

ERFAHRUNGSBERICHT

über den
versuchsweisen Betrieb einer

SEPARATIONSTOILETTE

auf der

BETTELWURF HÜTTE



Auftraggeber:

ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN
Zweig Innsbruck
Wilhelm-Greif-Straße 15
A-6020 Innsbruck

Planung:

POSCH & PARTNER GMBH
Ingenieurgemeinschaft
Sebastian-Kneipp-Weg 17
A-6026 Innsbruck

Innsbruck, den 05.08.02

Inhaltsverzeichnis

1	VERANLASSUNG	4
2	SEPARATIONSTOILETTEN ALS ENTSORGUNGSKONZEPT FÜR DIE BETTELWURFHÜTTE	5
3	DIE VERSUCHSTOILETTE	6
3.1	Allgemeine Beschreibung	7
4	ZIELSETZUNG DER VERSUCHSTOILETTE	9
5	BESONDERHEITEN DER VERSUCHSTOILETTE UND IHR EINFLUSS AUF DIE ERGEBNISSE	10
6	BETREUUNG DES PROBEBETRIEBES	11
7	ERGEBNISSE DES PROBEBETRIEBES	12
7.1	Generelle Akzeptanz der Toilette.....	12
7.2	Richtige Benutzung der Toilette	12
7.3	Geruchsentwicklung	13
7.4	Gewähltes Modell der Toilette	13
7.5	Transportbehältnisse.....	13
7.6	Akzeptanz des Systems vom Hüttenpersonal – Abtransport der Feststoffe.....	14
7.7	Sammlung und Behandlung von Klopapier.....	14
7.8	Reinigung der Toilette.....	15
7.9	Bemessungswerte, Feststoffmengen	15
8	SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR DIE ANWENDUNG DES KONZEPTES AUF DIE GESAMTE HÜTTE	16

ABKÜRZUNGEN

EGW	=	Einwohnergleichwerte
TG	=	Tagesgäste
NG	=	Nächtigungsgäste
BSB	=	Biologischer Sauerstoffbedarf
CSB	=	Chemischer Sauerstoffbedarf

1 VERANLASSUNG

Der OEAV-Zweig Innsbruck betreibt im Karwendel auf 2077 m Seehöhe die Bettelwurf Hütte als Schutzhütte der Kategorie I. Die Hütte wird von Mitte Juni bis Mitte Oktober (ca. 125 Tage im Jahr) bewirtschaftet. Sie weist ca. 2000 Nächtigungen (NG) und ca. 3000 Tagesgäste (TG) pro Jahr auf. Die max. Anzahl an Tagesgästen liegt bei ca. 150 pro Tag, wobei diese Spitze maximal zweimal in der Saison auftritt.

Derzeit werden die Küchenabwässer und Fäkalabwässer unbehandelt abgeleitet und versickern unkontrolliert vor Ort an 2 Stellen.

Da die Hütte im Naturschutzgebiet des Alpenparks Karwendel und auch innerhalb des Schongebietes für den Trinkwasserstollen der Wasserversorgung der Stadt Hall und der Gemeinde Absam liegt, ist der Betreiber gezwungen eine Abwasserreinigungsanlage entsprechend dem Stand der Technik zu errichten. Zwar konnte man sich im Einvernehmen mit der Behörde dazu durchringen von der Anwendung der 3. Abwasseremissionsverordnung abzugehen (welche eine vollbiologische Kläranlage erfordern würde), eine Entkeimung der Abwässer wird dennoch verlangt.

Nach dem Stand der Technik erfolgt eine Entkeimung von Abwässern durch UV Bestrahlung biologisch gereinigter Abwässer. Somit wäre hierfür wieder eine biologische Kläranlage erforderlich welche der Zweig Innsbruck nicht finanzieren könnte.

Vom Büro Posch & Partner wurde nach Absprache mit der Behörde und den betroffenen Parteien ein Projekt zur wasserrechtlichen Genehmigung eingereicht und auch bewilligt, welches die UV Behandlung nach rein mechanischer Vorreinigung und nach Mikrofiltration vorsieht.

Da dies zwar eine finanzierbare, aber nicht erprobte Sonderlösung darstellen würde, hat sich die Förderstelle des Bundes (Kommunalkredit) gegen das wasserrechtlich bewilligte Projekt ausgesprochen.

