

## **Abschlussbericht Kompilot 2004**

### **Entwicklungshilfeprojekt Kambodscha Pilotanlage zur Kompostierung von biogenen Marktabfällen in Phnom Penh**

Zeitraum:

Januar- Oktober 2004

Erstellt durch:

Detlef Gutjahr

Im Auftrag des Knoten Weimar  
Institut an der Bauhaus-Universität Weimar  
Internationale Transferstelle Umwelttechnologien GmbH  
Codraystraße 7  
99423 Weimar  
Tel.: 03643/584614  
Fax: 03643/584639  
knoten.weimar@uni-weimar.de

Weimar, Oktober 2004

# KOMPILOT

## Inhaltsverzeichnis

### **0. Einführung**

#### **Situationsbericht Kompilot Phnom Penh**

### **1. Aktueller Anlagenbetrieb Pilotkompostierungsanlage auf der Deponie Stung Mean Chey**

- 1.1 Projektbesprechung Kompilot Kompostierungsanlage Stung Mean Chey, Herr Sam Phalla, Herr Soeun Sethou, Herr Chau Kim Heng, Mitarbeiter Sortierer  
Protokoll 5. Arbeitsberatung Kompilot
- 1.1.1 Sachstandsbericht Stand 30.09.2004
- 1.2 Mengenauswertung 2004
- 1.2.1 detaillierte Mengenstatistik 2004 inklusive Anwender und Einnahmen
- 1.3 Technik
- 1.4 Personal
- 1.5 Vermarktung von Kompost inkl. Vermarktungsbroschüre
- 1.6 Kompostqualität
- 1.6.1 Kompostanalysen März und Oktober 2004
- 1.7 Lageplan Kompostierungsanlage Stung Mean Chey
- 1.8 Finanzplan Kompilot 2004

### **2. vertragliche Rahmenbedingungen zur Betreuung der Kompostierungsanlage Stung Mean Chey**

- 2.1 Antrag auf Verlängerung des Vertrages zur Betreuung Kompostierungsanlage in Stung Mean Chey
- 2.2 Genehmigung zum Betrieb der Anlage durch Gouverneur der Stadt Phnom Penh vom 02.02.2004

### **3. Konzept zur Betreuung der geplanten Kompostierungsanlage Chroung Eyck**

- 3.1 Flächennutzungskonzept zur künftigen Betreuung einer Kompostierungsanlage in Chroung Eyck
- 3.2 Flächennutzungsplan KOSA
- 3.3 Kostenschätzung Gesamtkonzept KOSA
- 3.4 Finanzierung

### **4. Reisetätigkeit**

- 4.1 Reisekurzbericht Herr Gutjahr vom 16.01.-29.01.2004
- 4.2 Aktuelle Bilder der Anlage

## 0. Einleitung

### Situationsbericht Kompilot Phnom Penh

Der Anlagenbetrieb der KOSA (Kompostierungsanlage) wird entsprechend der Planung aller Projektbeteiligten umgesetzt.

Die KOSA erhält durch die Umgestaltung der angrenzenden Deponie einen örtlich eigenständigen Charakter, so dass visuell beide abfallwirtschaftlichen Anlagen getrennt betrachtet werden.

Die Deponiekörpermodellierung im Anschluss an die KOSA vermittelt einen sauberen und geordneten Eindruck.

Somit konnte ohne Probleme die Erweiterung der KOSA auf die vertraglich geregelten 2.400qm Nutzfläche geplant und baulich fertiggestellt werden.

In Kooperation mit dem Deponiebetreiber PPWM (Abfallwirtschaftsamt Phnom Penh) und den japanischen Beratern von JICA (Japan International Cooperation Agency) konnten alle Baumaßnahmen zufrieden stellend ausgeführt werden. Die Partner unterstützten dabei unser Projekt mit Bereitstellung von Technik.

Durch den abgedeckten Deponiekörper, der an die KOSA angrenzt, wurde die Anlage in der Regenzeit mit überdurchschnittlichen Mengen Oberflächenwasser konfrontiert. Dadurch kam es zu einer Unterspülung und totaler Aufweichung der Anlage. Der Schaden wurde durch PPWM behoben und Vorkehrungen zum Schutz der Anlage wurden durch Abwasserkanäle geschaffen.

Die Inputmengen der Anlage sind weiterhin vom Abfallerzeuger Damkor Markt in Phnom Penh. Die Qualität der Abfallanlieferungen konnte auf Grund der schlechten Zwischenlagerbedingungen im Markt nicht verbessert werden.

Die Vorsortierung auf der Anlage ist gut, muss aber noch verbessert werden.

Im Vergleich zum Jahr 2003 hat sich im Berichtsjahr der visuelle Zustand der Anlage sehr stark verbessert. Im August 2004 konnte man dem Anlagenbetreiber einen organisierten und kontrollierten Anlagenbetrieb bescheinigen.

Die betrieblichen Abläufe sind aufeinander abgestimmt und verzahnen sich nahtlos miteinander.

Die geforderte Optimierung und Organisation des Anlagenbetriebes wurde durch eine vorgeschriebene Selbstüberwachung/Eigenkontrolle erreicht.

Folgende Parameter der Selbstüberwachung/Eigenkontrolle wurden und werden eingehalten und dokumentiert:

- ❖ Führung Betriebstagebuch über alle besonderen Vorkommnisse auf der Anlage
- ❖ Erfassung aller Anlieferungen nach Abfallart, Abfallvolumen, -gewicht, Abfallherkunft, Datum der Anlieferung, Störstoffanteil
- ❖ Registratur jeder aufgesetzten Miete im Bezug auf Kennzeichnung und Rotteverlauf mit Hilfe Temperaturprotokoll ( siehe Anlage)
  - Volumen/Gewicht der Miete und Inputstoffe
  - Datum des Aufsetzens
  - Tägliche Temperaturkontrolle im Mietenkern
  - Visuelle und körperliche Kontrolle am Mietenrand und –fuß (z.B. gegen Austrocknung oder Vernässung des Materials)
  - Datum Umsetzen der Miete
  - Abschluss Rotteprozess und Bereitstellung zur Fraktionierung

- ❖ Erfassung aller Lagerbestände Fertigkompost
- ❖ Vermarktungsdaten wie Anwender, Menge, Datum

Im Vordergrund der Verbesserung des Rotteprozesses stand die optimale Vergrößerung der Kompostmieten, um intensivere Rottevorgänge garantieren zu können.

Das Anfangsvolumen einer neu aufgesetzten Miete wurde von 35cbm auf ca. 65 cbm erhöht. Somit entspricht die Miete einer aufgesetzten Inputmenge von 36t, wobei 30t organische Marktabfälle durch 6t organische Schlachthofabfälle ergänzt werden.

Durch die Vergrößerung des Mietenkörpers konnte der Mietenkern (Intensivrotte) erweitert werden.

Die Inputmaterialien werden auf einer Annahmefläche gelagert und händisch von Störstoffen befreit. Nach der Vorsortierung erfolgt das Aufsetzen der Miete auf der Rottefläche nahe der Annahmefläche. Um weite Transportwege beim Umsetzen auszuschließen, wird die Kompostmiete während des

3-monatigen Rotteprozesses ca. 5-6 mal räumlich fortlaufend hin zur Siebmaschine (Fraktionierung) umgesetzt. Dabei liegen die Temperaturen im Mietenkern zwischen 50° C – 75°C. Die Temperaturen am Mietenrand und –fuß pendeln zwischen 35°C-45°C.

Da das Volumen der Mieten während des Rotteprozesses stark reduziert wird (Rotteverlust), werden Mietenkörper zusammengelegt um die effektiven Flächenmaße wieder herzustellen. So kann das notwendige Rottemilieu wieder konstruiert werden, indem der Mietenkern ca. 70% des Rottekörpers einnimmt.

Während der Regenzeit sind die Mieten durch Umsetzen zu belüften. Verbunden mit dem hohen Wassergehalt des Materials unter Sauerstoffzufuhr durch Auflockerung wird der Rotteprozess beschleunigt. Das mehrmalige Umsetzen verändert zudem die Korngröße des Materials hin zur Verfeinerung. Somit kann der Sieberlös gegenüber vorheriger Verfahrensweise erhöht werden.

Die Kompostmiete wird während des Rotteprozesses von der Anlieferfläche hin zur Siebfläche umgesetzt. Somit unterliegen die Kompostmieten einem kontinuierlichen Umsetzrhythmus. Die konstanten Temperaturen während der Ruhe aber auch die Temperaturanstiege nach dem Umsetzen rechtfertigen diese Vorgehensweise.

Mit dem zukünftigen geplanten Einsatz eines Radladers und der im Bau befindlichen Siebmaschine kann der Gesamtbearbeitungsprozess der organischen Abfälle noch beschleunigt werden. Eine damit verbundene Durchsatzerhöhung wird zur wirtschaftlichen Konsolidierung der Anlage hin zur Selbständigkeit beitragen.

Um das Rottegut in der Regenzeit vor Ausspülung zu schützen, wurden 250qm der Hauptrotte überdacht. Dies entspricht einem prozentualen Anteil zur Gesamtfläche von ~ 30%.

Dabei wurde ein Holzgerüst mit Abdeckplanen bespannt. Die Konstruktion hat sich während der Regenzeit auch statisch bewährt. Eine Verbesserung der Arbeits- und Rottebedingungen während der Regenzeit war unverkennbar. Durch den Schutz der Rotteflächen vor Regenwasser können Arbeiten auch während starken Regens durchgeführt werden.

