

Erfahrungsbericht
EMAS-Lehrgang
Bolivien - 2011



Erstellt von: Frank Wolf,
Ortsverband Ibbenbüren,
SEEWA-Mitte

Michael Deininger,
Ortsverband Starnberg,
SEEWA-Süd

Bilder: Michael Deininger
Frank Wolf

Version: 1.2

letzte Änderung: 17.07.2011

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	5
2	Allgemeines	6
3	Gesundheit	7
3.1	Höhe.....	7
4	Andere Hilfsorganisationen	8
4.1	Senasba	8
4.2	Sodis	8
4.3	WOT	9
5	Die Technik	11
5.1	Bohrmethoden und Brunnenausbau	11
5.1.1	Spülbohrung.....	11
5.1.2	Saugbohren.....	12
5.1.3	Bohren ohne Schlamm.....	12
5.2	Pumpen	13
5.3	Ferrozementtank	13
5.3.1	Unterschiedliche Anwendung des Ferrozementtanks	14
5.4	Zisternen	15
5.4.1	Oberirdische Zisterne.....	15
5.4.2	Unterirdische Zisterne	15
5.5	Dusche mit Sonnenkollektor	16
5.6	Geruchsarme Trocken-Toilette	17
5.7	Verbesserter Schachtbrunnen	18
5.8	Quellfassung	18
5.9	Sonstige Techniken.....	19
5.9.1	Fittings selber bauen.....	19
5.9.2	Kleine PE-Tanks verbessern	19
5.9.3	Luftheben	19
6	Fazit für das THW	20
6.1	Fazit für die SEEWA	20
6.2	Fazit für andere Auslandseinheiten	20
6.3	Umsetzung	20
7	EMAS – Filme	21
8	Dank.....	23

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1, WOT-Gelände in Enschede	9
Abbildung 2, Rope-Pump	10
Abbildung 3, Herstellen der Kunststoff Mitnehmer für die Rope-Pump.....	10
Abbildung 4, Baptist Bohrmethode	10
Abbildung 5, Bohrmethode	11
Abbildung 6, Spülkanal und erste Spülgrube	11
Abbildung 7, Saugbohren	12
Abbildung 8, Saugbohren	12
Abbildung 9, EMAS-Pumpe	13
Abbildung 10, Bau eines Ferrozementtanks	13
Abbildung 11, Ferrozementtank als Vorratstank der Dusche.....	14
Abbildung 12, Ferrozementtank als Filter der Dachentwässerung	14
Abbildung 13, Ferrozementtank als Enteisungsfiler	14
Abbildung 14, Ferrozementtank für einen Verbesserten Schachtbrunnen	14
Abbildung 15, Bau überirdischer Zisterne	15
Abbildung 16, Bau unterirdischer Zisterne	15
Abbildung 17, Bau Sonnenkollektor	16
Abbildung 18, Dusche mit Sonnenkollektor.....	16
Abbildung 19, Bau eine geruchsarmen Trocken-Toilette	17
Abbildung 20, Fertige Toilette.....	17
Abbildung 21, Verbesserter Schachtbrunnen.....	18
Abbildung 22, Fertiger verbesserter Schachtbrunnen.....	18
Abbildung 23, Selbstgebaute Fittings	19
Abbildung 24, Verbesserter PE-Tank	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1, EMAS - Filme.....	21
------------------------------	----

1 Vorwort

Dieser Bericht wurde anhand der Erfahrungen erstellt, die Michael Deininger (SEEWA-Süd) und Frank Wolf (SEEWA-Mitte) anlässlich des EMAS-Lehrgangs in Bolivien gemacht haben.

Wir hoffen, dass unser Bericht das Interesse an der EMAS - Technik weckt und sowohl die SEEWA als auch andere Auslandseinheiten des THWs hiervon profitieren werden.