Von Posch & Partner wurde in der Zwischenzeit der Vorschlag eines Abwasserbeseitigungskonzeptes beruhend auf Separationstoiletten ausgearbeitet und der Behörde als auch der Kommunalkredit AG als Konzeptidee vorgestellt. Sowohl die Wasserrechtsbehörde, die Landeshygiene als auch die Förderstelle stimmten dem Vorschlag als kostengünstige und akzeptable Lösung zu.

Da das Konzept zwar an sich im privaten Bereich und vor allem im skandinavischen Bereich zum Stand der Technik gehört, aber in Österreich, und vor allem auf Schutzhütten, noch nicht erprobt ist, entschloss man sich in der Sommersaison 2002 das angebaute Tagesgästeklo auf das System zu adaptieren um so Erfahrungen für eine Adaption des gesamten Sanitärbereiches der Hütte zu sammeln.

2 SEPARATIONSTOILETTEN ALS ENTSORGUNGSKONZEPT FÜR DIE BETTELWURFHÜTTE

Das Konzept sieht folgende Strategie zur Beseitigung und Entkeimung der Abwässer vor:

- Ausschleusung der keimhaltigen Stoffe (Fäkalien) direkt an der Anfallstelle durch Trennung der Fäkalien (die etwa 100% der Keime im Abwasser enthalten) vom keimfreien Urin
- Sichere und geruchsfreie Lagerung der Fäkalien und Abtransport in hygienischen Behältnissen mit der Seilbahn.
- Fernhalten von Urin und Spülwasser von Fäkalien um Geruchsentwicklung zu minimieren.
- Getrennte Entsorgung (und Erfassung) des Klopapiers und Hygieneartikel.
- Vor Ort Verrieselung des nährstoffreichen aber keimfreien Harns (Gelbwasser) und weitere Behandlung im Bodenkörper.
- Kein Spülwasser für Fäkalien, um die Abwassermenge zu minimieren
- Verwendung wasserloser Pissoirs um die Abwassermenge zu minimieren
- Getrennte Ableitung und Behandlung der Grauwässer aus der Küche, aus Dusche und Waschbecken
- Behandlung dieser Grauwässer durch Fett/Seifenabscheider und Filtersäcke
- Verrieselung der Grauwässer und somit weitere Behandlung im Bodenkörper
- Mit diesem Konzept wäre bis zu 100% Keimentfernung möglich und mindestens 60% BSB bzw. CSB Elimination ohne biologische Behandlung der Abwässer.

Voraussetzung ist jedoch die konsequente Trennung von Harn und Fäkalien in den Toiletten und das Verhindern der Vermischung von Flüssigkeit (Harn) und Fäkalien, sowie ein zumutbares, handhabbares Transport -und Lagersystem für die Fäkalien.

Kernstück des Konzeptes sind die sogenannte Separationstoiletten wie im Bild 1 dargestellt. Deren einwandfreie Funktion erfordert jedoch eine disziplinierte Benützung, sprich die sitzende Benützung für jedes „Geschäft“.



Bild 1: Klomuschel der Separationstoilette

Für den Endausbau sieht das Konzept auf der Bettelwurfhütte insgesamt 5 Separationstoiletten vor, die Fäkalien sollen jeweils in 80l Behältnissen für jede Toilette extra gesammelt und abtransportiert werden.

Tabelle 1 zeigt in der Übersicht die Belastung sämtlicher Teilströme häuslichen Abwassers und macht deutlich wie sinnvoll die Verwendung wasserloser Pissoirs und die Ausschleusung der Schwarzwässer ist.

Die Versuchstoilette

	Gesamt pro Einwohner und Jahr	Grauwasser (Küche, Dusche, Waschbecken, Waschmaschine, Geschirrspüler..etc)	Gelbwasser Urin	Schwarzwasser (nur Fäkalien ohne Wasserspülung)
Mengen bei Einsatz von Separationstoilette und wasserlosem Pissoir		25.000 - 100.000 l/Einwohner, Jahr	500 l/Einwohner, Jahr	70 l/Einwohner, Jahr
Menge bei herkömmlichen Systemen		25.000 - 100.000 l/Einwohner, Jahr	20.000 - 30.000 l/Einwohner, Jahr	
Stickstoff	4-5 kg	3%	87%	10%
Phosphor	0,75 kg	10%	50%	40%
Kalium	1,8 kg	34%	54%	12%
Schmutzstoffe (CSB)	30 kg	41%	12%	47%
Pathogene Keime		0%	0%	ca 100%

Tabelle 1

3 DIE VERSUCHSTOILETTE

3.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die Toilette wurde von einem schwedischen Hersteller geliefert und am 15.06.02 auf der Hütte installiert. Das bestehende, desolade Tagesgästeklo wurde entfernt und ein neuer Zubau eigens für die Toilette an der östlichen Hüttenaußenwand errichtet.