Die überdachte Rottefläche ist als Anlage Skizze KOSA dargestellt.

Die Kosten für die Errichtung der Überdachung betragen .2.500,- \$.

Die Überdachung wurde auch in der Trockenzeit als Schutz der Mieten vor Austrocknung angewendet. Die restlichen Rotteflächen wurden während der Regenzeit mit Abdeckplanen direkt und oberflächlich abgedeckt.

## **1. Aktueller Anlagenbetrieb Pilotkompostierungsanlage auf der Deponie Stung Mean Chey**

Während der Reisetätigkeiten von Frau Klauß-Vorreiter und Herrn Gutjahr werden vor Ort in Phnom Penh Arbeitsberatungen durchgeführt. Hierbei werden zurückliegende Arbeitsaufgaben, aktuelle Probleme, die normale Betriebstätigkeit sowie notwendige Schlussfolgerungen ausgewertet und protokollarisch festgehalten. Im Protokoll werden Verantwortlichkeiten und Termine fixiert. So lassen sich alle Aufgaben sehr gut gemeinsam überwachen und auswerten. Die Mitarbeiter Kompilot arbeiten im Rahmen der Beratungsfestlegungen sehr gut mit.

Nachfolgend können Sie in das Protokoll vom 16.01.2004 einsehen.

### **1.1 Projektbesprechung Kompilot Kompostierungsanlage Stung Mean Chey,**

Teilnehmer:	Herr Sam Phalla	COMPED/Kompilot
	Herr Chau Kim Heng	Direktor COMPED
	Herr Soun Sethou	COMPED/Kompilot
	Herr Detlev Gutjahr	SWE Stadtwirtschaft GmbH Erfurt

Datum: 16.01.2004 10.00-16.00m Uhr

Ort: zeitweise Kompostierungsanlage Stung Mean Chey  
Seminarraum Konrad-Adenauer-Stiftung

- a. Anlagenbetrieb
  - Gesamtzustand der Anlage ist gut
  - Dokumentationen (Mietenprotokolle, Statistiken) werden ständig fortgeschrieben und sind vollständig  
Die Dokumentationen sind monatlich vom BL auf Richtigkeit zu überprüfen.  
V.: Betriebsleiter Herr Sam  
T.: monatlich
  - Die Kompostierungsanlage ist sichtbar in Anlieferungsbereich mit manueller Sortierung, Rotteflächen offen, Rotteflächen überdacht, Absiebung, Lagerflächen und Wohn- und Sozialbereich gegliedert  
Ein Lageplan ist zu erstellen.  
V.: Herr Gutjahr, Herr Soth  
T.: 29.02.2004 erledigt
  - Durch den abgedeckten Deponiekörper hinter der KOSA wird die Anlage mit viel Oberflächenwasser konfrontiert. Dadurch kommt es zu einer Unterspülung und totalen Aufweichung der Anlagenflächen. Der provisorische Drainkanal ist zu gering bemessen und führt durch den Anlieferungsbereich der Anlage. In Abstimmung mit JICA und PPWM ist zwischen Deponiealkörper und der KOSA ein neuer ausreichend bemessener Deponiesicker- und Oberflä-

chenwasserkanal anzulegen und an den vorhandenen Sammler anzuschließen. Die Finanzierung ist mit JICA und PPWM abzustimmen, wobei die beiden Partner die Finanzierung übernehmen sollten.

V.: Herr Sam Phalla

T.: 31.03.2004

erledigt

- Baumaßnahmen zur Fertigstellung Erweiterungsflächen werden den Witterungsbedingungen entsprechend weitergeführt, wobei die Erweiterungsfläche neu befestigt und zur Belegung vorbereitet ist. Die Belegung der Fläche, Errichtung Überdachung und Büro- und Sozialgebäude werden bis zum 28.02.2004 abgeschlossen. Nach Belegung Erweiterungsfläche erfolgt Neuanlage der bestehenden Fläche durch Höhenangleichung zur Erweiterungsfläche. Die fehlenden 100qm zur Vertragserfüllung werden durch die 400qm im Anschluss an die Erweiterungsfläche ausgeglichen. Somit beträgt die Gesamtfläche nach Abschluss Baumaßnahme 2.300qm

V.: Herr Sam

T.: 31.03.2004

erledigt

- Die KOSA ist komplett einzuzäunen und die Betriebsflächen sind zu kennzeichnen. Der Eingangsbereich ist täglich nach Betriebsende zu schließen.

V.: Herr Sam, Vorarbeiter

T.: 15.04.2004

- Der Transport Sortierreste zur aktuellen Schüttfläche der Deponie beträgt ca. 500m und erweitert sich ständig. Ein entsprechendes Transportmittel ist zu planen und der Projektleitung vorzuschlagen. Herr Phalla favorisiert ein gebrauchtes Moped mit einem Lastenanhänger. Mit diesem Gerät können dann ebenfalls Kleinmengen Kompost zu Kunden ausgefahren werden. Der Transport muss vom Kunden bezahlt werden. Die Investition wird nach Eintreffen der Projektgelder aus Deutschland sofort getätigt.

V.: Herr Sam, Herr Gutjahr für Projektmittel

T.: nach Eintreffen Projektmittel

### **1.1.1 Sachstandsbericht Stand 30.09.2004**

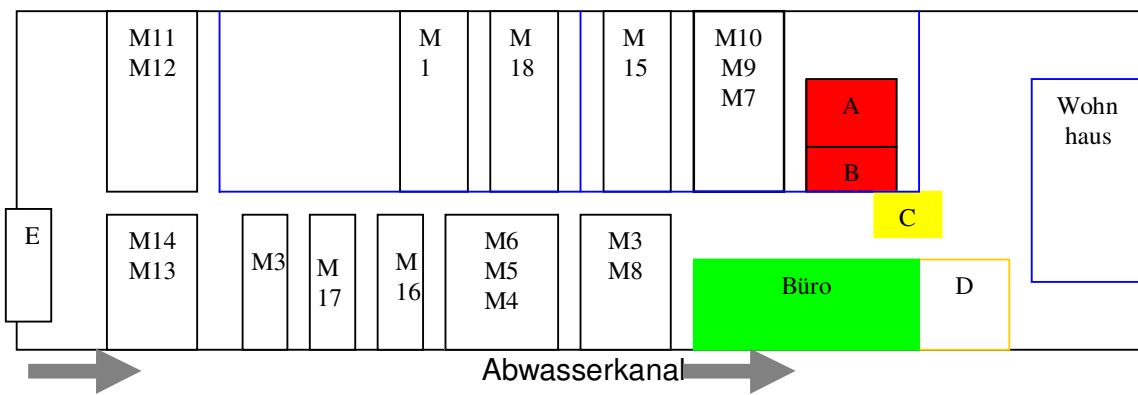
Der Bericht wurde monatlich zwischen Betriebsleiter Herrn Sam Phalla und dem Koordinator Herrn Detlef Gutjahr abgestimmt und ausgewertet. Er zeigt die Vielfalt aller Tätigkeiten, die Herr Sam vor Ort auszuführen hat. So wurde am 18.10.2004 ein Kind auf der KOSA geboren und nun versuchen alle die kranke Mutter zu unterstützen. Die Kompostanlagenmitarbeiter sind eine „Großfamilie“ und arbeiten gemeinsam für den Erfolg der KOSA.

1. Zustand der Anlage
2. Mitarbeiter
3. Kompostproduktion
4. Finanzen
  - 4.1 Ausgaben
  - 4.2 Einnahmen
  - 4.3 Kontostand
5. Sonstiges
6. Planung für den nächsten Monat

## 1. Zustand der Anlage

- Im September hat es sehr stark geregnet. Deshalb ist der Untergrund der Anlage zu weich. Man kann jetzt zu Fuß nur schwer von einem Ende zum anderen laufen. Den Radlader können wir deswegen momentan auch nicht benutzen.
- Wir haben das vom Sturm zerissene Dach repariert.
- Im Moment haben wir insgesamt 11 Mieten: 5 große und 6 kleine Mieten.
- Die Stange vom Thermometer ist kaputt. Aber wir haben einen Ersatz.
- Wir haben einen Teil von dem Restmüll auf die Deponie gebracht.

Skizze der KOSA:



- A- Große Siebmaschine
- B- Alte Siebmaschine
- C- Radlader
- D- Lager
- E- Eingang

## 2. Mitarbeiter

- Vorarbeiter: Yin Sokhon,  
Sortierer Chhin Sokheang und  
Keth Saronn
- Einer der Sortierer war eine Woche krank. Er ist jetzt aber wieder gesund.

## 3. Kompostproduktion

- Wir haben 6 Tonnen Kompost im September produziert. 33 Müllautos wurden angenommen.

## 4. Finanzen

### 4.1 Ausgaben

<b>Ausgabe und Einküfte</b>	<b>Kosten</b>		<b>Datum</b>
Diesel	\$	153.00	06.09.
Hilfskräfte(2t Kompost u.13 Müllautos )	\$	48.00	07.09.
Hilfskräfte(2t Kompost)	\$	20.00	13.09.
Bezahlen für den Radlader im Hafensihanouk Vill	\$	1357.36	13.09.
Hilfskräfte(1t Kompost u.11 Müllauto )	\$	37.50	22.09.
Hilfskräfte(1t Kompost )	\$	10.00	27.09.
Telefon für September	\$	20.00	30.09.
Monatslohn für September	\$	430.00	30.09.
Trinkwasser, Stromgebühr und Wächter	\$	18.00	30.09.
Hilfskräfte(2Mieten umsetzen)	\$	16.00	30.09.
		<b>2,109.86</b>	30.09.