2 Allgemeines

Bolivien

Das Land liegt zwischen Peru und Argentinien und hat eine Größe von ca. 200.000 km². Durch die Gebirgszüge der Anden erreichen die bewohnbaren Gebiete eine Höhe von bis zu 4000 m ü. NN.

Der Titicacasee liegt auf einer Höhe von 3810 m und ist somit der höchste befahrbare Binnensee der Welt und der größte See Lateinamerikas. Der See hat eine Tiefe von bis zu 281 m und ist aufgrund der Wassertemperatur von 12° C nur bedingt zum Baden geeignet.

Das Gebiet wird im Wesentlichen durch Graslandschaften geprägt, Bäume sieht man nur selten. Die Wintermonate sind durch große Trockenheit und starken Bodenfrost gezeichnet. Tagsüber steigen die Temperaturen über 0° C.

3 Gesundheit

3.1 Höhe

Der Titicacasee liegt auf einer Höhe von 3810 m über NN. Die Gefahr an der Höhenkrankheit zu erkranken, ist sehr groß. Fachleute sagen, dass es ratsam ist, eine Höhenanpassung über mehrere Tage zu machen. Dies war uns jedoch aus zeitlichen Gründen nicht möglich und wäre auch in einem realen Einsatz nicht durchführbar. Lt. Empfehlung des Auswärtigen Amtes haben wir zur bestmöglichen Anpassung das Medikament DIAMOX eingenommen.

Die ersten Tage waren von starker Kurzatmigkeit gezeichnet, das Arbeiten fiel uns schwer. Die Kurzatmigkeit war während unseres gesamten Aufenthalts spürbar.

Unserer Meinung nach ist ein realer Hilfeinsatz mit einer Standard-teambesetzung nicht durchführbar. Hier bedarf es einer anderen Organisation der einzusetzenden Kräfte.

4 Andere Hilfsorganisationen

4.1 Senasba

ist das Wasserministerium von Bolivien. Das Ministerium unterrichtete die Lehrgangsteilnehmer an einem Vormittag über die verschiedenen Fördermöglichkeiten. Die Urkunden für die Lehrgangsteilnehmer werden vom Wasserministerium ausgestellt. Die Urkunden erhalten die Teilnehmer erst dann ausgehändigt, wenn sie ihre erste Anlage (eine Art „Meisterstück“) in ihrer Heimat selbst gebaut haben. Das verbaute Material sollte einen Wert von ca. 80 Dollar haben und mit Fotos und unter Angabe der Koordinaten dokumentiert werden.

Mit Aushändigung dieser Teilnehmer-Urkunde erreichte Wolfgang Buchner einen höheren Stellenwert für den Lehrgang.

4.2 Sodis

Der Verein SODIS hat ihren Sitz in der Schweiz. Um die Betreuung der Projekte in Lateinamerika möglichst effizient zu gestalten, initiierte SODIS 2001 die Gründung der Fundación SODIS. Seither ist sie verantwortlich für die direkte technische Unterstützung der Projekte in Lateinamerika.

Die SODIS-Methode benötigt nur Sonnenlicht und PET-Flaschen. Und so funktioniert es: Das Wasser wird in durchsichtige PET-Flaschen abgefüllt und während 6 Stunden an die Sonne gelegt. Die im Sonnenlicht enthaltenen UV-A Strahlen töten Krankheits-erreger wie Viren, Bakterien und Parasiten (Giardia und Crypto-sporidien) ab. Die Methode funktioniert auch bei niedrigen Luft- und Wassertemperaturen. Diese Technik ist relativ bekannt. Jedoch gibt es zum Teil sehr widersprüchliche Angaben über die Wirksamkeit dieser Methode. Wir haben uns gemeinsam mit den SODIS-Mitarbeitern und Wolfgang Buchner unterhalten. Hierbei wurde ein Problem sehr deutlich angesprochen. Aus unserer und Herrn Buchners Sicht kann die Methode unter bestimmten Voraussetzungen sicher angewendet werden. Das Problem ist jedoch, die Menschen von dieser Technik zu überzeugen. Wenn Menschen nicht sehen können, dass etwas funktioniert, sind sie auch nicht motiviert, es anzuwenden. Wolfgang Buchner beschrieb dazu eine Möglichkeit: Man kocht eine Fleischbrühe einmal mit desinfiziertem Wasser und einmal ohne desinfiziertem Wasser. Dieser Versuch zeigt, dass die Brühe mit dem nicht desinfizierten Wasser schneller zu gären beginnt. Für uns kann diese Technik nur als Allgemeinwissen dienen. Die Methode, Unterlagen und Filme sind auf der Homepage von SODIS (www.sodis.ch) gut beschrieben.

