POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Tel.: +43 (0) 512 / 28 28 48
Fax.: +43 (0) 512 / 28 28 58
Email: posch@pap.co.at
www.pap.co.at

EcoSan in der Praxis

Fallbeispiele aus Mittel- und Südeuropa

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Tel.: +43 (0) 512 / 28 28 48
Fax.: +43 (0) 512 / 28 28 58
Email: posch@pap.co.at
www.pap.co.at

1) Bettelwurfhütte - Österreich

2) Versuch EcoSan in Blace/Vranic – Kosovo

Bettelwurf-Hütte

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Allgemeine Daten:

- Schutzhütte der Kategorie I des ÖAV-Zweig Innsbruck
- 2077 m Seehöhe, im Kalkgebirge des Karwendels
- Im Naturschutzgebiet des Alpenparks Karwendel, innerhalb des Schongebietes für den Trinkwasserstollen Absam/Hall (600l/s)
- Erreichbar nur über Fußmarsch von 2,5 h
- Personal: 3 Personen
- 79 Betten

Bettelwurf-Hütte

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Abwasserentsorgung:

„End of Pipe Technology“

- Bewirtschaftung der Hütte von Mitte Juni bis Mitte Oktober (ca. 125 Tage im Jahr)
- 2000 Nächtigungen pro Jahr bzw. 3000 Tagesgäste pro Jahr
- Kein Vorfluter

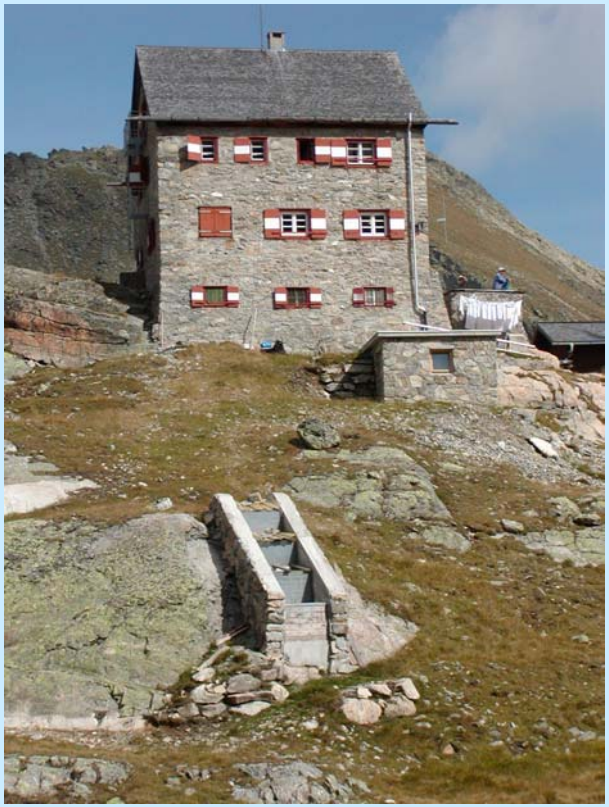
	max	min	im Schnitt
EW_{60}:	93	3	19
Max. Woche	61 EW_{60}		
Hydr. EW_{200}:	22	1	6

- Zulaufkonzentration 1300 mg/l BSB5

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Typische Lösungen gem. 3. Emissonsverordnung (1 Ausbaustufe)

Feststoffpresse



Stufenkomposter

Rottematerial

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Spezielle Randbedingungen für die Abwasserentsorgung Bettelwurf - Hütte:

- Nur 1. Ausbaustufe für Reinigung nach
  3. Abwasseremmissonsverordnung (mechanische Reinigung)
- Weitgehende Keimreduktion
- Kein Ausbringen von Klärschlamm
- Nur Solarenergie
- **Mechanische Reinigung mit Entkeimung**

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Lösungsvarianten (Einreichprojekte) Bettelwurf-Hütte:

