER, Water & Transportation GmbH (Hrsg.) (2009a): Assainissement de la ville de Gitega, Avant-Projet Détaillé, Partie 2, Volet Mesures d'accompagnement, Freiburg

FICHTNER, Water & Transportation GmbH (Hrsg.) (2009b): Etude de Faisabilité, Partie I, Volet Institutionelle, Freiburg

FICHTNER, Water & Transportation GmbH (Hrsg.) (2011): Assainissement de la ville de Gitega, Manuel du Conseiller en assainissement individuel, Showroom Gitega, Freiburg

FICHTNER Water & Transportation GmbH (Hrsg.) (2011): Assainissement de la ville de Gitega, Mesures d'accompagnement, Rapport Mensuel 10, Freiburg

FOOD TODAY (2011): Die Bewertung der Krankheitslast – Die Kennzahlen QALY und DALY, Brüssel, Internet:
<http://www.eufic.org/article/de/artid/Bewertung-Krankheitslast-Kennzahlen-QALY-DALY/> (17.01.2011)

GALLIAN, Cécile (2011): Concevoir et mettre en œuvre le Suivi-Evaluation des projets en eau et assainissement, Guide méthodologique, Paris, Internet:
http://f3e.asso.fr/IMG/pdf/Guide-SE-AEPA_versInternet.pdf (02.09.2011)

GÄHWILER, Franz, GROSSENBACHER, Kaspar (2006): Ein Thema über das man reden muss, In: Partnerschaft, Dossier Siedlungshygiene, Helvetas Nr. 183, Seiten 6-10, Zürich, Internet:
http://www.helvetas.ch/global/pdf/media/partnerschaft/pa_183_d.pdf (13.01.2012)

GIZ (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) (2011): Projektkurzbeschreibung: Verbesserung der Wasser- und Sanitärversorgung in Burundi, Eschborn, Internet:
<http://www.gtz.de/de/weltweit/afrika/burundi/23208.htm> (10.08.2011)

HANDWERKSKAMMER DÜSSELDORF, Zentrum für Umwelt und Energie (2004): Pflanzenkläranlagen, Düsseldorf, Internet:
<http://www.hzr24.de/cms/images/stories/download/uci/32Pfklaer.pdf> (02.11.2011)

HEINRICH, Arne (2004): Abwasserbehandlung in Pflanzenkläranlagen, Norderstedt, Internet:
<http://books.google.de/books?id=CTfID3S7G54C&printsec=frontcover&hl=de#v=onepage&q&f=false> (23.10.2011)

HEINß, Udo, MONTANGERO, Agnès, STRAUSS, Martin, KOOTATEP, Thammarat (2003): Fäkalschlammbehandlung in den Tropen am Beispiel von Vererdungsbeeten, In: KA Korrespondenz Abwasser, Abfall, Seiten 1162-1167, Hennef, Internet:
www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/ewm/dl/FS_Vererdungsbeeten.pdf (22.12.2011)

HUTTON Guy, HALLER Laurence, BARTRAM, Jamie (2007): Economic and health effects of increasing coverage of low cost household drinking-water supply and sanitation interventions to countries off-track to meet MDG target 10 Background document to the Human Development Report 2006, World Health Organization, Geneva, Internet: http://www.who.int/water_sanitation_health/economic/mdg10_offtrack.pdf (23.11.201)

HYDROCONSEIL SAS (2010): Politique National d'Hygiène et d'Assainissement de Base, Ministère de la Santé Publique, Bujumbura

JENKINS, Marion (2004): Who buys Latrines, where and why? Field Note, Kenya: The World Bank Water & Sanitation Program (WSP), Nairobi, Internet: http://esa.un.org/iys/docs/san_lib_docs/Who%20Buys%20Latrines.pdf (04.02.1012)

JENKINS, Marion W., SUGDEN, Steven (2006): Rethinking Sanitation: Lessons and Innovation for Sustainability and Success in the New Millennium, UNDP Human Development Report, London, Internet: hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2006/paper/jenkinsandsudgen.pdf (15.02.2012)