4.3 WOT

Einer der Lehrgangsteilnehmer kam aus Holland und war Mitglied im Verein WOT (Werkgroep Ontwikkelings Technieken, übersetzt etwa Gruppe für Technik in Entwicklungsländern).

WOT ist eine Gruppe, die sich aus Studierenden und Absolventen der Universität Enschede zusammensetzt. Sie entwickeln neue Techniken oder verbessern bereits bekannte Techniken, die in der dritten Welt eingesetzt werden. Vergleichbar ist WOT mit der Organisation „Ingenieure ohne Grenzen“. WOT wird nur auf Anfrage tätig.

Frank Wolf hat das Gelände von WOT am 11.06.2011 besucht und dort mehrere Techniken kennengelernt. Für das THW könnten die Baptist-Bohrmethode, die Rope-Pump und das Tippy Tap, eine improvisierte Handwascheinrichtung, relevant sein. Über diese drei Techniken gibt es Unterlagen und zum Teil von anderen Organisationen zur Verfügung gestellte Videos.



Abbildung 1, WOT-Gelände in Enschede

Erfahrungsbericht EMAS-Lehrgang 2011



Abbildung 2, Rope-Pump



Abbildung 3, Herstellen der Kunststoff Mitnehmer für die Rope-Pump



Abbildung 4, Baptist Bohrmethode

5 Die Technik

Von allen Techniken, die aufgezählt werden, gibt es entsprechende Filme zum Selbststudium.

5.1 Bohrmethoden und Brunnenausbau

Das Spülbohren ist das Verfahren, das wir hauptsächlich angewendet haben. Alle Bohrmethoden lassen sich nur im Lockergestein anwenden, eventuell lassen sich noch geringharte Mergelsteine damit erschließen. Der Ausbau des Brunnen erfolgt über PVC-Rohre vom örtlichen Markt. Da alle Materialien selber gebaut werden müssen, benötigt man eine gewisse Rüstzeit bis man mit dem Bohren beginnen kann.

5.1.1 Spülbohrung

Das Spülbohrverfahren ist das sicherste Verfahren, das fast immer angewendet werden kann. Alle Bohr-Hilfsmittel sind selbst gebaut, was in einem gesonderten Film erklärt wird. Zum Bohren werden immer drei Personen benötigt. Ist das Team gut eingespielt, können bis zu 60 Meter tiefe Bohrungen am Tag geschafft werden. Insgesamt benötigt man für einen Brunnen mit dieser Tiefe 2-3 Tage inklusive komplettem Ausbau und Installieren der Pumpe.



Abbildung 5, Bohrmethode

Abbildung 6, Spülkanal und erste Spülgrube

5.1.2 Saugbohren

Das Saugbohren ist ein ähnliches Verfahren wie das Spülbohren, bei dem allerdings nicht so viel Wasser benötigt wird. Ein Nachteil bei diesem Verfahren ist jedoch die Gefahr, dass die Saugleitung verstopft. Eine sichere Anwendung ist erst ab ca. drei bis vier Metern möglich. Auch hier muss vorher mit Wasser gespült werden.