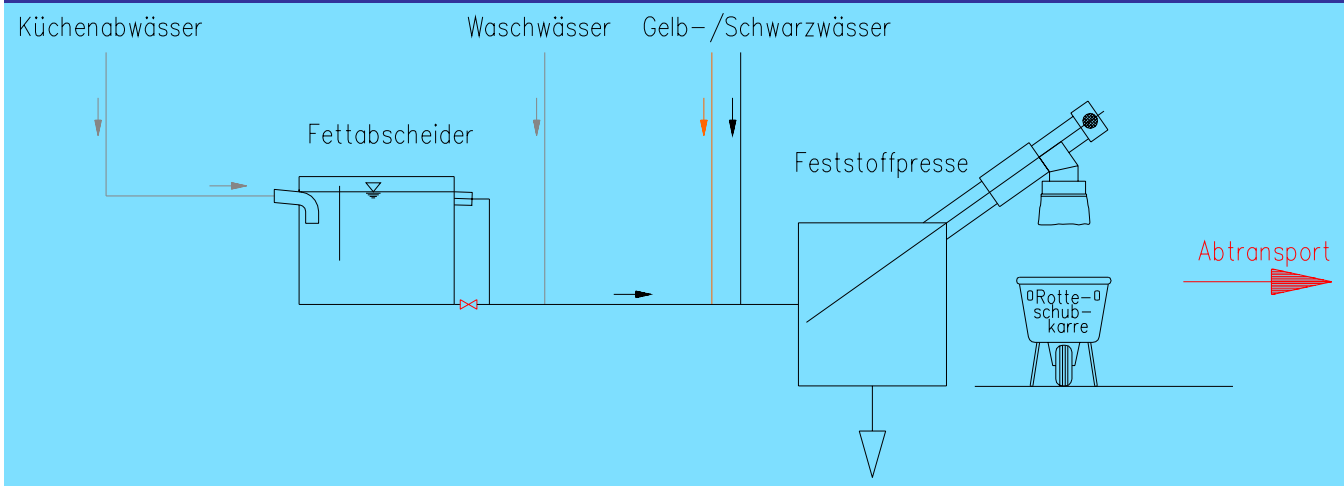
1.) Vollbiologische Reinigung (Prof. Ingerle, 1997, 160.000 €)

2.) Mechanische Vorreinigung, Mikrofiltration und UV-Entkeimung (Posch & Partner, 1999, 130.000 €)

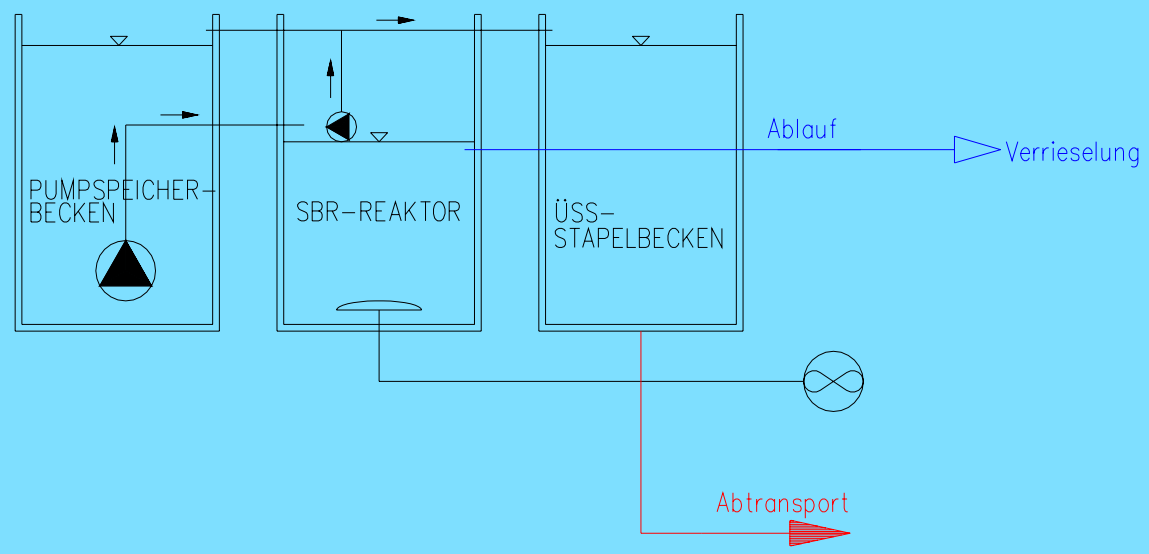
3.) Teilstrombehandlung mit Seperationstoiletten (Posch & Partner, 2002, 105.000 €)

