



CISMA Srl
via Siemens 19, I-39100 Bolzano
c/o TIS Innovation Park
und via Malpaga 8, I-38100 Trento
Tel.: 0461-1920050
Web: <http://www.cisma.it>
Mail: info@cisma.it

supported by



MÜLLENTSORGUNG IN STRUKTUREN IN HÖHENLAGEN



Auftraggeber:



Autonome Provinz von Trient
Agentur für Entsorgung

Beschreibung:

Ausarbeitung des Teilplans für die Organisation
der Müllentsorgung in Strukturen in Höhenlagen

Dokument Nr.:

2013/03/RR

Datum:

08.11.2013

Autoren:

Ing. Giuliano Rizzi
Ing. Andrea Cemin
Ing. Chiara Lora
Ing. Gianluca Vignoli
Ing. Ilaria Todeschini

Verantwortlicher:

Ing. Andrea Cemin

Inhaltsangabe

<i>Inhaltsangabe</i>	1
<i>Abbildungsverzeichnis</i>	5
<i>Tabellenverzeichnis</i>	9
<i>1 Einleitung</i>	1
<i>2 Allgemeine Richtlinien der Europäischen Kommission für die Abfallwirtschaft in Berggebieten</i>	3
2.1 Umweltbedingte Einschränkungen.....	4
2.2 Normative Einschränkungen.....	5
2.3 Technische Einschränkungen.....	7
2.4 Wirtschaftliche Einschränkungen.....	8
<i>3 Analyse und Vorschläge für das Alpengebiet</i>	9
3.1 Richtlinien der Gebiete Schweiz, Deutschland und Österreich.....	9
3.2 Richtlinien des Österreichischen Alpenvereins.....	10
3.3 Richtlinien des CAI.....	12
3.4 Richtlinien der SAT.....	12
3.5 Das Projekt IEVEBS.....	13
<i>4 Klassifizierung von touristischen Einrichtungen in Höhenlagen</i>	15
<i>5 Herkunft und Zusammensetzung der Abfälle</i>	23
<i>6 Analyse der Abfälle aus Restaurants entlang der Skipisten</i>	31
<i>7 Analyse der Daten aus den Bezirken</i>	35
7.1 Gemeinschaft der Judikarien.....	35
7.2 Gemeinschaft von Val di Fassa.....	40
<i>8 Erhebungen in der Sommersaison 2012</i>	49

8.1	Berghütte Fuciade	50
8.2	Berghütte Des Alpes.....	52
8.3	Berghütte Salei	53
8.4	Berghütte Pian dei Fiacconi	55
8.5	Berghütte Viviani Pradalago	56
8.6	Berghütte Mandrone.....	58
8.7	Berghütte Ai Caduti dell’Adamello	58
8.8	Berghütte Pradidali.....	58
8.9	Berghütte Pedrotti alla Rosetta	59
8.10	Berghütte Laghi di Colbricon	60
8.11	Berghütte Dorigoni.....	60
9	<i>Statistische Erhebung</i>	63
9.1	Charakterisierung der Strukturen in Höhenlagen.....	63
9.1.1	Analyse zur Zugänglichkeit der Berghütten.....	63
9.1.2	Analyse der Wasser- und Energieversorgung	64
9.1.3	Analyse der Bewirtschaftungskapazitäten	66
9.2	Charakterisierung des anfallenden Abfalls	67
9.2.1	Schätzung der erzeugten Mengen	67
9.2.2	Reduktionssysteme, Verarbeitung und Transport	69
10	<i>Wertstoffanalysen</i>	71
10.1	Hinweise zur Methodologie	72
10.2	Operative Phase	76
10.3	Winter-Kampagne	79
10.3.1	Berghütte Viviani - Pradalago	79
10.3.2	Berghütte Salei – Sellajoch	82
10.3.3	Berghütte La Roda – Paganella	85
10.3.4	Berghütte Pian dei Fiacconi - Marmolata	87
10.4	Sommer-Kampagne	91
10.4.1	Berghütte Pian dei Fiacconi - Marmolata	91
10.4.2	Berghütte Viviani - Pradalago	94
10.4.3	Berghütte Salei	96
10.4.4	Berghütte Città di Trento al Mandron	99
10.5	Überlegungen im Zusammenhang mit Wertstoff-Kampagnen	102
11	<i>Methoden zur Reduzierung und Entsorgung von Abfällen</i>	105
11.1	Abflusshäcksler	106

11.2 Kompostierung	107
11.3 Fütterung von Tieren	107
11.4 Getränke vom Fass	108
11.5 Wasser in Flaschen	108
11.6 Papier.....	108
11.7 Komprimierbarer Abfall	108
<i>12 Schlussfolgerungen und Handlungsvorschläge für den Plan</i>	<i>109</i>
<i>13 Wichtigste Bibliographie.....</i>	<i>111</i>
<i>Anlage 1 Verabreichung von organischen Abfällen an Haustiere</i>	<i>113</i>
<i>Anlage 2 Ecoristorazione Trentino</i>	<i>117</i>



