

INTERNATIONALES FORUM

Wasserwirtschaft • Abwasser • Abfall

23./24. Januar 2003 in Kassel

REFERENT

Harald Alexander Wolf

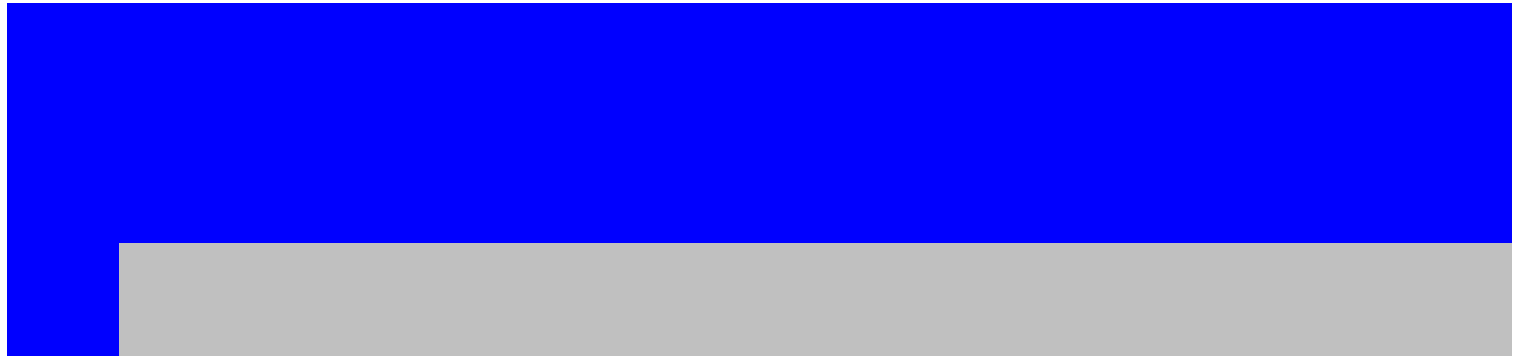
Dipl.-Ing. (FH)

Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)

Bis 2002 in Paraguay, Südamerika

Projektleiter Siedlungswasserwirtschaft

Planer und Berater



Teichkläranlagen als Möglichkeit der
Abwasserbehandlung in Entwicklungsländern und
Erfahrungen mit der Zusammenarbeit mit
Entwicklungsbanken aus der Sicht der
Entwicklungsländer am Beispiel Paraguay

SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT

Situation in Lateinamerika



Eigenmittel

Know-How

Bevölkerung

Umweltschutz

Gesundheit

Abwassertechnik

Freizeitangebote

ABWASSERBEHANDLUNG

Primäre Ziele

Verbesserung der Gesundheitssituation

Keimreduzierung +++

Umweltschutz

Nährstoffe + / -

ABWASSERBEHANDLUNG

Sekundäre Ziele

Nicht warum Maßnahmen gemacht

Entscheiden über Erfolg

Entwicklung

Einkommen

Lebensqualität

Überhöhte Anforderungen

KLÄRLAGUNEN

Warum ? - Zielerreichung

Technische Bauteile

Lokales Know - How

Beton - Rückbau

Aufenthaltsdauer

Keimreduzierung



KLÄRLAGUNEN

Weitere Nutzungen - Akzeptanzsteigerung

Schlammnutzung

Bewässerung

Fischzucht

Einkommensverbesserung

Freizeitgestaltung



KLÄRLAGUNEN

Grenzen - Erfahrungen

Große Erfahrung in Entwicklungsländern

Oft Negative

KLÄRLAGUNEN

Grenzen

Erdbewegung

Geeignete Flächen

Nährstoffabbau

Qualifizierte Arbeitsplätze

Bis 100.000 EW

Überlastung 1. BA



ENTWICKLUNGSBANKEN

Erfahrungen

Kein weiterer Ausbau

Überlastung - Gerüche - Ablehnung

ENTWICKLUNGSZUSAMMENARBEIT

Ausgeführte Projekte in Paraguay

CORPOSANA- ZIELE

Schaffung eines neuen Rahmens

Effizienzsteigerung

Verbesserung Lebensqualität

Sieben Städte im Landesinneren und Asunción

Finanzierung über IADB, OECF, geringer Teil nationaler Beitrag

Umfang

Trinkwasserversorgung

Abwasserentsorgung

Abwasserbehandlung in 5 Städten über Klärlagunen

ENTWICKLUNGSZUSAMMENARBEIT

Erfahrungen aus Paraguay

Lagune nicht gebaut (Bürgerproteste), Netz wurde gebaut

TW war überall vorhanden - jetzt daher parallele Netze

600.000 m³ Erdbewegung - keine Alternativen

Zusätzliche Leistungen

Ziele???