#### 4.2 Einnahmen

<b>Datum</b>	<b>Lieferungsort</b>	<b>Menge (Kg)</b>	<b>Preis/Kg</b>	<b>Preis/Riel</b>
02.09.	Jürgen	100.00	200.00	20000.00
13.09.	CEMPED(Choeung Ek)	400.00	0.00	0.00
17.09.	CEMPED(Choeung Ek)	500.00	0.00	0.00
22.09.	Bauer in Dang Kor (PROS)	2000.00	100.00	200000.0
23.09.	Bauer in Phnom Penh	120.00	200.00	24000.00
27.09.	Bauer in Svay Reang	80.00	200.00	16000.00
27.09.	CEMPED(Choeung Ek)	1000.00	0.00	0.00
	<b>SUMME</b>	<b>4200.00</b>		<b>260000.0</b>

#### 4.3 Kontostand

Einkünfte	\$	<b>21,116.01</b>	27.06.
Ausgabe	\$	<b>23,104.68</b>	30.09.
<b>Kontostand</b>	\$	<b>(1,988.67)</b>	30.09.

Das Konto war am 09.2004 unterdeckt, wurde aber am 10.04 sofort ausgeglichen.

#### 5. Sonstiges

- Am 8.September hat JICA mit einer Delegation von Kambodschanern aus allen Bezirken die Anlage besichtigt.
- Am 18. Oktober wurde in der Hütte neben dem Büro ein Baby geboren. Die Mutter ist die Schwägerin des Vorarbeiters. Der Vater war auch einer der Arbeiter von Anfang an, ist jetzt aber abgehauen. Er hatte Drogenprobleme. Die Mutter ist sehr schwach. Es gibt auch nichts zu essen für sie. Im Moment hat sie keine Milch. Wir haben Milchpulver und Wasser für das Baby gekauft. Sie haben keine Sachen für das Baby.

#### 6. Planung für Oktober

- Bei weniger Regen werden wir mehr Kompost produzieren.

## 1.2 Mengenauswertung 2004

Im Jahre 2004 wurden 765 cbm Marktabfälle vom Obst- und Gemüsemarkt Psah Damkor sowie 130 cbm Schlachthofabfälle angenommen.

Die Anlieferungsdaten wurden exakt aufgelistet und im Betriebstagebuch festgehalten.

Das Masse-Volumen-Verhältnis Inputmaterial beträgt 0,30 t/cbm beim Marktabfall und 0,4 t/cbm beim Schlachthofabfall.

Der Sortierrestanteil beim Inputmaterial beträgt voluminös ca. 30% was einem Masseanteil von 20% entspricht.

Der Sortierrest kann entgeltfrei auf der städtischen Deponie entsorgt werden.

Der Transport wird mit einem Moped inklusive Anhänger (Eigentum COMPED) durchgeführt.

Somit ergeben sich folgende Inputmengen bis zum 18.10.2004:

Abfallart	cbm	Masse-Volumen-Verhältnis	t
Marktabfall	765	0,30 t/cbm	229
Schlachthofabfall	130	0,4 t/cbm	52
Gesamtinput	895		281
20% Sortierrest			56
Kompostrohstoff			225

Somit wurden 2004 **225 t organische Abfälle** auf der Kompostierungsanlage **verarbeitet**. Hergestellt wurden ca. **70 t Fertigungskompost**

(Lagerbestand 20.10.2004 1,5 t).

Dieser Fertigungskompost wurde hauptsächlich zu je 50 Kg-Säcken abgegeben. Das abgesackte Material erzielt einen Verkaufserlös von 30-50 \$/t. Das Material muss zu 80% abgesackt vermarktet werden, da die Anwender den Kompost teilweise zwischen 500m –1000m zum Feldrand transportieren müssen. Der Rotteverlust während der 4-monatigen Verarbeitungszeit beträgt somit annähernd 69%. In Deutschland liegt dieser Wert bei Marktabfällen zwischen 45-55%.

Ca. 70 t Gütekompost wurden 2004 vermarktet, was einer Steigerung von 21,6 t im Vergleich zu 2003 entspricht.

Für 2005 ist eine Produktion von 155 t Gütekompost geplant, wobei insbesondere der Einsatz der neuen Siebmaschine, die erweiterte Flächennutzung und der Einsatz eines Radladers zur Erfüllung dieser Planmengen beitragen sollen.

## 1.2.1 detaillierte Mengenstatistik 2004 inklusive Anwender und Einnahmen

### Kompostverkauf 2004

Datum	Lieferungsort	Menge (Kg)	Preis/Kg	Preis/Riel
26.01.04	Bürgermeister Phnom Penh	2000.00	0.00	0.00
29.01.04	Bürgermeister Stung Mean Chay District	150.00	200.00	30000.00
02.02.04	Studentin(Universität Cham Kardong)	50.00	200.00	10000.00
04.03.04	Ministerium für Umweltschutz(Dr.Mok Mareth)	1000.00	0.00	0.00
20.03.04	Restkompost( Bauer Kim Seth)	13500.00	70.00	945000.00
02.05.04	Ministerium für Umweltschutz(Dr.Mok Mareth)	1000.00	0.00	0.00
05.05.04	Abteilung für Landwirtschaft SVAY REANG	500.00	0.00	0.00
21.05.04	EH.Trac	1000.00	0.00	0.00
27.05.04	Bauer	150.00	200.00	30000.00
29.05.04	Kim Heng	350.00	0.00	0.00
10.06.04	Restkompost(Chandy)	2000.00	50.00	100000.00
13.06.04	Training Center	1000.00	0.00	0.00
15.06.04	JICA Study Team	3000.00	250.00	750000.00
15.06.04	GTZ(Thomas Engerhart)	300.00	200.00	60000.00
18.06.04	CEMPED(Choeung Ek)	1000.00	0.00	0.00
24.06.04	Bauer in Svay Reang(durch NGO)	18465.00	200.00	3693000.00
04.07.04	Phalla(nach Sihanouk Vill)	150.00	0.00	0.00
23.07.04	Bauer in Kompong Thom( durch NGO)	100.00	0.00	0.00
24.07.04	Universität für Landwirtschaft Chamkadong	300.00	200.00	60000.00
25.07.04	Bauer in Svay Reang(durch NGO)	10900.00	200.00	2180000.00
14.08.04	Bauer in Kompong Thom( durch NGO)	200.00	200.00	40000.00
15.08.04	CEMPED(Choeung Ek)	650.00	0.00	0.00
21.08.04	Bauer in Svay Reang(durch NGO)	6010.00	200.00	1202000.00
02.09.04	Jürgen	100.00	200.00	20000.00
13.09.04	CEMPED(Choeung Ek)	400.00	0.00	0.00
17.09.04	CEMPED(Choeung Ek)	500.00	0.00	0.00
22.09.04	Bauer in Dang Kor (PROS)	2000.00	100.00	200000.00
23.09.04	Bauer in Phnom Penh	120.00	200.00	24000.00
27.09.04	Bauer in Svay Reang	80.00	200.00	16000.00
27.09.04	CEMPED(Choeung Ek)	1000.00	0.00	0.00
15.10.04	CEMPED(Choeung Ek)	300.00	0.00	0.00
17.10.04	Bauer (Tong 011 995555)	500.00	200.00	100000.00
	<b>SUMME</b>	<b>68775.00</b>		<b>9460000.00</b>

## 1.3 Technik

### 1.3.1 Siebmaschine neu Typ „Phnom Penh,,

Der Probetrieb der neuen Siebmaschine erfolgte in der Zeit vom 18.01.2004 -15.02.2004. Die Siebmaschine ist robust und territorial angepasst, aber technisch sehr wirksam gebaut worden. Sie hinterlässt einen visuell simplen Eindruck, erstaunt den Techniker aber durch ihren hohen Wirkungsgrad. Sie ist so einfach konzipiert, das zu jeder Zeit Reparaturen ausge-

führt werden können, ohne finanzielle oder materielle Probleme aufzuwerfen. Ersatz – und Verschleißteile sind auf dem heimischen Markt jederzeit erhältlich. Der Einsatz dieser Maschine in Verbund mit einem Radlader kann den Anlagendurchsatz auf einen weiter optimierten Betriebsablauf verbunden mit wirtschaftlich guten Betriebsergebnissen anheben.

Der Probetrieb erfolgte unter Volllast.

Dabei wurden während der Testphase folgende detaillierte Ergebnisse festgestellt:

1. Die Ableitbleche und der Auslauf Siebrückstände wurden exakt angebaut, womit unnötiger Materialverlust oder Materialverschmutzung ausgeschlossen werden können.
2. Die Neigung der Siebtrommel kann den Bodenverhältnissen, aber auch den spezifischen Materialanforderungen durch verstellbare Abstützungen angepasst werden.
3. Der Antriebsmotor ist elektrisch und hat eine Leistung von 1,5 KW Kraftstrom. Die dauerhafte Leistung des Motors musste angezweifelt werden, konnte aber durch den 10h Volllastbetrieb ausgeräumt werden. Bei Motorschaden wurde mit dem Hersteller vereinbart, dass ein leistungsstärkerer Motor zu Lasten des Herstellers nachgerüstet wird. Die Gewährleistungsfrist beträgt 18 Monate. Wobei diese Garantieabgabe in Kambodscha nicht üblich ist.
4. Die Sieblochung ist sauber ausgeführt und beträgt 18mm. Materialmitnehmer wurden im Innenbereich der Siebtrommel systematisch angeordnet und erfüllen ihre Aufgabe zur Auflockerung und Mitnahme des Materials planmäßig.
5. Für alle Anbauteile (außer Motor) ist eine Garantiezeit von 12 Monaten ausgehandelt worden.
7. Die Siebtrommel leistet momentan 3,5 Umdrehungen/Minute.
8. Die Standfestigkeit der Siebmaschine war nicht ausreichend, wurde aber nach dem Umsetzen zur KOSA vor Ort durch Stabilisatoren ausgeglichen.