Bild 2 –4: Details der Toilette mit Lager und Transportbehälter, Papierschacht sowie Vorrichtung zum Abhalten der Reinigungswässer.

Zur Lagerung und für den Transport der Fäkalien wurde eine PE Kisten mit den Massen von l/b/h = 800/600/320 (80l Nutzvolumen) in einem, von außen durch eine Klappe zugänglichen Manipulationsschacht unter die Separationstoilette gestellt. Ein Niro - Rost mit 3cm Falz soll Flüssigkeit aus Fehlbenutzungen von den Feststoffen fernhalten.

Dieser Schacht ist mittels eines Ventilators zwangsentlüftet.

Als Besonderheit wurde eine eigene Vorrichtung konstruiert die das Wasser von der Reinigung der Toilette vom Sammelbehälter fernhalten soll. Eine schwenkbare Tasse die vom Toilettenraum aus mittels 4-Kantschlüssel betätigt wird und das Wasser in die Harnableitung umleitet.

Für Klopapier und Hygieneartikel wurde ein eigener Schacht mit einem Müllsack (50l) errichtet. Diese sollten vor Ort verbrannt werden und die Asche den Fäkalien zugegeben werden.

Zur Aufklärung der Toilettenbenutzer sowie zur Einweisung in die Benützung wurden Schilder angebracht und ein „Klobuch,“ aufgelegt.



Bild 5 und 6: „Aufklärungsmaterial“ in der Versuchstoilette

Als Problem stellte sich schon bei der Montage der extrem geringe Wasserdruck im Versorgungssystem der Bettelwurfhütte dar. Die bei diesem Modell standardmäßige Spülvorrichtung für den Harnteil kann durch den Wasserdruck nicht mehr geschlossen werden. Eine eigene Konstruktion mittels Feder musste hierfür „gebastelt“ werden.

Zum Abtransport der Fäkalien kann die Kiste mit einem Deckel verschlossen werden und wird aus Hygienegründen zusätzlich mit Stretchfolie dicht umwickelt.

4 ZIELSETZUNG DER VERSUCHSTOILETTE

Folgende Fragen sollten mittels des Versuchsbetriebes geklärt werden:

- Wie wird die Toilette von den Hüttenbesuchern generell angenommen?
- Wird die Toilette richtig benutzt?
- Wie groß ist das Maß der Fehlbenutzung?
- Geruchsentwicklung?
- Ist das gewählte Modell der Toilette geeignet?
- Ist die Geometrie und die Art der Transportbehältnisse geeignet?
- Reicht das Volumen der Transportbehältnisse?
- Ist es erforderlich die Transportbehältnisse mit einer Entwässerungsöffnung auszustatten?
- Wie groß ist die Menge an Flüssigkeit die zu den Fäkalien gelangt?
- Wird das System vom Hüttenwirt akzeptiert?
- Abtransport der Fäkalien?
- Getrennte Sammlung des Klopapier oder alles in die Fäkalienkiste?
- Wie einfach /problematisch ist die Reinigung der Toilette?
- In welchen Intervallen ist die Reinigung notwendig?
- Bewährt sich das System für die Abhaltung der Reinigungswässer?
- Stimmen die angenommenen Bemessungswerte (Volumen pro Person?)