Bettelwurf-Hütte

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

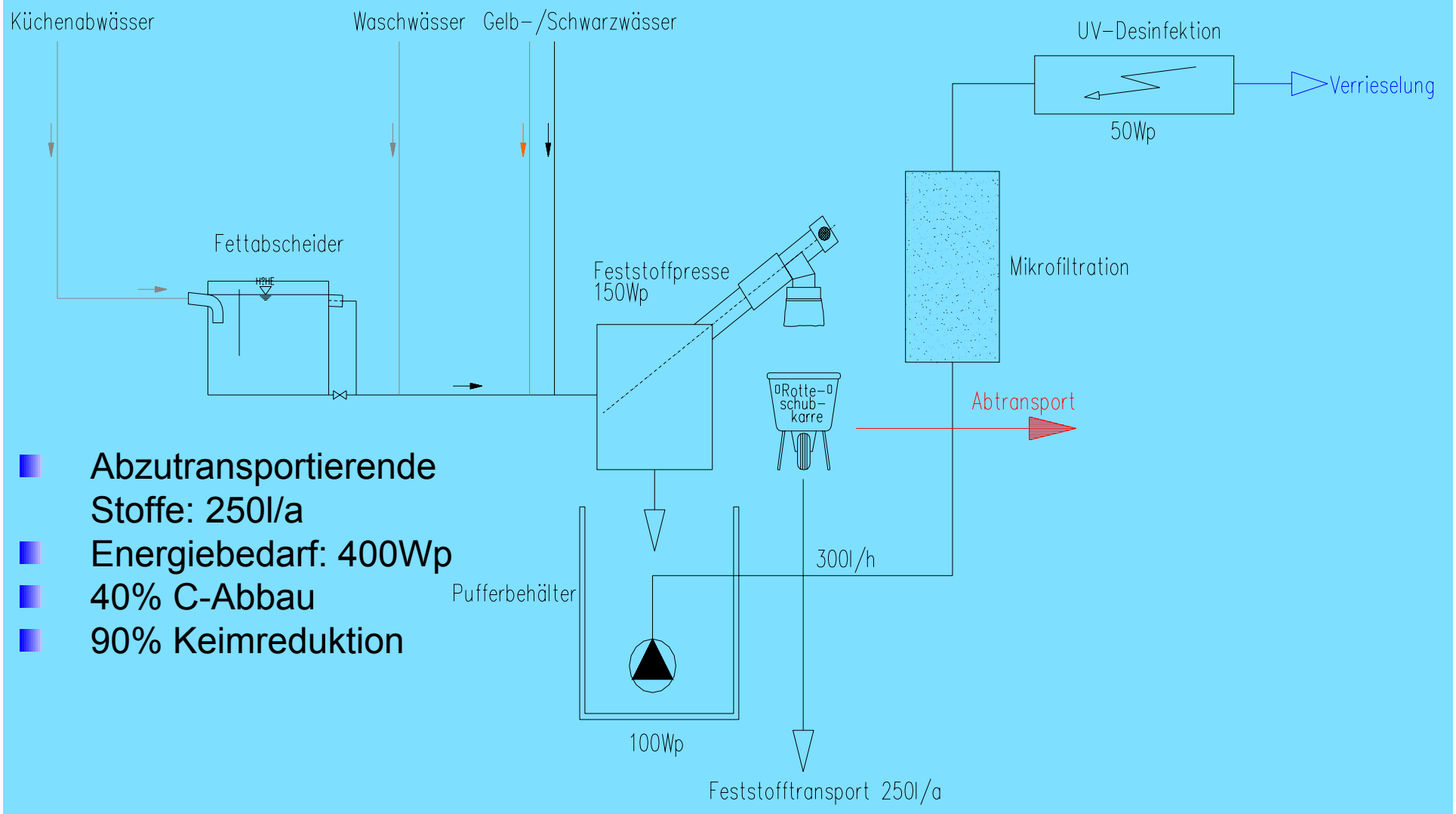


- Abzutransportierende Stoffe: 2,6m³/a
- Energiebedarf: 700Wp
- 99% C-Abbau
- 90% Keimreduktion