#### 1.3.2 Siebmaschine alt

Die gebrauchte Siebmaschine wird in Zukunft am Einsatzort der 2. Kompostierungsanlage in Chroung Eyk genutzt. Des Weiteren kann sie nach einfachen Umbauarbeiten als Mischmaschine für die Herstellung von Blumenerde und als Ersatzgerät eingesetzt werden. Ein Verkauf dieser Maschine ist nicht vorgesehen, während die Vermietung anzustreben ist.

Durch eine Vermietung könnten auch Einnahmen für das künftig selbstständige Kompostprojekt längerfristig erzielt werden. Sollten mehrere kleine Kompostanlagen in Kommunen oder Betrieben installiert werden, ist die leicht transportable kleine Siebmaschine sofort einsetzbar. In der nächsten Zeit wird die Maschine gewartet und für den nächsten Einsatz vorbereitet.

#### 1.3.3 Shredder

Der Shredder ist technisch in einem guten Zustand. Da die Durchsatzleistung sehr gering ist, wird er nur zur Zerkleinerung von groben organischen Abfällen eingesetzt. Durch seine Mobilität kann er aber zukünftig auf beiden Kompostierungsanlagen eingesetzt werden.

Es ist zu prüfen, ob in Südostasien größere Shredder Marke „Eigenbau“ existieren. Diese Geräte oder Angebote anderer Hersteller sind für den zukünftigen Anlagendurchsatz zu akquirieren.

Durch die Herren Sam und Gutjahr sind eventuelle Angebote oder technische Zeichnungen von anwendbaren Geräten einzuholen.

#### 1.3.4 Generator

Der Schwachstromgenerator kann nur noch zur Stromgewinnung des Wohn- und Sozialbereiches sowie für den Betrieb des Shredders eingesetzt werden. Durch seine Dauerbelastung seit 2001 für den Anlagenbetrieb und die Notwendigkeit eines Kraftstromgenerators für die leistungsfähige neue Siebmaschine ist er nur noch bedingt einsetzbar. Der Verkaufswert liegt bei ca. 65,-\$. Dieses Gerät wird auf Grund seiner Mobilität zukünftig auf beiden Anlagen eingesetzt. Ein Verkauf ist nicht ratsam, da der Generator zu vielseitigen Zwecken in und um Phnom Penh im Bezug auf die Kompostierung eingesetzt werden kann. Nach Kauf des neuen Generators ist der alte zu regenerieren und zweckgebunden einzusetzen. Einer zeitweise Vermietung mit verbundenen Einnahmen für Kompilot sollte nicht verworfen werden. Leider wurde durch die verantwortlichen Mitarbeiter des Knoten Weimar zu lange die Investitionsentscheidung „neuer Generator“ herausgezögert. Dadurch wurde der Einsatz der neuen Siebmaschine verhindert und Lieferverträge gefährdet, unverantwortlich im Bezug auf die Zukunft dieses Projektes.

Die Investitionssumme Generator für Stark- und Schwachstrom beträgt ca. 500,-\$. Der Generator wurde im März 2004 angeschafft. Zum Test der Siebmaschine wurde ein Generator angemietet.

#### 1.3.5 Radlader

Im Juli 2004 konnte durch Sponsoren in einen Radlader Typ Kramer investiert werden. Der Radlader ist die Grundlage für die In- und Outputmengensteigerung ab 2005. Des Weiteren soll die Vermietung dieses Gerätes finanzielle Sicherheiten zur KOSA einspielen. Der Radlader ist Baujahr 1992 und direkt auf die Größe der Anlage abgestimmt. So kann er auch Mieten unter der Überdachung umsetzen und verhindert bei fachgemäßer Anwendung eine Zerstörung der Platzbefestigung. Betriebsleiter und Anlagenvorarbeiter bedienen dieses Gerät. Die Beschäftigung eines direkten Maschinisten zum Einsatz des Radladers auch außerhalb der Anlage sollte aber vorgesehen werden.

### 1.4 Personal

Der Personalbestand Kompilot ist im Jahr 2004. Durch den erhöhten Durchsatz auf der Anlage sind Saison- oder Gelegenheitsarbeiter zur Erfüllung bestimmter Sortier-, Umsetz- oder Transportarbeiten eingesetzt worden.

Ein Kollege Sortierer wurde aus disziplinarischen Gründen entlassen und durch einen gewissenhaft arbeitenden ehemaligen Abfallsammler von der Deponie ersetzt.

Der Vorarbeiter und ein Sortierer sind nun bereits seit Projektbeginn auf der Kompostierungsanlage tätig. Beide Mitarbeiter haben an Grundseminaren zur Kompostierung teilgenommen. Die Seminare wurden von der NNGO COMPED in Kambodscha mit freundlicher Hilfe der Konrad-Adenauer-Stiftung und unter Teilnahme des Herrn Detlef Gutjahr von den Stadtwerken Erfurt durchgeführt.

Im Januar 2005 ist gemeinsam mit der FHS Erfurt Bereich Gartenbau ein 3. Seminar geplant.

## Personalbestand per 01.10.2004

Der Personalbestand Kompilot beträgt 5 Mitarbeiter. Während der saisonalen Produktions- und Verkaufsspitzen werden pauschal Hilfsarbeiter eingesetzt. Diese sind hauptsächlich Abfallsammler von der Deponie. Die Hilfsarbeiter erhalten eine mengenbezogene pauschale Entlohnung. Diese Einsatzvariante ist aber nur bei hohen Verkaufserlösen möglich. Der Einsatz dieser AK erfolgt nur unter Festlegung des Anlagenleiters.

### **Anlagenleiter Herr Sam Phalla**

Herr Sam Phalla ist zuständig für den ordnungsgemäßen Anlagenbetrieb und die Vermarktung des produzierten Kompostes. Er unterhält die Kundenbetreuung und Kontakt zu den öffentlichen Partnern. Herr Phalla plant, organisiert und überwacht alle laufenden Baumaßnahmen zur Anlagenoptimierung. Unter seiner Leitung wurden Ende 2003 – Februar 2004 die Arbeiten zur Anlagenvergrößerung durchgeführt. Er arbeitet aktiv in der Organisation COMPED mit und leitet dort den Bereich Kompostierung. Herr Sam wird gemeinsam mit der NGO COMPED ab 2005 die Kompostierungsanlage weiterbetreiben.

### **Kompostexperte und stellvertretender Anlagenleiter Herr Soeun Sethou**

Herr Soeun Sethou ist speziell für die Prozesssteuerung Kompostierung, die Auswertung der technischen Anlagendaten und die Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter zuständig. Als Mitarbeiter im Umweltamt Phnom Penh pflegt er die direkten Kontakte zum Umweltministerium. Er ist Mitarbeiter Organisation COMPED und forciert mit seiner Arbeit die Neugestaltung der Abfallgesetze und -verordnungen in Kambodscha.

### **Vorarbeiter Herr Yim Sokkhon**

Herr Yim ist zuständig für die Durchführung aller notwendigen manuellen Arbeiten zur Absicherung des Kompostprozesses. Er teilt die Mitarbeiter entsprechend Anlagenbetrieb ein und überwacht deren Arbeitsgänge. Er führt die Betriebstagebücher in Zusammenarbeit mit dem Anlagenleiter. Herr Yim wohnt im Eingangsbereich der Anlage und kann somit zur Bewachung der Kompostierungsanlage außerhalb der Öffnungszeiten eingesetzt werden. Darüber hinaus erfüllt er alle manuellen Tätigkeiten, welche von den Sortierern auch getätigt werden müssen.

Diese sind:

- Annahme der Marktabfälle
- Vorsortierung der angelieferten Abfälle (Entnahme von Störstoffen)
- Aufsetzen der Mieten
- Umsetzen der Mieten
- Absieben der Komposterzeugnisse
- Nachsortieren Kompost
- Absackung Kompost in 50 Liter-Säcke
- Beladen von Transportfahrzeugen

Sortierer Herr Chhin Sokheang und Herr Keth Saronn

Die Herren Chhim und Keo sind als Sortierer auf der Kompostierungsanlage tätig. Sie führen alle manuellen Tätigkeiten, die auf der Anlage notwendig sind aus. Diese entsprechen dem Funktionsplan des Vorarbeiters (siehe manuelle Tätigkeiten Vorarbeiter).

## **1.5 Vermarktung von Kompost**

2004 wurden 70,8 t Gütekompost 18mm Absiebung vermarktet. Diese Menge entspricht einer Steigerung von 35,8t zu 2003. Damit wurde eine prozentuale Steigerung um 102,4% erzielt.

Die zukünftige Vermarktung von Fertigkompost kann unter momentanen Akquisebedingungen nur schwerlich durchgeführt werden.