5 BESONDERHEITEN DER VERSUCHSTOILETTE UND IHR EINFLUSS AUF DIE ERGEBNISSE

Die Versuchstoilette wurde unter folgenden besonderen Randbedingungen betrieben welche das Ergebnis sicherlich wesentlich beeinflussen:

- Die Toilette ist die einzig verfügbare Toilette für bis zu 150 Benutzer pro Tag, sie ist somit zeitweise völlig überlastet. Im späteren Konzept sollen 2 Toiletten und 2 Pissoirs für die selbe Menge an Benutzer zur Verfügung stehen. Die Überfrequentierung hat sicherlich die Sauberkeit beeinträchtigt und somit die Fehlbenutzungsrate („Nichthinsetzer“) erhöht.
- Es steht kein Pissoir für die Tagesgäste zur Verfügung. Da sehr viele männliche Benutzer nur zum Urinieren die Toilette benutzen, ist von vornherein mit einer gewissen „Fehlbenutzungsrate“ zu rechnen. Im Endkonzept werden daher dringlich 2 Pissoirs für die Tagesgäste empfohlen!
- Es gibt keine Trennung Frauen und Männer. Damit ist mit einer gewissen „Grundabneigung“ zur sitzenden Benutzung bei Frauen zu rechnen.

Dennoch wurden gerade durch diese extrem ungünstigen Randbedingungen die Schwachpunkte, die Detailprobleme und damit die Verbesserungsmöglichkeiten deutlich sichtbar.

6 BETREUUNG DES PROBEBETRIEBES

Der Probetrieb wurde intensiv vom Hüttenwart und vom Hüttenpersonal betreut.

Allen sei hier ein besonderer Dank für die Unterstützung ausgesprochen!!!

Vom Hüttenwirt wurden ungefähre Aufzeichnungen über die Anzahl der Tagesgäste sowie über die ungefähre Menge an Fäkalien und Klopapier geführt.

Ein intensiver regelmäßiger Informationsaustausch zwischen Planer, Hüttenwirt und Hüttenwart fand sowohl vor Ort als auch fernmündlich während des Probetriebs statt.

7 ERGEBNISSE DES PROBEBETRIEBES

7.1 GENERELLE AKZEPTANZ DER TOILETTE

Insgesamt gab es bis zum 24.07.02 8 Eintragungen ins „Klobuch“, die meisten davon zeigten positive Reaktionen. Auch vom Hüttenwirt wurde bestätigt, dass es keine negativen Reaktionen gab. Kritisiert wurde lediglich „Zugluft von unten“ verursacht durch den Ventilator im Manipulationsraum. Diesbezüglich soll im Projekt auf eine zusätzlich Lufteintrittsöffnung (nicht nur über die Klomuschel) geachtet werden.

7.2 RICHTIGE BENUTZUNG DER TOILETTE

Auffallend ist sowohl die enorme Menge an Toilettenpapier und die große Menge an Urin. Beides sollte sich bei richtiger Benützung nicht im Feststoffbehälter befinden.

Anhand der Harnmenge (ca. 45l seit Betriebsbeginn) und der vom Hüttenwirt angegebenen Anzahl der Tagesgäste (350) lässt sich eine „Fehlbenutzungsrate**“ von 40-45% abschätzen.

*Berechnet anhand einer Harnmenge von 1,5l/d, EGW, und unter der Annahme, dass ein Tagesgast 0,25 EGW entspricht, was in etwa in Einklang mit den Bemessungswerten des ÖWAV Regelblattes steht)

Diese Rate erscheint durchaus realistisch angesichts der Tatsache,

- dass die Toilette völlig überlastet ist
- dass kein Pissoir zur Verfügung steht
- dass kein separates Frauenklo zur Verfügung steht

Offensichtlich kommt es dadurch auch zu Verschmutzungen auf der Klobrille, weshalb viele Benutzer die Sitzfläche mit Papier belegen. Dies begründet die große Papiermenge. Auch der eigens installierte Papierbehälter ist laut Hüttenwirt in kürzester Zeit gefüllt.

Allein durch die Tatsache dass im Endausbau 2 Pissoirs für die Tagesgäste vorgesehen sind, wird sich die „Fehlbenutzungsrate“ mindestens halbieren. Dennoch ist auf einer Schutzhütte immer mit einer „Fehlbenutzung“ zu rechnen. Es wird empfohlen diese sicherheitshalber mit 20% für den Endausbau anzusetzen. Somit ist mit bis zu 0,3l Urin pro EGW zu rechnen, der einerseits aus dem Behälter entfernt werden muss und streng genommen auch gesammelt und abtransportiert werden müsste, um die Keimfreiheit zu gewährleisten.

Eine Entwässerungsöffnung für die Sammel- und Transportbehälter ist also unbedingt erforderlich. Auch der Gitterrost muss in der bisherigen Form beibehalten werden.