ENTWICKLUNGSZUSAMMENARBEIT

Erfahrungen aus Paraguay

45 - 60 % durch Gemeinden

Gemeinden keine Einflußnahme

Oftmals am Bedarf der Gemeinden vorbei geplant

mehrstufige Vorgehensweise - Vorteilsnahme

ENTWICKLUNGSZUSAMMENARBEIT

Resümée

bürokratische Hürden - Umgehungsmaßnahmen

Geringe Flexibilität

Zentrale Organisationen - Mittelverantwortung

Steuerung des Mitteleinsatzes

Schwieriger Mittelzugang Begünstigter

INTERNATIONALES FORUM

Wasserwirtschaft • Abwasser • Abfall

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

INFORMATION ÜBER PARAGUAY

Lage und Klima



Zwischen Brasilien, Argentinien, Bolivien

Zweigeteilt Oriente (Südosten) - Chaco boreal (Nordwesten)

Tropisch im Norden - Subtropisch im Süden

Niederschlagshöhen im Nordwesten 400 bis 950 mm - semiarid

Niederschlagshöhen im Südosten bis 1.700 mm

Mittlere Temperaturen im Nordwesten $> 31^{\circ}\text{C}$, bis $> 45^{\circ}\text{C}$

Mittlere Temperaturen im Südosten $> 15^{\circ}\text{C}$, Asunción $> 23^{\circ}\text{C}$

INFORMATION ÜBER PARAGUAY

Bevölkerung

Heute ca. 5,5 Mio. - 3,4%/a Wachstum

Einziges Großstadt Hauptstadt Asunción - 1,3 Mio. (1997)

Chaco 2,3% der Bevölkerung - 0,4 Einwohner pro km²

Oriente 98% der Bevölkerung - 33 Einwohner pro km²

60% in städtischen Ansiedlungen < 4.000 Einwohner (Landgemeinden)

INFORMATION ÜBER PARAGUAY

Wasserwirtschaft - Situation

Niedrigste sanitäre Grundversorgung Lateinamerikas

Anschluß an Wasserversorgung 42% der Gesamtbevölkerung (1997)

Asunción 92,1% gegenüber 1,2% Departamento Alto Paraná

60% der städtischen Bevölkerung (Gemeinden > 4.000 E)

20% der ländlichen Bevölkerung

Anschluß an geregelte Abwasserbeseitigung (1997)

Asunción 61%

Sonstige Departamentos unter 10%

In nur 6 der 17 Departamentos existieren Abwasseranlagen

Säuglingssterblichkeit 19,7 / 1.000 - Durchfall zweithäufigste Todesursache

INFORMATION ÜBER PARAGUAY

Wasserwirtschaft - Organisation

Staatlich - Zentral

CORPOSANA - ESSAP (Wasser - Abwasser)

Für Gemeinden > 4.000 Einwohner

SENASA (Wasser - Abwasser)

Für Gemeinden < 4.000 Einwohner

Indirekt über 900 Wasserverbände (Juntas de Saneamiento)

Private Wasserversorger (Aguaterías)