Abbildung 7, Saugbohren



Abbildung 8, Saugbohren

5.1.3 Bohren ohne Schlamm

Die Funktionsweise ist ähnlich wie das Ventilbohren, das in Deutschland üblicherweise angewendet wird oder vergleichbar mit der Baptist - Bohrmethode. Dieses Bohrverfahren lässt sich nur im Sand anwenden. Hierbei wird das Bohrwerkzeug, ein einfaches Fußventil der EMAS-Pumpe aus Metall, selbst gebaut. Dieses Fußventil wird auch zum Reinigen von Bohrbrunnen verwendet. Hierbei wird der Sand aus dem Brunnensumpf entfernt.

5.2 Pumpen

Das Bauen der Pumpen lässt sich einfach erlernen. Die Pumpen unterscheiden sich durch die eingesetzten Materialien. Ob sie nur aus Rohren oder mit Hilfe von Fittings gebaut wird, hängt von den vor Ort zu erwerbenden Materialien ab. Letztendlich kann man diese Pumpe überall auf der Welt bauen. Der Bau einer Pumpe dauert ca. 3-4 Stunden. Durch ihre flexible Anwendbarkeit sind sie eine gute Ergänzung für die Ausrüstung der SEEWA.



Abbildung 9, EMAS-Pumpe

5.3 Ferrozementtank

Der Ferrozementtank ist ein kleiner Tank, der bis zu 150 Liter fasst. Der Bau eines Ferrozementtanks dauert ca. 2-3 Std. Der Tank sollte jedoch 2-3 Tage die Möglichkeit zum Abbinden haben. Für die Nacharbeiten, wie Sandausschalen und Auftragen von Zementmilch, benötigt man etwa noch einmal eine Stunde.



Abbildung 10, Bau eines Ferrozementtanks

5.3.1 Unterschiedliche Anwendung des Ferrozementtanks

Diese kleinen Tanks lassen sich flexibel einsetzen. Sie können zur Wasserspeicherung, als Filter (Enteisungsfilter, Dachentwässerungsfilter) oder als verbesserter Schachtbrunnen verwendet werden. Für die Verwendung als Filter wird ein Metallring mit Nylonstrumpf eingesetzt. Für die Verwendung als verbesserter Schachtbrunnen werden in den noch frischen Zement Löcher gedrückt.



Abbildung 11, Ferrozementtank als Vorrattank der Dusche

Abbildung 12, Ferrozementtank als Filter der Dachentwässerung



Abbildung 13, Ferrozementtank als Enteisungsfilter

Abbildung 14, Ferrozementtank für einen verbesserten Schachtbrunnen

5.4 Zisternen

5.4.1 Oberirdische Zisterne

Die oberirdischen Zisternen lassen sich in zwei verschiedenen Bauweisen errichten: zum einen mit und zum anderen ohne Innenverschalung. Benötigte Materialien sind Zement, Sand, Maschendrahtzaun (Kaninchen-Draht) und ggf. Wellblech. Zum Bau werden mindestens 2 Personen benötigt. Der Bau erfolgt in kleinen Arbeitsabschnitten und dauert ca. 5-6 Tage.



Abbildung 15, Bau überirdischer Zisterne



5.4.2 Unterirdische Zisterne

Für die unterirdischen Zisternen benötigt man als Material nur Zement, Sand und Draht für den Deckel. Die Bauweise muss an die jeweiligen Bodenverhältnisse angepasst werden.

Sowohl überirdische als auch unterirdische Zisternen sind kein Betätigungsfeld für das THW, da die Fertigstellung zu viel Zeit in Anspruch nimmt und bei unterirdischen Zisternen die UVV nicht eingehalten werden kann.



Abbildung 16, Bau unterirdischer Zisterne

5.5 Dusche mit Sonnenkollektor

Der Bau einer kompletten Dusche, bestehend aus Duschkabine und Sonnenkollektor, dauert ca. 1-2 Tage inkl. Aufstellen der Duschkabine. Der Vorrat an heißem Wasser reicht bei einer „normalen“ Dushdauer für insgesamt 4-5 Personen.