KREKELER, Thorsten (2005): General Options for Groundwater Protection, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (Hrsg.), Hannover, Internet: http://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Wasser/Projekte/abgeschlossen/TZ_Afghanistan/kabul_water_conference_groundwater_protection_abstract_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (15.09.2011)

KALBERMATTEN J.M., MIDDLETON R., SCHERTENLEIB, R. (1999): House Centred-Environmental Sanitation. SANDEC, WSSCC and Eawag, Dübendorf, Schweiz

MAYRING, Phillip (1993): Einführung in die qualitative sozialforschung. Eine Anleitung zum qualitativen Denken, Weinheim

MESSNER, Dirk (2001): Zum Verhältnis von Nachhaltigkeit und Breitenwirkung Anmerkungen zur BMZ-Querschnittsevaluierung über langfristige Wirkungen, In: E+Z, Zeitschrift für Entwicklung und Zusammenarbeit, Nummer 1, 2001, Seiten 13-16, Bonn, Internet: <http://www.inwent.org/E+Z/zeitschr/ez101-5.htm> (20.01.2012)

MEYER, Wolfgang (2004): Indikatorentwicklung. Eine praxisorientierte Einführung, Centrum für Evaluation (CEval), CEval Arbeitspapiere Nummer 10, Saarbrücken, Internet: http://www.ceval.de/typo3/fileadmin/user_upload/PDFs/workpaper10.pdf (12.10.2011)

MINISTERE DE L'EAU de l'Environnement de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme (2009): Politique Nationale de l'Eau, Bujumbura

PANZERBIETER, Thilo (2008): Toilette bedeutet Würde, In: Magazin zur Entwicklungspolitik, Nummer 60, Regierung Online, Berlin, Internet: http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Magazine/MagazinEntwicklungspolitik/060/Pdf/magazin-entwicklungspolitik-60-pdf.pdf?__blob=publicationFile (21.11.2011)

PFEIFFER, Verena (2009): Sauberes Wasser ist nicht alles – Erfolgsfaktoren für eine nachhaltige Siedlungshygiene, KfW Diskussionsbeiträge, Frankfurt am Main, Internet: http://www.kfw-entwicklungsbank.de/ebank/DE_Home/Download_Center/PDF-Dokumente_Diskussionsbeitraege/Diskussionsbeitraege_LessonslearntAbwasser_Juni2009.pdf (22.01.2012)

POULOS, Christine, PATTANAYAK, Subhrendu K., JONES, Kelly (2006): A Guide to Water and Sanitation Sector Impact Evaluations, Doing Impact Evaluation Series No. 4. The World Bank, Washington D.C., Internet: http://siteresources.worldbank.org/INTISPMA/Resources/383704-1146752240884/Doing_ie_series_04.pdf (03.01.2012)

RUDNER, Nicole (2010): Social Marketing- und Social Franchising-Ansätze zur Förderung von HIV-Prävention und Familienplanung, KfW Diskussionsbeiträge, Frankfurt am Main, Internet:

http://www.kfw-entwicklungsbank.de/ebank/DE_Home/II/Download_Center/PDF-Dokumente_Diskussionsbeitraege/Diskussionsbeitrag_Gesundheit.pdf (27.12.2011)

RUZIMA, Salvator (2011): Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP II): Rapport des Consultations Sectorielles, Secteur Eau et Assainissement, République du Burundi, Bujumbura

STOCKMANN, Reinhard (Hrsg.) (2006): Evaluationsforschung, Grundlagen ausgewählter Forschungsfelder, Münster

STRAUSS, Martin, MONTANGERO Agnès (1999): Wo Städte keine Kanalisation haben, EAWAG, Informationsbulletin, EAWAG News 48, Dübendorf, Internet:

www.eawag.ch/publications/eawagnews/www_en48/en48d_pdf/en48d_str.pdf (17.01.2012)