17% der Bevölkerung - in Randbereichen

Gute Qualität - Oftmals als Nachbarschaftshilfe

Regenwasser - Gemeinden

TEICHKLÄRANLAGEN

Lagunentypen



TEICHKLÄRANLAGEN

Lagunentypen

Fakultative Klärlagune

Sauerstoffmangel am Boden, Sauerstoffsättigung in oberen Schichten

Tiefe 1,50 m bis 2,00 m

Schlammfernung alle 10...20 Jahre, oft jedoch nie

Bei schnellen Temperaturwechseln sind Gerüche möglich

Auch alleine möglich, oft als primäre und sekundäre fakultative Lagune



TEICHKLÄRANLAGEN

Lagumentypen

Aerobe Klärlagune

Sauerstoffsättigung in der gesamten Lagune

Tiefe bis 1,50 m

Schlammfernung alle 1...2 Jahre

Bei schnellen Temperaturwechseln sind Gerüche möglich

Auch alleine möglich, oft als primäre und sekundäre aerobe Lagune

TEICHKLÄRANLAGEN

Lagunentypen

Belüftete Klärlagune



Gleitender Übergang zu Belebtschlamm-Kläranlagen

Weitergehende Abwasserreinigung möglich

Maschineller Aufwand wie bei Belebtschlamm-Kläranlagen

Erdbauweise

Oft zur Leistungssteigerung überlasteter aerobe, fakultativer Lagunen



HINWEISE ZUR PLANUNG

Größe, Anordnung, Anzahl

Größe

In Deutschland bis ca. 1.000 EW

In Entwicklungsländern bis 50.000 EW, in Einzelfällen >100.000 EW vertetbar

Dünung beachten, Verdunstung während Teilausbau beachten

Parallel- und Serienanordnung

Minimierung zu bewegender Erdmassen

Anpassung an Bedarf, Empfehlung Planungshorizont für Flächen

Serienanordnung bessere Ablaufwerte, Überlastungen weniger gravierend

Parallelanordnung betriebliche Vorteile

Häufiger Aufbau: 2 primäre, 1 sekundäre bzw. Vielfaches davon

Ausbaustrategie

Planungshorizont für Flächen 20...25 a, für Abwassermengen 5 a

Zunächst aerob (Tiefe <1,50 m), später fakultativ (Tiefe >1,50m)

HINWEISE ZUR PLANUNG

Auslegung und Dimensionierung

ATV

Vorgeschaltete Absetzteiche $H > 1,50\text{m}$, $V > 0,5\text{m}^3/\text{E}$

Entspricht $B > 120 \text{ g BSB}_5/(\text{d m}^3)$ somit knapp anarob

Aufenthaltsdauer $0,5 \text{ d}$

Cepis, Peru - anaerobe Lagunen

$100 \text{ g BSB}_5/(\text{d m}^3) > B > 400 \text{ g BSB}_5/(\text{d m}^3)$

Aufenthaltsdauer $2 \dots 5 \text{ d}$

U.S. Umweltschutzagentur - anareobe Lagunen

$220 \dots 1.100 \text{ kg BSB}_5/(\text{d ha})$

HINWEISE ZUR PLANUNG

Auslegung und Dimensionierung

Aerobe Lagunen

Bevorzugt nach dem Keimabbau auslegen

Cepis, Peru - fakultative primäre Lagunen

350 kg BSB₅/(d ha) für heiße Regionen T > 20°C

Cepis, Peru - fakultative sekundäre Lagunen

250 kg BSB₅/(d ha) für heiße Regionen T > 20°C

HINWEISE ZUR PLANUNG

Abdichtung

Primäre Lagunen dichten sich von alleine ab (Kolmatation)

Abdichtung

wenn nötig bei Gefährdung Grundwasser,

bei stark durchlässigen Böden

Deichflanken, Wirksamkeit eingeschränkt

Deiche vermeiden



HINWEISE ZUR PLANUNG

Bauwerke



Straßen mit fester Oberfläche

Niederschlagswassersammlung

Grobrechen - **Handreinigung** (in Pumpstation)

Langsandfang - **Handreinigung**, besser keinen und Sohle tiefer

Auslauf aus mittlerer Tiefe (Algen oben - Schlamm unten)

Fäkalschlammlagune (8-14 d, $B > 120 \text{ g BSB}_5 / (\text{d m}^3)$)

für Ablauf wie Abwasser

Absturzbauwerke - Abwasserbelüftung

Einheitliche Bauwerke anstreben - alles Erdbau, wenig Beton

ENTWICKLUNGSZUSAMMENARBEIT

Ausgeführte Projekte in Paraguay

SENASA- Ziele

Effektivitätssteigerung

Versorgungsgrad ländlicher Gemeinden > 30 %

Verbesserung Lebensqualität indianischer Bevölkerung

Sieben Städte im Landesinneren und Asunción

Finanzierung

Weltbank

Eigenleistung der Gemeinden

Abwicklung

Festlegung der Gemeinden

Öffentlichkeitarbeit in Gemeinden

Technische Projektbearbeitung

Öffentlichkeitsbeteiligung

Umsetzung, Bauüberwachung

Betrieb, Unterhalt durch Gemeinden (Juntas de Saneamiento)