Abbildung 17, Bau Sonnenkollektor



Abbildung 18, Dusche mit Sonnenkollektor

5.6 Geruchsarme Trocken-Toilette

Die Konstruktion einer geruchsarmen Trocken-Toilette ist einfach und leicht erlernbar. Die benötigten Materialien sind weltweit erhältlich. Wichtig ist, dass bei der Konstruktion darauf geachtet wird, dass die Flüssigkeiten versickern können. Ist der Boden nicht fest genug oder der Grundwasserspiegel zu hoch, sollte die Toilette erhöht gebaut werden. Bis zur vollständigen Erhärtung des Zements und damit zur Fertigstellung der Trocken-Toilette vergehen ca. 3-5 Tage. Zum Bau werden 2 Personen benötigt.



Abbildung 19, Bau eine geruchsarmen Trocken-Toilette



Abbildung 20, Fertige Toilette



5.7 Verbesserter Schachtbrunnen

Offene Schachtbrunnen sind aufgrund des direkten Zugangs zum Wasser und damit einer schnelleren Verschmutzung des Wassers oft ein großes Problem in dritte Welt Ländern. Um diese Situation zu verbessern, kann ein Ferrozementtank mit einer EMAS-Pumpe in den Brunnen eingesetzt werden. Der Tank dient damit zum einen als Filter, zum anderen aber auch zur Volumenvergrößerung, sollte der Grundwasserleiter nicht viel Wasser liefern. Der Rest des Brunnen wird mit Steinen verfüllt und mit einer Decklage aus wasserundurchlässigem Material versiegelt.



Abbildung 21, Verbesserter Schachtbrunnen



Abbildung 22, Fertiger verbesserter Schachtbrunnen

5.8 Quellfassung

Die Quellfassung konnten wir leider nicht sehen, sollte aber nicht unerwähnt bleiben. Ähnlich wie beim verbesserten Schachtbrunnen wird über die Ferrozementtanks oder Filterrohre das Wasser gefasst. Durch das anschließende Überdecken mit grobem Kies, Steinen und Lehm wird eine deutliche Verbesserung der hygienischen Situation erreicht.

5.9 Sonstige Techniken

5.9.1 Fittings selber bauen

Hierbei lassen sich sehr schnell, einfach und kostengünstig Fittings zum Verkleben herstellen. Vom Winkel bis zum T-Stück ist alles möglich.



Abbildung 23, Selbstgebaute Fittings

5.9.2 Kleine PE-Tanks verbessern

Mit dieser Technik kann in „normale“ Kanister sehr einfach ein Hahn eingebaut werden. Die Kanister können somit als Zapfstellen hergenommen werden oder zur Herstellung von Wasserfiltern verwendet werden.



Abbildung 24, Verbesserter PE-Tank

5.9.3 Luftheben

Das Luftheben ist ein bekanntes Verfahren. Verschiedene, uns unbekanntere Varianten, haben wir kennengelernt. Dies kann mit in den bestehenden Lehrgang Brunnenrehabilitation eingearbeitet werden.

6 Fazit für das THW

6.1 Fazit für die SEEWA

Eine Weisheit der Aborigines besagt:

Je mehr du weißt, desto weniger brauchst du.

So wird Wolfgang Buchner sein Konzept wohl nie sehen. Aber für uns als THW könnte es so sein. Um die Techniken von EMAS in einem Auslandseinsatz der SEEWA anwenden zu können, wird nicht viel Material benötigt. Wichtig ist hier das Wissen um die Technik.

Alle Techniken sind für die SEEWA anwendbar. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass bei einem Hilfseinsatz Zisternen gebaut werden, da der Bau zu viel Zeit und Personen in Anspruch nimmt.