Das mindere Interesse der Bevölkerung an einer sinnvollen Abfallverwertung kann nur durch intensive Schulungseinheiten und eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit geändert und positiv beeinflusst werden. Die von COMPED durchgeführten Kompostseminare haben für eine Publizierung der Kompostierung beigetragen. Einige von der Organisation COMPED organisierte Feldversuche verliefen positiv. So konnte der Einsatz von Kompost im Reisanbau getestet werden. Bisher betrachteten die Projektteilnehmer den hauptsächlichlichen Einsatz von Kompost im Obst- und Gemüsebau. Dieser erfolgt hauptsächlich in der Region um Phnom Penh. Der Einsatz von Kompost in der Landwirtschaft (Reis) wurde 2004 hauptsächlich von Bauern in Svay Rieng favorisiert. In Zukunft ist der Einsatz von Kompost hauptsächlich für den Reisanbau und den Erwerbsgemüsebau vorgesehen.

Ein wichtiges Ziel dieses Pilotversuches war und bleibt das Erreichen der wirtschaftlichen Selbständigkeit des Projektes, um die positiven Impulse der Abfallverwertung nachhaltig für Kambodscha zu sichern. Dieses Ziel erreicht man nicht nur durch einen optimalen Anlagenbetrieb. Die Vermarktung der hergestellten Produkte und die daraus erzielten Einnahmen stellen einen Großteil der Umsatzerlöse.

Die Vermarktung der Kompostprodukte ist zu forcieren!!

Diesem Ziel sollen vorrangig drei Maßnahmen dienen.

Zunächst ist weiterhin die Menge produzierten Kompostes wesentlich zu erhöhen. Da die bisher genutzte Fläche mit 900qm zu klein war, konnte die Anlage auf 2.400 qm nutzbare Fläche erweitert werden. Hierzu gab es positive Signale der kambodschanischen Behörden. Der Vizegouverneur Phnom Penhs hat der NGO COMPED die weitere Nutzung der als Kompostierungsanlage genutzten Fläche auf der Deponie Mean Stung Chey bis zum Ende der Deponielaufzeit (mindestens 2008) vertraglich zugesichert.

Die zweite Kompostierungsanlage wird in den nächsten Jahren Stück für Stück und aus Spendenmitteln in Betrieb genommen.

Waren es 2003 noch ca. 40 t vermarkteter Kompost, ist der Plan für 2005 mindestens 155t Gütekompost zu vermarkten.

Des Weiteren ist die Verzahnung des Kompostprojektes mit dem EU-Entwicklungshilfeprojekt ASIA PRO ECO der Bauhaus Universität Weimar in Part-

nerschaft mit der Scuola Agraria del Parco di Monza, der Stadtwerke Erfurt Stadtwirtschaft GmbH und dem Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt vorgesehen. Dieses Projekt wird die abfallwirtschaftliche Administration Kambodschas durch die Entwicklung abfallwirtschaftlicher Richtlinien stärken und darüber hinaus ein von der NGO COMPED getragenes Bildungszentrum errichten, in dem der Gedanke der Kompostierung und der Kompostanwendung interessierten Vertretern der Administration aber auch Bauern etc. deutlich besser nahe gebracht werden kann. Beide Projekte werden sich sichtbar befruchten.

Unser wichtigstes Problem:

Um höhere Einnahmen zu erzielen, muss der Kompost auch interessierten Anwendern verkauft werden. Hierzu ist es dringend erforderlich, ein spezielles auf die ökonomischen und sozialen Bedingungen Kambodschas abgestimmtes Vermarktungskonzept zu erarbeiten. Ein solches sollte insbesondere Möglichkeiten der Kundenakquirierung und der Verteilung (Komposttransport) aufzeigen sowie die Integration nachfolgend beschriebener vorgesehener landwirtschaftlicher Demonstrationsversuche beinhalten.

Da wesentliche herkömmliche Werbemethoden in Kambodscha wegen verbreiteten Analphabetentums wenig erfolgversprechend scheinen, müssen andere Wege der Informationsverteilung gefunden werden. Eine Möglichkeit sind landwirtschaftliche Demonstrationsversuche vor Ort, d.h. direkt bei den Bauern. Das hätte Synergieeffekte, denn neben der Werbung beim Nachbarn wird auch die Kompostanwendung durch learning by doing vermittelt.

Für die folgenden Jahre ist die Erarbeitung eines Vermarktungskonzeptes erforderlich. In Zusammenarbeit mit Partnern vor Ort, dem TMLNU und Partnern in Deutschland soll dieses Ziel verwirklicht werden. Des Weiteren sind Anwenderschulungen mit Bauern und Händlern geplant. Die Anlage einiger Demonstrationsflächen wie zum Beispiel Gemüseanbau, Obstbau und einer Baumschule sind auf dem Gelände der NNGO COMPED geplant. Dieser Flächennutzungsplan kann unter Punkt 3.2 betrachtet werden.

Ein wichtiger Schritt zum Start einer Vermarktungsoffensive und Anwenderschulungen sind Anwendungsinformationen. Diese sollten in kompakter Form als A4-Blatt beidseitig, farbig bedruckt und mit Bildmaterialien gestaltet sein.

Ein Entwurf dieses Faltblattes liegt dem Bericht bei.

Die Kosten 1.200,-\$ für 5.000 Infozettel sind im Budget Kompilot 2004 geplant.

## **1.6 Kompostqualität**

Die Qualität des produzierten Kompostes wurde 2003 und 2004 je zweimal durch ein unabhängiges Fremdlabor aus Deutschland überwacht.

Die Analysen 2004 liegen dem Bericht bei. Einfache laufende Analytik im Bezug auf pH-Wert, Störstoffe, Körnung werden vor Ort in einem Labor des Landwirtschaftsamtes Phnom Penh durchgeführt. Grundlage der Untersuchungen bildeten die Qualitätsparameter der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V..

Besonders erwähnenswert ist die konstante Qualität des Materials. Beide Untersuchungsberichte weisen annähernd gleiche Analysen auf. Somit unterscheiden sich die Komposte aus der Regenzeit nicht von denen der Trockenzeit. Nur im Wasser-

gehalt gibt es wesentliche Unterschiede (37,1% FS zu 27,1 % FS). Der pH-Wert liegt bei 8,4/8,2 und alle Schwermetallgehalte liegen deutlich unter europäischen Grenzwerten ( im Durchschnitt 1/10)

Die Rohdichte des Materials liegt im Durchschnitt bei 610 Kg / cbm.

Der Fertigkompost kann als organischer NPD-Dünger mit 1,0-0,8-0,7 eingeordnet werden.

### 1.6.1 Kompostanalysen 2004

## PRÜFBERICHT



Auftraggeber	Kompostanlage Phnom Penh
Prüfbericht-Nr.	04/0150
Probenahme/Datum	AG/
Probeneingang	05.03.2004
Kunden-Auftragsnr.	
Projekt	Pilotprojekt Phnom Penh

Probenbezeichnung			Kompost Phnom Penh
Probenart			Kompost
	Verfahren		
Keimfähige Samen und Pflanzenteile	Methodenbuch BGK	Anzahl/l	<0.5
Fremdstoffgehalt >2 mm (Gesamt)	Methodenbuch BGK	% TS	0.17
Fremdstoffgehalt >2 mm Glas	Methodenbuch BGK	% TS	0.05
Fremdstoffgehalt >2 mm Kunststoffe	Methodenbuch BGK	% TS	0.12
Steine >5 mm	Methodenbuch BGK	% TS	1.08
Pflanzenverträglichkeit 25% Substrat	Methodenbuch BGK	%	124
Pflanzenverträglichkeit 50% Substrat	Methodenbuch BGK	%	102
Selbsterhitzungsfähigkeit Tmax	Methodenbuch BGK	°C	27
Rottegrad (nach Merkblatt 10 LAGA)	Methodenbuch BGK		5
Wassergehalt	Methodenbuch BGK	% FS	27.4
Glühverlust (Organische Substanz)	Methodenbuch BGK	% TS	31.4
C/N-Verhältnis	Methodenbuch BGK		18
Blei	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	33.0
Cadmium	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	0.32
Chrom	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	19.9
Kupfer	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	47.4
Nickel	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	36.1
Quecksilber	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	0.10
Zink	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	185

<b>Probenbezeichnung</b>			<b>Kompost Phnom Penh</b>
<b>Probenart</b>			<b>Kompost</b>
	<b>Verfahren</b>		
Maximalkorn	Methodenbuch BGK	mm	18
Rohdichte frisch (Vol.-Gewicht)	Methodenbuch BGK	g/l FS	644
pH-Wert	Methodenbuch BGK		8.2
Salzgehalt	Methodenbuch BGK	g/l	8.91
Stickstoff (N)	Methodenbuch BGK	kg/t TS	9.93
Phosphor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Methodenbuch BGK	kg/t TS	17.2
Kalium (K <sub>2</sub> O)	Methodenbuch BGK	kg/t TS	22.4
Magnesium (MgO)	Methodenbuch BGK	kg/t TS	8.6
Nitrat-N, löslich	Methodenbuch BGK	mg/l FS	249
Ammonium-N, löslich	Methodenbuch BGK	mg/l FS	94.1
Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), löslich	Methodenbuch BGK	mg/l FS	2810
Kalium (K <sub>2</sub> O), löslich	Methodenbuch BGK	mg/l FS	6830
Magnesium, löslich	Methodenbuch BGK	mg/l FS	140
basisch wirksame Stoffe	Methodenbuch BGK	% CaO	8.26
Salmonellen	Methodenbuch BGK	Anzahl/25g	negativ

Erfurt, den 29.03.2004

IMU Institut für Material-  
und Umweltanalytik GmbH

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Auszüge aus dem Prüfbericht dürfen nicht ohne Genehmigung der IMU GmbH vervielfältigt werden.