Bettelwurf-Hütte

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck



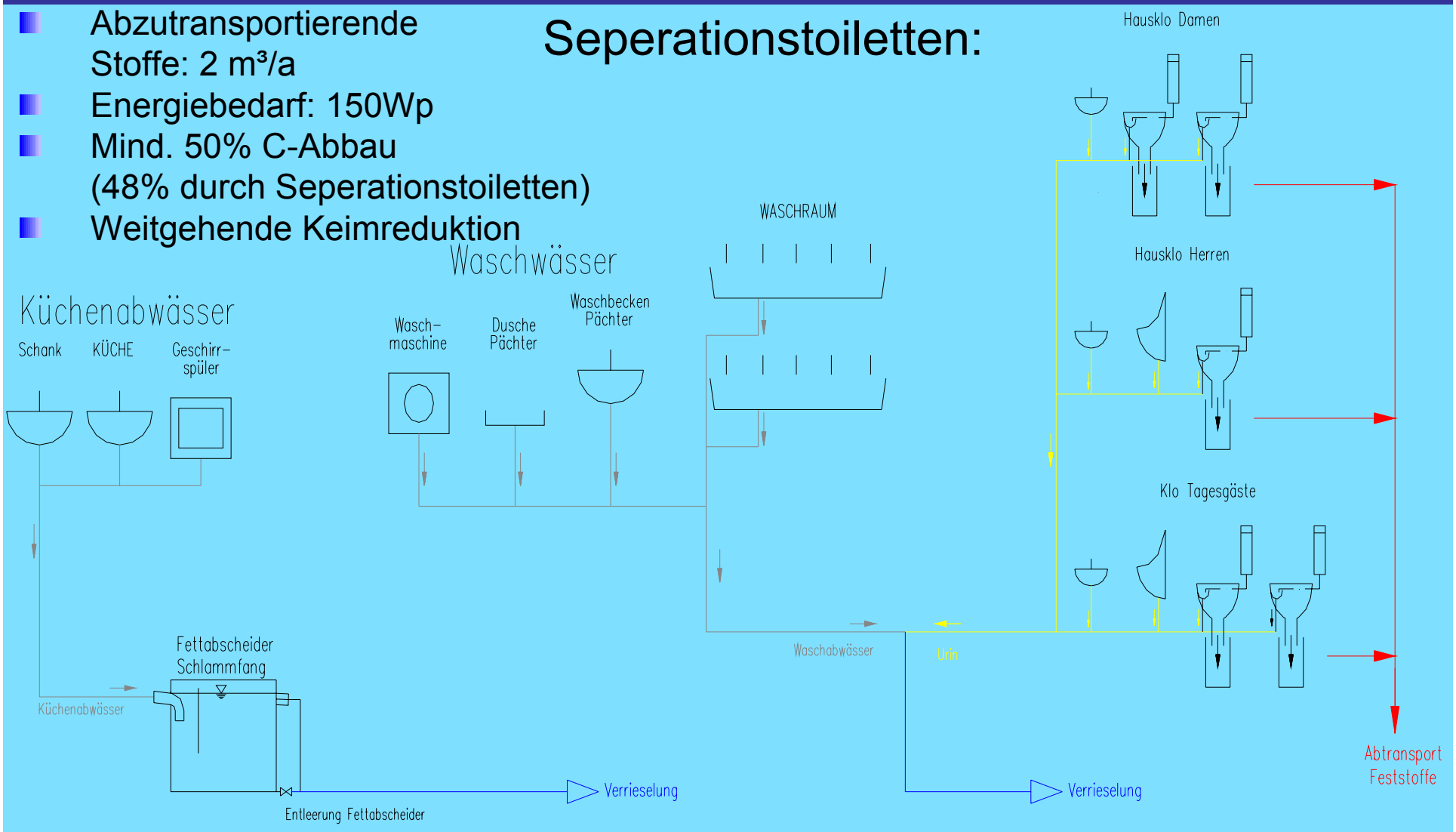
- Abzutransportierende Stoffe: 250l/a
- Energiebedarf: 400Wp
- 40% C-Abbau
- 90% Keimreduktion