Auch der Bau der Dusche mit Sonnenkollektor ist sehr zeitaufwendig und für einen schnellen Hilfseinsatz nicht geeignet. Für länger andauernde Auslandsätze mit anschließendem Projekt jedoch sicherlich interessant.

Beim Bau der Trocken-Toilette sehen wir die Vermischung der Bereich Trinkwasser und Abwasser, was aus hygienischer Sicht nicht möglich ist.

6.2 Fazit für andere Auslandseinheiten

Alle EMAS-Techniken, ausschließlich dem Bau der Zisternen, sind für das THW anwendbar.

Die Trocken-Toiletten sind im Bereich Campbau einsetzbar, da sie nicht an ein Abwassernetz angeschlossen sind. Die Flüssigkeiten versickern über den Untergrund. Wie sich dieses Verfahren realisieren lässt, wenn in kurzer Zeit viele Menschen solch eine Toilette nutzen, wird auszutesten sein.

Der Bau von Duschen ist denkbar. In warmen Regionen ist der Einsatz eines Kollektors nicht zwingend notwendig. Ausreichend ist ein PE-Tank oder ein kleiner Ferrozement Tank, der schwarz gestrichen wird.

Die EMAS-Techniken bieten ein breites Spektrum an Baumöglichkeiten, die in vielen verschiedenen Situationen und Bereichen Anwendung finden.

6.3 Umsetzung

Aus unserer Sicht ist die EMAS-Technik geeignet für das THW. Einige Themen können in die SEEWA Ausbildung integriert werden, insbesondere die EMAS Pumpe die bei einigen früheren Einsätzen schon sehr hilfreich gewesen wäre. Die Ausbildung im Brunnen-, Toiletten- und Duschenbau ist jedoch aufgrund seiner Komplexität nicht an einem Ausbildungswochenende durchführbar. Ein Gedankenanstoß wäre, den Lehrgang Brunnen-Reha so zu verändern, dass er als Grundlagen- Lehrgang dient. Der Aufbau-Lehrgang könnte das Thema Bau / Brunnenbau Ausland beinhalten.

7 EMAS – Filme

Tabelle 1, EMAS - Filme

Nr	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Internetlink
1	Well drilling - standard EMAS method	Brunnenbau - Standard EMAS-Methode	http://www.vimeo.com/8356556
2	Well drilling - required materials	Benötigten Materialien zum Brunnenbau	http://www.vimeo.com/8357122
3	Well drilling - sludging with temporary casing	Brunnenbau - Entschlammung mit temporären Gehäuse	http://www.vimeo.com/8357733
4	Well drilling - suction variant to standard EMAS method	Brunnenbau - Saugbohren Standard EMAS-Methode	http://www.vimeo.com/8365486
5	Pumps - standard EMAS handpump using pipes	Pumpe - Standard EMAS Handpumpe mit Rohren	http://www.vimeo.com/8365884
6	Pumps - EMAS high pressure handpump	Pumpe - EMAS Hochdruck Handpumpe	http://www.vimeo.com/8366272
7	Pumps - EMAS high quantity handpump	Pumpe - EMAS Volumen Handpumpe	http://www.vimeo.com/8366584
8	Pumps - EMAS pedal-powered pump	Pumpe - EMAS-Pedal-angetriebene Pumpe	http://www.vimeo.com/8366685
9	Pumps - standard EMAS handpump using fittings	Pumpe - Standard EMAS Handpumpe mit Fittinge	http://www.vimeo.com/8366959
10	Pumps - windmill powering EMAS pump	Pump – Pumpen mit Windmühle und EMAS Pumpe	http://www.vimeo.com/8367311
11	Wells - improving an existing shallow hand-dug well	Wells - Verbesserung eines gegrabene Brunnen	http://www.vimeo.com/8367351
12	Irrigation - using a windmill, a pedal-powered pump, and drip irrigation	Bewässerung - mit einer Windmühle, ein Pedal-angetriebenen Pumpe, und Tröpfchenbewässerung	http://www.vimeo.com/8367454
13	Storage tanks - ferrocement tank	Lagertanks - ferrocement Tank	http://www.vimeo.com/8367598
14	Rainwater harvesting - different rainwater tanks	Regenwassernutzung - verschiedene Regenwassertanks	http://www.vimeo.com/8452760
15	Pumps - EMAS handpump used in well near the home	Pumps - EMAS Handpumpe im Brunnen für Häuser in der Nähe	http://www.vimeo.com/8452946
16	Storage tanks - Ferrocement tank using inner form	Lagertanks - Ferrocement Tank mit innerer Form	http://www.vimeo.com/8453558
17	Storage tanks - small ferrocement tank and sink	Lagertanks - kleine ferrocement Tank und Waschbecken	http://www.vimeo.com/8453807
18	Storage tanks -	Lagertanks - unterirdische	http://www.vimeo.com/8453929