Es wird vorgeschlagen den Harn durch Fehlbenutzung in einer getrennten Sammelleitung zu sammeln und in einem dichten Gefäß zu speichern und abtransportieren.

Um die Papiermenge zu reduzieren sollten Papierspender verwendet werden, die nur blattweise ausgeben.

Um die Fehlbenutzung durch verschmutzte Brillen zu reduzieren, sollten Papierauflagen zur Verfügung gestellt werden. Generell könnte häufigeres Reinigen auch die Fehlbenutzung entschärfen.

7.3 GERUCHSENTWICKLUNG

Vor allem an heißen, stärker frequentierten Tagen ist eine eindeutige, aber nicht starke Geruchsentwicklung zu bemerken. Diese macht sich nicht in der Toilette selbst, sondern in etwas Entfernung von der Toilette bemerkbar. Die Besucherterrasse ist nicht betroffen. Erstaunlich gering ist die Geruchsentwicklung in der Toilette selbst, was dem montierten Ventilator zuzuschreiben ist.

Die Zwangsentlüftung funktioniert sehr effektiv, allerdings wird die Luft nur durch die Fäkalienöffnung der Toilette angesaugt, was zu einem unangenehmen Zuggefühl führt.

Für den Endausbau wird daher empfohlen eine zusätzliche Lüftungsöffnung nach unten zu installieren. Zusätzlich, um keinen unangenehmen Geruch in die Hütte zu bekommen, wird empfohlen einen eigenen Ventilator (schwächer als der im Manipulationsschacht) in den Sanitärräumen zu installieren.

Auch ein Luftfilter sollte in der Entlüftungsleitung in Betracht gezogen werden.

Dennoch wird mit Sicherheit die Geruchsentwicklung geringer sein, da die Belastung pro Toilette geringer sein wird und auch die Fehlbenützung (die für den Geruch hauptverantwortlich ist) nur die Hälfte sein sollte.

Als eine logische Konsequenz des konzentrierten Sammelns und speichern von Fäkalien, ist das gehäufte Auftreten von Fliegen um den Manipulationsschacht zu deuten. Die Fliegen bleiben aber in unmittelbarer Nähe des Behälter und stellen keine Problem für die Terrassenbesucher dar.

7.4 GEWÄHLTES MODELL DER TOILETTE

Das gewählte Modell hat sich bewährt und sollte beibehalten werden.

Nicht akzeptabel ist allerdings die Spülung für den Urin -Teil. Hier muss mit dem Hersteller eine spezielle Lösung gefunden werden, da der extrem geringe Wasserversorgungsdruck auf der Bettelwurfhütte für die Standardlösung nicht ausreicht. Ein System mit einem kleinen Spülkasten wäre denkbar.

7.5 TRANSPORTBEHÄLTNISSE

Die Form und Geometrie, als auch das Gewicht der Behälter hat sich bewährt. Die Behälter müssen jedoch mit einem einfach verschraubbaren Entwässerungsstutzen versehen werden. Auch die Transportabdeckung muss verbessert werden um der Konsistenz der Feststoffe Rechnung zu tragen. Der Gitterrost hat sich ebenfalls bewährt.

Laut Hüttenwirt ist dieses Transportsystem für ihn kein Problem, und ist auch von Seiten der Hygiene zumutbar.



Bild 7: Transport und Lagerbehälter mit Inhalt einer Woche

7.6 AKZEPTANZ DES SYSTEMS VOM HÜTTENPERSONAL – ABTRANSPORT DER FESTSTOFFE

Der Hüttenwirt ist dem System gegenüber positiv eingestellt und ist auch zuversichtlich, dass die Umstellung der gesamten Hütte Erfolg haben wird, vorausgesetzt, die hier gewonnenen Erfahrungen werden umgesetzt. Die Frequenz des Abtransportes spielt für ihn keine Rolle, im Gegenteil er würde einen oftmaligen Abtransport sogar vorziehen. Somit brauchen nicht alle Behälter doppelt vorhanden sein, es genügt zusätzlich 3 zu den im Einsatz befindlichen 5 Behältern in Redundanz zu halten. Allerdings wünscht er einen besseren Verschlussdeckel.