# PRÜFBERICHT



Auftraggeber                    NGO COMPED  
 Prüfbericht-Nr.                04/0102  
 Probenahme/Datum            AG/  
 Probeneingang                08.09.2004  
 Kunden-Auftragsnr.  
 Projekt                         Kompostpilotprojekt Phnom Penh

Probenbezeichnung			Kompost Phnom Penh
Probenart			Kompost
	Verfahren		
Keimfähige Samen und Pflanzenteile	Methodenbuch BGK	Anzahl/l	<0.5
Fremdstoffgehalt >2 mm (Gesamt)	Methodenbuch BGK	% TS	0.36
Fremdstoffgehalt >2 mm Glas	Methodenbuch BGK	% TS	0.31
Fremdstoffgehalt >2 mm Kunststoffe	Methodenbuch BGK	% TS	0.05
Steine >5 mm	Methodenbuch BGK	% TS	3.86
Pflanzenverträglichkeit 25% Substrat	Methodenbuch BGK	%	96
Pflanzenverträglichkeit 50% Substrat	Methodenbuch BGK	%	25
Selbsterhitzungsfähigkeit Tmax	Methodenbuch BGK	°C	31
Rottegrad (nach Merkblatt 10 LAGA)	Methodenbuch BGK		4
Wassergehalt	Methodenbuch BGK	% FS	37.1
Glühverlust (Organische Substanz)	Methodenbuch BGK	% TS	46.5
C/N-Verhältnis	Methodenbuch BGK		16
Blei	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	11.2
Cadmium	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	0.22
Chrom	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	12.5
Kupfer	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	34.3
Nickel	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	5.9
Quecksilber	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	0.09
Zink	Methodenbuch BGK	mg/kg TS	108

<b>Probenbezeichnung</b>			<b>Kompost Phnom Penh</b>
<b>Probenart</b>			<b>Kompost</b>
	<b>Verfahren</b>		
Maximalkorn	Methodenbuch BGK	mm	22
Rohdichte frisch (Vol.-Gewicht)	Methodenbuch BGK	g/l FS	580
pH-Wert	Methodenbuch BGK		8.43
Salzgehalt	Methodenbuch BGK	g/l	8.36
Stickstoff (N)	Methodenbuch BGK	kg/t TS	16.5
Phosphor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Methodenbuch BGK	kg/t TS	12.3
Kalium (K <sub>2</sub> O)	Methodenbuch BGK	kg/t TS	10.3
Magnesium (MgO)	Methodenbuch BGK	kg/t TS	6.13
Nitrat-N, löslich	Methodenbuch BGK	mg/l FS	9
Ammonium-N, löslich	Methodenbuch BGK	mg/l FS	6
Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), löslich	Methodenbuch BGK	mg/l FS	2670
Kalium (K <sub>2</sub> O), löslich	Methodenbuch BGK	mg/l FS	5320
Magnesium, löslich	Methodenbuch BGK	mg/l FS	53.5
basisch wirksame Stoffe	Methodenbuch BGK	% CaO	3.75
Salmonellen	Methodenbuch BGK	Anzahl/25g	negativ

Erfurt, den 15.10.2004

IMU Institut für Material-  
und Umweltanalytik GmbH

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Auszüge aus dem Prüfbericht dürfen nicht ohne Genehmigung der IMU GmbH vervielfältigt werden.

## **1.7 Lageplan Kompostierungsanlage Stung Mean Chey**

## **2. vertragliche Rahmenbedingungen zur Betreuung der Kompostierungsanlage Stung Mean Chey**

Durch den Direktor der Organisation COMPED Herrn Chau Kim Heng und den Beauftragten des Freistaates Thüringen Herrn Detlef Gutjahr wurde am 17.01.2004 beim Gouverneur von Phnom Penh ein schriftlicher Antrag auf Verlängerung des Nutzungsvertrages Kompostierungsanlage in Stung Mean Cheay gestellt.

Im Vorfeld der Antragstellung gab es zwischen den oben genannten Projektverantwortlichen und den zuständigen Vizegouverneur von Phnom Penh, Herrn Trac Tai Sinh ein Arbeitstreffen zur aktuellen Anlagensituation. Herr Trac hat den Betrieb der Anlage als Pilotprojekt für die abfallwirtschaftliche Zukunft des Landes als sehr wichtig eingestuft. Die Zusammenarbeit zwischen den Partnern PPWM (Amt für Abfallwirtschaft Phnom Penh), JICA (japanischer Kooperationspartner von PPWM) und dem Anlagenbetreiber COMPED hat sich zum Vorteil aller Teilnehmer entwickelt.

Die Abstimmung über bauliche oder strukturelle Tätigkeiten auf der Deponie werden zwischen den Partnern abgestimmt und beraten.

Die Stadtverwaltung Phnom Penh als auch JICA publizieren die Herstellung und Anwendung von Kompost in theoretischer aber auch praktischer Form.

Während die Stadtverwaltung Kompost in öffentlichen Bereichen einsetzt, organisiert JICA Feldversuche zum Einsatz von Kompost in der Landwirtschaft. Die positiven Anwendererfahrungen übertragen sich auf die Landwirtschaft im Land, muss aber um ein Vielfaches intensiviert werden um einen nachhaltigen Effekt auszulösen.

Der Gouverneur von Phnom Penh unterstützt die Weiterführung des Projektes durch die Bereitstellung der Anlagenfläche bis zum Ende der Laufzeit der Deponie Stung Mean Chey. Nach Aussagen der Mitarbeiter von JICA wird 2008 mit dem Abschluss der Deponie zu rechnen sein, wobei Experten der Abfallsituation in Kambodscha mit einer Laufzeit der Deponie über 2010 hinaus planen.

Den originalen Schriftverkehr zur Antragsverlängerung entnehmen Sie bitte den nächsten Seiten.

## **2.1 Antrag auf Verlängerung des Vertrages zur Betreuung Kompostierungsanlage in Stung Mean Chey vom 17. Januar 2004**

Antragsteller: Betreiber der Pilotkompostierungsanlage  
Organisation COMPED  
Direktor Herr Chau Kim Heng

Betreuer der Pilotkompostierungsanlage  
Herr Detlef Gutjahr

Kopfbogen NGO COMPED

No. ....113/2004

Phnom Penh, den 17. Januar 2004

### **Antrag fuer die Verlängerung zur Nutzung der 2000 qm Kompostierungsanlage auf der Deponie Stung Mean Chey**

Sehr geehrter H.E. Kep Chutema,  
Buergermeister von Phnom Penh

Nach 4 Jahren erfolgreicher Nutzung der Anlage zur Herstellung von Kompost ist es uns gelungen, die Stadt Phnom Penh zu unterstuetzen, das Problem der Abfallentsorgung, der Abfallbeseitigung und Abfallverwertung mit zu lösen und den Abfall auf der Deponie zu reduzieren. Ausserdem könnten wir fuer die Müllsammler auf der Deponie Arbeit besorgen und ihre soziale Situation verbessern. Durch Einsatz von Kompost können landwirtschaftliche Böden wieder fruchtbar gemacht werden.

Darum haben COMPED Organisation und Herr Detlef Gutjahr, Vertreter von Freistaat Thueringen entschieden, gemeinsam die Kompostierungsanlage auf der Deponie Steung Mean Chey weiter fuer die Herstellung von Kompost nutzen zu wollen.

Freistaat Thueringen ist bereit bis 2010 das Projekt weiter zu unterstützen, unter der Bedingung, dass die Vereinbarung zwischen der Stadt Phnom Penh und Ministerpräsident von Freistaat Thueringen vom 14.12.2002 weiter bis 2008 oder mindestens bis die Deponie Steung Mean Chey offiziell zur Abfallablagerung geschlossen wird.

H.E., Darum bitten wir Sie um die Verlaengerung der Vereinbarung bis 2008 oder mindestens bis die Deponie Steung Mean Chey offiziell zur Abfallablagerung geschlossen wird.

Wir danken fuer Ihre Unterstuetzung im Voraus.

Vertreter von Freistaat Thueringen

Director von COMPED

**Detlef Gutjahr**

**Chau Kim Heng**

## 2.2 Genehmigung zum Betrieb der Anlage durch Gouverneur der Stadt Phnom Penh vom 02. Februar 2004

Königreich Kambodscha  
Nation Religion König

Hauptstadt Phnom Penh  
No. 323 L.S

Phnom Penh, den 02 Februar 2004

Gouverneur von Phnom Penh  
an  
Director Waste Management and Education in Cambodia

**Betrifft:** Ihr Antrag für die Verlängerung der Vereinbarung zur Nutzung der 2000 m<sup>2</sup> auf der Deponie Steung Mean Chey für die Herstellung von Kompost.

**Bezug auf:** Antrag No.02/2004 am 17 Januar 2004 von Organisation COMPED.

Hiermit moechte ich Ihnen erfreulich mitteilen, dass der Stadtrat von Phnom Penh sich bereit erklärt hat, die Vereinbarung zur Nutzung der 2000 m<sup>2</sup> auf der Deponie Steung Mean Chey für die Herstellung Kompost bis zum Zeitpunkt des Umzuges der Deponie Steung Mean Chey zu einem neuen Standort, verlängert wird.

Werter Herr Director, Sie sind hiermit informiert und können damit Ihr Projekt fortführen.