Bettelwurf-Hütte

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Seperationstoiletten:

- Abzutransportierende Stoffe: 2 m³/a
- Energiebedarf: 150Wp
- Mind. 50% C-Abbau (48% durch Seperationstoiletten)
- Weitgehende Keimreduktion



POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Seperationstoilette auf Schutzhütte ?

→ Testbetrieb einer Toilette in der Sommersaison 2002

Bettelwurf-Hütte

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Testtoilette:

- ✓ Nur eine Toilette für alle Tagesgäste
- ✓ Kein Pissor
- ✓ Gemeinsame Toilette für Damen und Herren
- ✓ Bis zu 150 Benützungen pro Tag

➡ **Ungünstigste Bedingungen !**

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Zielsetzung des Tests:

- ✓Bemessungswerte
- ✓Wie wird die Toilette von den Hüttenbesuchern generell angenommen?
- ✓Wird die Toilette richtig benutzt?
- ✓Geruchsentwicklung?
- ✓Ist das gewählte Modell der Toilette geeignet?
- ✓Wie groß ist die Menge an Flüssigkeit die zu den Fäkalien gelangt?
- ✓Wird das System vom Hüttenwirt akzeptiert?
- ✓Getrennte Sammlung des Klopapieres oder alles in die Fäkalienkiste?
- ✓Bewährt sich das System für die Abhaltung der Reinigungswässer?
- ✓Stimmen die angenommenen Bemessungswerte (0,4l Volumen pro Person?)

Bettelwurf-Hütte

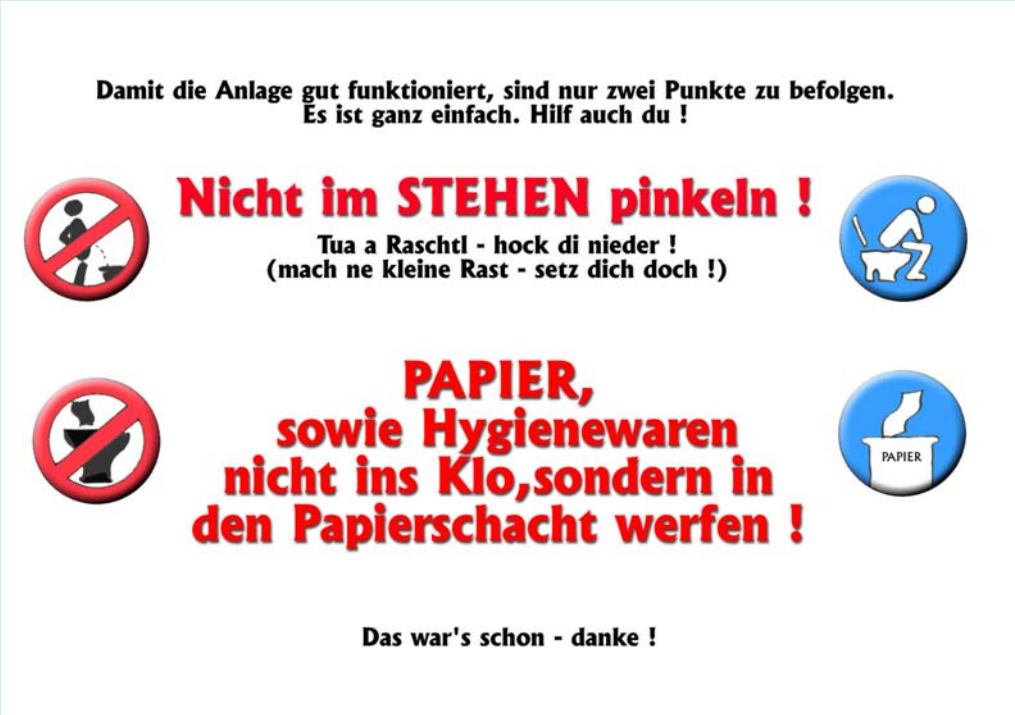
POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Waschtasse