TANDIA, Cheick Tidiane (2004): What is On-Site Sanitation? A case study of latrines, Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement à faible coût (CREPA), Ouagadougou, Internet: <http://www.irc.nl/page/10371> (10.09.2011)

THE WORLD BANK (2007): Hygiene and Sanitation Promotion, Washington D.C., Internet:

http://siteresources.worldbank.org/INTTOPSANHYG/Resources/1923125-1186000305809/Promotion_all_073107.pdf (23.01.2012)

THE WORLD BANK, Water and Sanitation Program (WSP), AFRICAN MINISTERIAL CONFERENCE ON WATER (AMCOW) (2008): L'Afrique peut-elle se permettre de manquer les Objectif de Développement du Millénaire pour l'assainissement? Washington D.C., Internet: http://documentation.2ie-edu.org/cdi2ie/opac_css/doc_num.php?explnum_id=9 (13.01.2012)

TILLEY, Elisabeth, PETERS, Sylvie (2008): Sanitation Systems & Technologies, Sandec Training Tool 1.0 – Module 4, Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Sandec/Eawag), Dübendorf, Internet: http://www.sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/EAWAG_SANDEC%20Sanitation%20Systems%20&%20Technologies_0.pdf (12.09.2011)

TILLEY, Elizabeth et al (2008): Compendium of Sanitation Systems and Technologies, Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Eawag, Dübendorf, Internet: http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/sesp/dl/compendium_high.pdf (25.12.2011)

UN (2010): Millennium Development Goals: At a Glance, UN Department of Public Information, New York, Internet: http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/mdgs_glance_factsheet.pdf (20.12.2011)

UNESCO (2009): Water in a Changing World, Facts and Figures, The United Nations World Water Development Report 3, Paris, Internet: http://webworld.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr3/pdf/WWDR3_Facts_and_Figures.pdf (28.11.2011)

UNICEF (1997): Better Sanitation Programming: A Unicef Handbook. Environmental Health Project No. 936-5994, United Stage Agency for International Development, Washington D.C.

UNICEF Kinderhilfswerk der Vereinten Nationen (2007): Jeder Tropfen zählt, Wasser ist Leben, Köln, Internet:

http://www.unicef.de/fileadmin/content_media/mediathek/I_0086_Wasser_ist_Leben_2007_01.pdf (21.11.2011)

WADDINGTON, Hugh, SNILSTVEIT, Birte, WHITE, Howard, FEWTRELL, Lorna (2009): Water, sanitation and hygiene interventions to combat childhood diarrhoea in developing countries, International Initiative for Impact Evaluation, Synthetic Review 001, New Delhi, Internet: <http://www.3ieimpact.org/admin/pdfs2/17.pdf> (25.12.2011)

WATKINS, Kevin et al. (2006): Human Development Report 2006, Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis, United Nations Development Programme (UNDP) (Hrsg.), New York, Internet:

<http://hdr.undp.org/en/media/HDR06-complete.pdf> (19.01.2012)

WHO (1996): Fact Sheets on Environmental Sanitation, Geneva, Internet:

<http://helid.digicollection.org/documents/s13461e/p317.gif> (15.11.2011)

WHO, UNICEF, WSSCC (2008): An Advocacy Guide, 5 Steps for Planning and Evaluating World Water Day Activities, Geneva, Internet:

http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/iys/wwd_2008.pdf (14.01.2011)

WRIGHT, A. M. (1997): Towards a Strategic Sanitation Approach: Improving the Sustainability of Urban Sanitation in Developing Countries, UNDP, World Bank, Water and Sanitation Program, Washington D.C.

ZURBRÜGG, Christian (2011): Zusammen zu einer besseren Siedlungshygiene, In: Eawag News, Nummer 70, Dübendorf, Internet:

http://www.eawag.ch/medien/publ/eanews/news_70/en70d_zurbruegg.pdf
(20.10.2011)