7.7 SAMMLUNG UND BEHANDLUNG VON KLOPAPIER

Die getrennte Sammlung des Papiers ist nicht erforderlich. Das Papier kann auch im Feststoffbehälter entsorgt werden, da die Fehlbenutzung diesbezüglich ohnedies sehr groß ist. Auch ein Verbrennen des Papiers, wie ursprünglich geplant, ist laut Hüttenwirt nicht praktikabel. Er bevorzugt einen häufigeren Abtransport der Behälter. Das Verbrennen scheiterte angeblich am hohen Feuchtegehalt des Papiers und der zu kleinen Öffnung im Ofen.

7.8 REINIGUNG DER TOILETTE

Die Toilette wird derzeit jeden Tag bei starker Frequentierung und jeden 3. Tag bei schwacher Belegung gereinigt.

Die Schwenkvorrichtung zur Abhaltung des Waschwassers hat sich bewährt.

Die Reinigung wird vom Personal voll akzeptiert.

7.9 BEMESSUNGSWERTE, FESTSTOFFMENGEN

Aus den gewonnenen Werten (ca. 70l Feststoffe bei 350 Tagesgästen) errechnet sich eine Menge von ca. 0,8l/EGW. Es soll die Auslegung der Anlage mit 1l Feststoffen/EGW erfolgen. Damit wird auch der großen Papiermenge Rechnung getragen.

Diese Menge entspricht übrigens dem doppelten, der in der Literatur angegebenen Werte für Separationstoiletten, entspricht aber üblichen Werten für mechanische Reinigungsanlagen in Extremlagen.

8 SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR DIE ANWENDUNG DES KONZEPTEES AUF DIE GESAMTE HÜTTE

Der Betrieb der Versuchstoilette hat unter extremen Randbedingungen gezeigt, dass ein derartiges Konzept generell machbar ist.

Mit einer Fehlbenutzung ist jedoch immer zu rechnen, im Konkreten kann für ein, die gesamte Hütte umfassendes Konzept, von einer Fehlbenutzungsrate von 20 % ausgegangen werden.

Mit einer zusätzliche Entwässerung der Fäkalien Lager- und Transportbehältnisse und der zusätzlichen Sammlung des fehlgeleiteten Urins, kann dieses Problem beherrscht werden. Es hat sich auch gezeigt, dass diese Menge an Urin so gering ist, dass sie getrennt erfassbar ist und deren Abtransport zumutbar ist.

Eine Geruchsentwicklung besteht, ist aber durch gezielte Entlüftung beherrschbar.

Das System wird sowohl vom Gast als auch vom Betreiber akzeptiert und angenommen.

Um den Erfolg bei einer Umsetzung für die gesamte Hütte zu garantieren müssen folgende Details unbedingt beachtet werden:

- Die Transportbehälter müssen einfach dicht verschließbar sein und mit einer Entwässerungsöffnung (dicht verschließbar) ausgestattet sein.
- Der Manipulierschacht für die Behälter muss größer sein
- Eine zusätzliche Lüftungsverbindung zwischen Toilettenraum und dem Manipulierreum ist erforderlich
- Eine eigene Zwangsentlüftung auch für den Toilettenraum wird als Geruchsvorbeugmaßnahme empfohlen
- Die getrennte Papier/Hygieneartikelsammlung ist nicht unbedingt erforderlich
- 2 Pissoirs für die Tagesgäste sind unbedingt erforderlich
- Das Spülsystem für den Urinteil der Separationstoilette muss mit dem Hersteller an den vorherrschenden Versorgungsdruck der Wasserleitung angepasst werden.
- Das Sammel -und Transportsystem muss mit einem Volumen von 1l/ EGW bemessen werden
- Ein Klopapierspender, der blattweise ausgibt, ist einem Rollensystem vorzuziehen
- Sitzunterlagen aus Papier sollen zur Verfügung stehen
- Es müssen für 5 Toiletten nur 8 Transport- und Lagerbehälter angeschafft werden
- Jedes Klo ist mit der vorgeschlagenen Vorrichtung für die Abhaltung der Waschwässer auszustatten

Unter Beachtung dieser Details kann dem Zweig Innsbruck die Adaptierung der gesamten Sanitäreinrichtung der Bettelwurfhütte auf Separationstoiletten empfohlen werden.

Aus obigen Forderungen (unbedingt 2 Pissoirs für die TG, Zwangsentlüftung auch für den Toilettenraum und größerer Manipulationsschacht für die Transport- und Sammelkisten) könnte es zu einer geringfügigen Erhöhung der bisher geschätzten erforderlichen Investitionskosten kommen.