Gouverneur von Phnom Penh

Kep Chutema

Copy fuer

- Abteilung Öffentliche Arbeit und Transport
- JICA Studien Gruppe
- Archive

### **3. Konzept zur Betreuung der geplanten Kompostierungsanlage Chroung Eyck**

#### **3.1 Flächennutzungskonzept zur künftigen Betreuung einer Kompostierungsanlage in Chroung Eyck**

Im Jahre 2003 erwarb die NGO COMPED mit Unterstützung des TMLNU zur nachhaltigen Weiterführung der Kompostierung in Kambodscha ein Grundstück von 5.500qm zur Selbstnutzung und Errichtung einer Kompostierungsanlage im Rahmen des Abfallwirtschaftskonzeptes der Stadt Phnom Penh. Die NGO ist Betreiber der jetzigen Pilotkompostierungsanlage auf der Deponie Stung Mean Chey und Partner der Knoten Weimar GmbH, des TMLNU und der SWE Stadtwirtschaft Erfurt GmbH in Kambodscha.

Gemeinsam haben die Mitarbeiter COMPED und Detlef Gutjahr intensiv an der Flächennutzungsplanung gearbeitet. Dabei wurden entsprechend den finanziellen Rahmenbedingungen verschiedene Entwürfe diskutiert und abgestimmt.

Die beiden planungstechnisch erfolgsorientiertesten Entwürfe stehen zur Debatte. Wobei der Plan mit einem Fußballfeld eine ernste Auflockerung darstellen soll. In Kambodscha ist der Bedarf an guten Sporteinrichtungen nur gering gedeckt und so gehört es zum täglichen Leben, dass Sporteinrichtungen für ein Entgelt vermietet werden.

Die genaue räumliche Aufteilung der Fläche können Sie unter Punkt 3.2 im Flächennutzungsplan einsehen.

Der Standort Chroung Eyck ist ein zukünftiger abfallwirtschaftlich strategisch wichtiger Punkt, denn die neue Deponie der Hauptstadt wird ca. 1km vom Standort der KOSA entfernt liegen. Somit liegt die Anlage auf dem Weg zur neuen Deponie und kann von Anlieferern genutzt werden. Da die Deponiegebühren auf der neuen Deponie bei ca. 20 \$/t liegen werden, ist im Vergleich zum jetzigen Kompostierungsanlagenbetrieb mit Einnahmen für Input zu rechnen.

Die Aufteilung der Anlagenfläche wird durch die Partnerschaft der COMPED mit der Bauhaus-Universität im Rahmen des EU- geförderten ASIA PRO ECO Programmes positiv beeinflusst. Im Rahmen durchzuführender Aus- und Weiterbildungsseminare entsteht ein Schulungs- und Verwaltungsgebäude, welches auch für spätere Aufgaben, Betriebs- oder Organisationsprofile genutzt werden kann.

Das Gesamtkonzept der Anlage ist so ausgelegt, dass abschnittsweise das Gelände in eine 4.000 qm umfassende KOSA umgewandelt werden kann.

Zur Finanzierung dieser Anlage stehen außer dem Verwaltungsgebäude keine externen Finanzierungsmittel zur Verfügung. Um das gesamte Areal des Grundstücks für einen zukünftig leistungsfähigen eigenständigen Betrieb herzurichten, sind verschiedene Teilbereiche geplant:

##### **1. Kompostierungsanlage (KOSA)**

Die KOSA wird im Anfangsstadium als Anlage zu Demonstrationszwecken im Rahmen des ASIA PRO ECO mit einer mit Beton befestigten Anlagenfläche von 1.000qm geplant. Der Endzustand wird 4.000qm betragen. Die Kosten für die Errichtung der Fläche von 1.000qm betragen ca. 26.000\$. Da momentan keine externen

Finanzquellen erschließbar sind, scheint dieser schrittweise Aufbau der Anlage wirtschaftlich sinnvoll. Die alte aber gebrauchsfähige Technik der Anlage Stung Mean Chey (Siebmaschine, Generator) wird ebenfalls zu Demonstrationszwecken vorübergehend eingesetzt. Die neuen Arbeitsmaschinen (Siebmaschine, Radlader, Transportfahrzeug) werden nach Abschluss der KOSA SMC (Stung Mean Chey) überführt und weiter verwendet.

Die Arbeitskräfte werden je nach Anlagengröße angestellt, wobei in der Anfangsphase die KOSA, Baumschule, Pflanzenproduktion und Obstbau von 2-4 Stammkräften gemeinsam betrieben werden. So ist eine gegenseitige Ersetzbarkeit in den einzelnen Betriebsteilen möglich.

## 2. Baumschule

Zur weiteren vorübergehenden Eigenfinanzierung des Betriebes ist die Anlage einer Baumschule geplant. Dabei sind autochthone Zier- und Nutzpflanzen, wie Obstbäume oder dekorative Kübelpflanzen zu züchten. Eine sensible Tätigkeit, welche Fachpersonal erfordert. Dies sollte bei der Anlage der Baumschule beachtet werden. In ganz geringen Mengen kann hier zur Verbesserung der Bodenstruktur und zur ausreichenden Wasserspeicherefähigkeit Kompost der Demonstrationsanlage KOSA eingesetzt werden. Der Salzgehalt und pH-Wert des Kompostes sind vor Einsatz zu prüfen, um Zuchtmissfolge zu vermeiden. Die Jungpflanzen können dann vor Ort im Werksverkauf oder an Zwischenhändler vermarktet werden.

Die Baumschule ist als Übergangslösung bis zur Fertigstellung der Gesamtfläche KOSA geplant.

## 3. Obstbau

Im gesamten Gelände ist die Anlage von Obstbaumgruppen geplant. Dabei sind je nach Standort Junggehölze wie Mango, Papaya oder Durian zu setzen. Es werden mittelstämmige und hochstämmige Obstsorten verwendet.

Für die Pflanzlöcher bzw. Für die laufende Baumscheibenpflege kann Kompost der KOSA eingesetzt werden.

Die Obsterträge können dann vor Ort im Werksverkauf oder an Zwischenhändler vermarktet werden.

Die einzelnen Obstbaumgruppen können Sie dem Flächennutzungsplan entnehmen. Durch die Anlage eines Wasserbrunnens und das Vorhandensein eines nahe gelegenen Wasserkanals sollte der Wasserbedarf gedeckt werden.

## 4. Pflanzenbau

Oberhalb der KOSA wird eine ca. 500 qm umfassende Fläche für den Gemüsebau angelegt. Die Gemüsesorten sind der Lokalität und den Marktanforderungen anzupassen. Ebenfalls sollten Starkzehrer (hoher Kompostbedarf) wie Kohlsorten angebaut werden, um den selbst hergestellten Kompost sinnvoll einsetzen zu können. Durch die Anlage eines Wasserbrunnens und das Vorhandensein eines nahe gelegenen Wasserkanals sollte der Wasserbedarf gedeckt werden.

Der Gemüseanbau ist als Übergangslösung bis zur Fertigstellung der Gesamtfläche KOSA geplant.

## 5. saisonale Fischzucht

Im max. 350cbm fassenden Wasserspeicherbecken wird während der Regenzeit Fischzucht betrieben. Zu Beginn der Regenzeit werden Jungfische in den Teich gesetzt und während der Regenzeit ihrem Wachstum entsprechend abgefischt. Die Fische können für den späteren Verzehr getrocknet werden oder direkt vermarktet werden. Weiterhin können sie im Rahmen der Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen ASIA PRO ECO zur Verpflegung angeboten werden.

### 3.2 Flächennutzungsplan und Kostenschätzung Gesamtkonzept KOSA

#### 3.3 Finanzierung

Die geplante Finanzierungssumme für den vorliegenden Flächennutzungsplan beträgt ca. 56.000 \$. Dies entspricht ca. 47.000,- €.

Ein Großteil der Finanzierungssumme fällt auf die Errichtung der befestigten Kompostfläche.

## 3.2 Flächennutzungsplan KOSA in Chroung Eyck

### 3.4. Finanzierung Flächennutzungsplan KOSA

Zur Finanzierung des Flächennutzungsplanes für den zukünftigen KOSA – Standort in Chroung Eyck sind in der ersten Phase ca. 56.000\$ notwendig. Ausgeschlossen ist hierbei das Schulungs- und Verwaltungsgebäude der NGO COMPED.

Da während der ersten Organisationsphase nicht mit externen Fördermitteln zu rechnen war, wurde mit der einzigen Kreditbank Kambodschas Kontakt aufgenommen. Die ACLEDA - Bank vergibt als einzige Einrichtung in Kambodscha Kredite an Organisationen oder kambodschanische Betriebe.

Die Bank bildete sich 1999 aus einer staatlichen NGO in einen staatlich subventionierten Finanzbetrieb um. Hauptsächlich vergibt sie Kredite an Kleinkreditnehmer wie Bauern oder anderem Kleinstgewerbe.

Die ACLEDA – Bank und die NGO COMPED haben bereits in einigen Ausbildungsprojekten gemeinsam erfolgreich gearbeitet. Aus diesem Grunde wurde durch Herrn Gutjahr der zuständige Kreditbearbeiter Herr Keo Nupparath aufgesucht. Die Herren Nupparath und Gutjahr arbeiteten bereits 1997 gemeinsam in einem von der INVENT (ehemals CDG) initiierten Aus- und Weiterbildungsprogramm für kambodschanische Abfallexperten.