Erfahrungsbericht EMAS-Lehrgang 2011

	underground cistern in sandy soil	Zisterne in sandigen Böden	
19	Spring catchment - using PVC tubes	Quellfassung - mit PVC-Rohren	http://www.vimeo.com/8453983
20	General - EMAS training center in Puerto Perez	EMAS Schulungszentrum in Puerto Perez	http://www.vimeo.com/8454000
21	Spring catchment - combined with long-distance pumping	Quellfassung - mit Fern-Pumpen kombiniert	http://www.vimeo.com/8454057
22	Water heating - Solar water heater	Warmwasserbereitung - Solaranlage	http://www.vimeo.com/8454222
23	General - introducing the EMAS technologies	Einführung des EMAS-Technologien	http://www.vimeo.com/8454303
24	Solar room heating - using the sun to heat a home	Solare Raumheizung - mit der Sonne um ein Haus Wärme	http://www.vimeo.com/8454357
25	General - making pipe fittings, air chambers, etc	Formstücke aus PVC, Druckausgleichbehälter, etc.	http://www.vimeo.com/8454417
26	Water heating - shower using bottle heater	Wasser Heizung - Dusche mit Flaschenwärmer	http://www.vimeo.com/8454484
27	Pumps - EMAS hydraulic ram	Pumps - EMAS Hydraulischerwider	http://www.vimeo.com/8454559
28	Latrines - the EMAS VIP latrine	Latrinen - die EMAS VIP Latrine	http://www.vimeo.com/8454600
29	Kitchen - making a kitchen sink	Küche – bau einer Küchenspüle	http://www.vimeo.com/8454714
30	Water treatment - subsurface wetland with greenhouse	Wasseraufbereitung - Untergrund Feuchtgebiet mit Gewächshaus	http://www.vimeo.com/8454749
31	Hydroelectricity - Small hydroelectric power plants	Wasserkraft - Kleines Wasserkraftwerke	http://www.vimeo.com/8454870
32	Water heating - theory of solar water heater	Warmwasserbereitung - Theorie der Solaranlage	http://www.vimeo.com/8456057
33	Simple treatment plant for removing iron	Enteisungsfilter	http://www.vimeo.com/20835173
34	Water filter	Wasserfilter	http://www.vimeo.com/20835450

8 Dank

Ganz besonders danken möchten wir den SEEWA-Geschäftsstellen Mitte und Süd sowie der THW Leitung E2, ohne deren Einsatz und Vertrauen in uns, der Besuch dieses Lehrgangs in Bolivien nicht möglich gewesen wäre.

Auch danken wir EMAS unter der Leitung von Klaus Savelkouls, der uns eingeladen hat am EMAS-Lehrgang in Bolivien teilzunehmen.

Zum Schluss auch einen herzlichen Dank an Wolfgang Buchner, der mit seinen Ideen und Technologien für möglichst viele Menschen Wasser zugänglich und trinkbar macht. Er ist ein Vorbild für uns alle. Wir haben die Zeit sehr genossen. Danke Wolfgang.