80l Behälter mit Gitterrost

Details Testtoilette:

Propagandamaterial:



Toilettenbuch

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck

Ergebnisse des Testbetriebes:

- ✓Fehlbenutzungsrate von 40% (0,6l Urin/EW60)
- ✓Akzeptanz vom Hüttenwirt voll gegeben
- ✓Extrem viel Klopapier (Ekel vor Hinsitzen)
- ✓Getrennte Papiersammlung, nicht sinnvoll (Einzelblattausgabe)
- ✓Waschtasse hat sich bewährt. (Reinigung täglich)
- ✓Geruchsentwicklung vor der Toilette
- ✓Transport mit Behältern hygenisch möglich (Stretchfolie)
- ✓Entwässerung des Behälters mit getrennter Fehlurinsammlung
- ✓Klobrillenauflage
- ✓Genügend Pissoirs

Abwassertechnische Parameter für Ausbauprojekt:

- ✓Fehlbenutzungsrate von 20% (0,3l Urin/EW_{60})
- ✓Spezifische Feststoffmenge 0,8l/EW_{60},d
- ✓Eliminationsleistung: 48% (Seperationstoilette)

Feststoffmenge/Eliminationsleistung Separationstoiletten

				Spitzentag				Max. Woche				Durchschnitt / Saison			
	l/d	g BSB5/d in Fäkalien	g BSB5/d im Urin	Pers.	l/d	g BSB5/d im Urin	g BSB5/d Fäkalien	Pers.	l/d	g BSB5/d im Urin	g BSB5/d Fäkalien	Pers.	l/d	g BSB5/d im Urin	g BSB5/d Fäkalien
PE	0,8	25	5	3	2,4	15	75	3	2,4	15	75	3	2,4	15	75
NG	0,8	25	5	78	62,4	390	1950	51	40,8	255	1275	16	13	80	400
TG	0,4	5	3	150	60	450	750	90	36	270	450	24	10	72	120
Volumen/Elimination gesamt					125	855	**2775**		79,2	540	**1800**		25	167	**595**
Anzahl der Toiletten				**5**											
Volumen pro Toilette					**25**				**16**				**5**		
Volumen Feststoffe gesamt								**max.**			**554 l/Woche**				**3100 l/Saison**
Gewicht Feststoffe gesamt								**max.**			**388 kg/Woche**				**2170 kg/Saison**
Nutzbares Volumen Transport/Lagerbehälter							**80 l**								
Saisonsdauer							**125 d**								
Lagerzeit der Feststoffe								**mindestens**			**5 d**	**im Schnitt**			**16 d**
Fehlbenutzungsrate:				**20 %**		**Fehlurin:**	**0,30 l/EGW60**				**22,95 l/Woche**				**7,50 l/Woche**
Anzahl der Behälterwechsel pro Toilette												**im Schnitt**			**7,8 mal /Saison**

Britannia-Hütte

POSCH & PARTNER GMBH
INGENIEURGEMEINSCHAFT
Seb.-Kneipp-Weg 17
A-6020 Innsbruck