Folgende Informationen zum Vorortgespräch:

- ACLEDA ist einzige Bank in Kambodscha die Kredite vergeben darf
- Besonders bevorzugt werden Kleinkreditnehmer bis zu 100,-\$
- ACLEDA hat in Kambodscha 104 Filialen
- Nationale Organisationen können nur von ACLEDA Kredit erhalten (Monopol staatlich gesichert)
- Kreditstaffelung und Zins
  - bis 100,- \$ 3% / Monat
  - bis 1.000,- \$ 2% / Monat
  - bis 99.999,99 \$ 1,5% / Monat
  - ab 100.000,- \$ 1,2% / Monat
- Hierbei ist zu beachten, das sich die verzinste Summe monatlich verringert  
Beispiel: Kreditsumme: 20.000\$  
Laufzeit: 24 Monate
  - 1. Monatliche Rate: 833 \$ 1/24 Rate + 300,0 \$ Zinstilgung = 1.133,- \$
  - 2. Monatliche Rate: 833 \$ 1/24 Rate + 287,5 \$ Zinstilgung = 1.120,5 \$
  - 24. Monatliche Rate: 833 \$ 1/24 Rate + 12,50 \$ Zinstilgung = 845,5 \$
- Kreditaufnahme über 20.000 \$ ist unrealistisch, da monatliche Rückzahlungsraten größer 1.200\$ nicht zu erwirtschaften sind
- Kleinkredite zwischen 1.000,- \$ und 5.000,- \$ sollten bevorzugt werden
- Beispiel: 1.200 \$  $\cong$  25 t verkaufter Kompost /Monat
- Bei geplanter Erzeugung von 300t Kompost ( 15.000,- \$) im Jahr 2004 ist das notwendige Rückzahlungsvolumen nicht gedeckt

- Sollten in SMC positive Betriebsergebnisse erzielt werden, sind diese zum Aufbau der Anlage in CE einzusetzen oder sinnvoll und finanztechnisch einwandfrei angelegt werden.

Die Optimierung der Betriebsabläufe, strategische Vermarktung und Ergebnissteigerung sollten 2004 – 2008 im Vordergrund stehen. Eine Kreditaufnahme bei ACLEDA ist momentan nicht möglich. Ausländische Investoren, Geldgeber oder Fördereinrichtungen sind zu akquirieren.

Dabei wird vom Knoten Weimar ein Informationsblatt zum Projekt erarbeitet.

Ebenfalls sind eventuelle Interessenten schriftlich über das Projekt zu informieren.

V.: Projektleitung Knoten Weimar und NNGO COMPED

T.: sofort

Nachhaltige Interessenten dieses Projektes sind bemüht, potentielle echte Spender und vielleicht auch Projektpartner der Kompostierung in Kambodscha zu erfassen und zu pflegen. Im Interesse der Eigenständigkeit der Anlagenleitung vor Ort sollte aber keine finanzielle Notlösung gesucht werden. Vielmehr sollten Technik und Vermarktungserfahrungen eingebracht werden.

#### **4. Reisetätigkeit**

##### **4.1 Reisekurzbericht Projektdienstreise Herr Gutjahr vom 16.01.2004 – 27.01.2004**

Kurzinformationen zur Dienstreise des Herrn Gutjahr nach Kambodscha  
16.01.2004 – 27.01.2004-01-31

##### **a. ASIA PRO ECO**

- herzlicher Empfang zur Projektkurzdarstellung durch Umweltminister Dr. Mok Marreth am 26.01.2004
- Projektdarstellung erfolgte durch Heng, Auswertung Kompilot durch Gutjahr
- Partner in Kambodscha nehmen beide Projekte dankend und verbunden mit großen Hoffnungen an
- Vorstellung Projekt und NGO COMPED im Rahmen des Besuches erfolgte in Funk und Fernsehen
- 2. Termin wurde für den 13.02. 14.30 – 15.30 Uhr unter Teilnahme Umweltminister und Gouverneur Stadt Phnom Penh zugesichert
- Grundstücksurkunde Chroung Eyk liegt nun direkt beim Gouverneur zur Unterschrift
- Erhalt der Urkunde ist bis zum 06.02.04 zugesichert worden
- Verantwortlich für ständiges Nachhaken: Phalla
- Erst nach Erhalt Urkunde kann sofortiges Einreichen Bauantrag für Schulgebäude erfolgen
- Antragsbearbeitungsdauer Bauantrag ca. 4 Wochen
- Alle weiteren Termine mit KAS, EU, Botschaft und GTZ sind für den 12. und

13.02. organisiert

- Hauptort für Besprechungen in der Woche vom 08.-13.02. wird die KAS sein
- Phalla beginnt Arbeit bei COMPED bereits am 01.02. analog Sethou, da im Vorfeld viele Organisationstätigkeiten zu tätigen sind
- Flächennutzungsplan wurde erstellt und liegt als Anlage bei
- neue Deponie wird definitiv in Chroung Eyk ca. 500m Luftlinie von COMPED errichtet, nur der Zeitpunkt ist unklar da Investoren fehlen
- Probleme gab es bei Suche nach Hersteller einer Fotovoltaikanlage

## b. Kompilot

- Antrag auf Verlängerung Laufzeit Vertrag zur Nutzung Kompilot in Stung Mean Chey wurde am 19.01.2004 dem Kabinettschef der Stadtverwaltung Phnom Penh (Partei CPP) und Vizegouverneur Trac Thai Sinh (Partei FUNCIMPEC) übergeben
- Durch gespannte undurchsichtige politische Situation müssen mehrere Vizegouverneure den Kontrakt vor dem Gouverneur gegenzeichnen
- Vertragsverlängerung wurde in Abstimmung mit Kabinettschef der Stadtverwaltung Phnom Penh (Partei CPP) und Vizegouverneur Trac Thai Sinh (Partei FUNCIMPEC) bis 2008 oder mindestens bis zum Abschluss der Deponie SMC beantragt
- Laufzeit der Deponie durch JICA auf 2008 festgelegt, aber ich denke die Laufzeit wird weit nach hinten herausgeschoben
- Der sehr gute Gesamtzustand unserer Anlage (bestätigt durch JICA) und die gute Kompostqualität ( Feldversuche Landwirtschaftsministerium mit JICA) rechtfertigt nach Aussagen Umweltminister und Kabinettschef eine unbedingte Vertragsverlängerung
- Erhalt Bescheid Vertragsverlängerung –31.03.04
- Verantwortlich für ständiges Nachhaken: Phalla
- Baumaßnahmen auf Kompilot laufen auf Hochtouren
- Folgende offene Rechnungen konnte ich trotzdem finanzieren:

1. Befestigung Erweiterungsfläche mit verschiedenen Bodenarten  
Beginn:17.01.2004 Abschluss:24.01.2004 2.230,-\$
2. Zaun Stung Mean Chey Gesamtanlage  
Inkl. verschließbarer Eingangsbereich  
Beginn: nach Fertigstellung Gesamtplatzbefestigung  
950,-\$
3. Betriebsgebäude Stung Mean Chey und Umsetzung  
Wohn- und Sozialbereich  
Beginn: 25.01.2004-01-31  
Abschluss: 06.02.2004-01-31 650,-\$
4. Überdachung Hauptrotte Erweiterungsfläche  
Beginn: 16.02.2004  
Abschluss: 27.02.2004-01-31 1.172,-\$
5. Nachbefestigung der bestehenden Fläche  
Beginn: nach Demontage Überdachung und Umsetzung  
Wohn- und Sozialbereich  
1.127,50\$

6. technische Zeichnungen Siebmaschine Chroung Eyk	288,-,\$
1. Tor für neue Fläche Beginn: Nach Baugenehmigung	
632,86\$	
2.Zeichnungen Gebäude und Flächennutzungsplan Chroung Eyk	300,-\$

- Testlauf Siebmaschine wurde am 23.01.04 abgeschlossen
- Wenn die Flächenbefestigung in SMC komplettabgeschlossen ist, wird die Siebmaschine umgesetzt und 5 Tage unter Volllast (min. 8Bh/d) beschickt
- Einige Zusatzarbeiten (u.a. Ableitbleche) wurden erforderlich, konnten aber entgeltfrei verhandelt werden.
- Garantiezusage durch Sambath für 6 Monate liegt vor
- Während der letzten Testphase Sieb auf KOSA hat Hersteller einen Monteur zu stellen um Mängel sofort abstellen zu können.
- Preis-/Leistungsverhältnis Investition Sieb ist gut
- Siebmaschine wird auf Kraftstrombasis angetrieben, Umbau oder Ersatzinvestition bestehender Generator ist notwendig, Phalla holt Angebote ein
- Erstellung für Vermarktungsbroschüre wurde in Auftrag gegeben, Angebot mit detaillierter Gliederung inkl. Druck geht bis 29.02. ein
- Durch Feldversuche Kompost Vergleich NGO`s SCARO und COMPED haben japanische Landwirtschaftsexperten indirekt für Kompost von COMPED gewonnen
- Auftrag der Provinzregierung Svay Rieng über Lieferung von 60t wurde akquiriert
- Umweltminister erhielt 1t Kompost zu Testzwecken und organisiert gemeinsam mit COMPED Einsatz von Kompost in seiner Heimatprovinz Takeo. Verantwortlich für Organisation bei COMPED ist Sethou
- 38t Kompost wurden 2003 verkauft – Steigerung zu 2003 um 24t und 271%
- Ziel 2004 mind. 100t
- Investition Radlader wird zurückgestellt, bis Umbau Kompilot abgeschlossen
- Investition Förderbänder wird zurückgestellt, bis Siebmaschine technisch ausgereift

Gutjahr