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Flussdiagramm der Aspekte, die bei der Ausarbeitung eines Plans für die Abfallwirtschaft in Berggebieten berücksichtigt werden müssen (aus dem Leitfaden für die Abfallwirtschaft in Berggebieten, Europäische Kommission, 2000.....	4
Abbildung 2 - Berghütten in der Provinz von Trient klassifiziert nach Höhenlage	15
Abbildung 3 - Berghütten in der Provinz von Trient klassifiziert nach Aufnahmekapazität	16
Abbildung 4 - Verfügbare Schlafplätze in den Berghütten im Trentino	20
Abbildung 5 - Durchschnittliche Anzahl der servierten Mahlzeiten in den Berghütten im Trentino (offizielle PAT-Daten 1997)	20
Abbildung 6 - Typologien der Abwasseraufbereitungsanlagen in den Berghütten im Trentino. Die aktuelle Situation bezieht sich auf die offiziellen PAT-Daten von 2006, die erwartete ist in der Umsetzungsphase	30
Abbildung 7 - Karten von Alpinen (hoch) und Ausflugsberghütten (niedrig) in der Talgemeinschaft der Judikarien	36
Abbildung 8 - Menge der täglich entstehenden Abfälle (l/Tag) in Bezug auf die durchschnittliche Anzahl der von der Struktur servierten Mahlzeiten	39
Abbildung 9 - Menge der täglich entstehenden Abfälle (l/Tag) in Bezug auf die Anzahl der Schlafplätze	40
Abbildung 10 - Karten von Alpinen (hoch) und Ausflugsberghütten (niedrig) in der Gemeinschaft von Val di Fassa	41
Abbildung 11 - Menge der täglich entstehenden Abfälle (l/Tag) in Bezug auf die durchschnittliche Anzahl der von der Struktur servierten Mahlzeiten	44
Abbildung 12 - Menge der täglich entstehenden Abfälle (l/Tag) in Bezug auf die Anzahl der Schlafplätze	45
Abbildung 13 - Menge der täglich entstehenden organischen Abfälle (l/Tag) in Bezug auf die durchschnittliche Anzahl der von der Struktur servierten Mahlzeiten	46

Abbildung 14 - Menge der täglich entstehenden organischen Abfälle (l/Tag) in Bezug auf die Anzahl der Schlafplätze	47
Abbildung 15 - Die Berghütte Fuciade	50
Abbildung 16 - In der Küche der Berghütte Fuciade installierter Zerkleinerer	51
Abbildung 17 - Bilder der Abfall-Sammelstelle an der Berghütte Fuciade.....	51
Abbildung 18 - Zerkleinerer mit Schlauch (grün) für zusätzliche Wasserzufuhr und Abflussschlauch (rot), Berghütte Des Alpes	52
Abbildung 19 - Kartonpresse, Berghütte Des Alpes	53
Abbildung 20 - Berghütte Salei	53
Abbildung 21 - Kartonpresse, Berghütte Salei	54
Abbildung 22 - Zerkleinerer für Plastik, Berghütte Salei	54
Abbildung 23 - Installierter Abflusshäcksler, Berghütte Salei	55
Abbildung 24 - 4cm durchmessendes Rohr des Zerkleinerers, das in ein größeres Rohr eingesetzt ist und dann mit großem Gefälle abführt, Berghütte Pian dei Fiacconi.....	56
Abbildung 25 - Berghütte Viviani Pradalago	56
Abbildung 26 - Ökologische Sammelstelle in der Nähe von Campo Carlo Magno, wo Abfälle aus den verschiedenen Berghütten der Zone gesammelt werden.....	57
Abbildung 27 – Berghütte Dorigoni im oberen Val di Rabbi.....	61
Abbildung 28 - Anlage zur Abwasseraufbereitung, Berghütte Dorigoni	61
Abbildung 29 - Abtransport des Abfalls ins Tal mit dem Hubschrauber, Berghütte Dorigoni	62
Abbildung 30 - Abtransport des Abfalls ins Tal mit dem Hubschrauber, Berghütte Dorigoni	62
Figura 31 - Zugang zu den verschiedenen Berghütten	64
Abbildung 32 - Wasserversorgungssystem der Berghütten in der Region	64
Abbildung 33 - Energiequellen der Berghütten in der Region	65
Abbildung 34 - Aufnahmekapazitäten der Berghütten in der Region	65
Abbildung 35 - Durchschnittliche täglich servierte Mahlzeiten, Vergleich zwischen den Durchschnittswerten für Sommer, Winter und regionalen Daten	66
Abbildung 36 - Tägliche Abfallerzeugung, für die verschiedenen Wertstoffkategorien werden der Durchschnitt mit einer schwarzen Linie und 25. und 75. Perzentile (1. und 3. Quartil) dargestellt.....	68
Abbildung 37 – Prozentuale Schätzungen der Abfallmengen, die durch den „Touristenverkehr“ zurückgelassen werden, unterteilt in fünf Intervalle auf der Ordinate, in Bezug auf die von der Berghütte produzierte Gesamtmenge, für jede Wertstoffkategorie nach dem Urteil der Betreiber, wiedergegeben auf der Abszisse	68
Abbildung 38 - Durchgeführte Vorbehandlung des Abfalls	69
Abbildung 39 - Methoden für den Abtransport des Abfalls	70
Abbildung 40 - Systeme für die Aufbereitung/Entsorgung von Abwasser	70
Abbildung 41 - Vierteilungstechniken (Nachfolgende Vierteilung ausgehend von einer Probe von 5 t).....	73

Abbildung 42 - Eine Momentaufnahme während der Analyse der Plastikabfälle aus der Berghütte Viviani an der Sammelstelle von Campo Carlo Magno	79
Abbildung 43 - Darstellung der einzelnen Kategorien, die die Gesamtmenge des Abfalls aus der Berghütte Viviani - Pradalago ausmachen.....	81
Abbildung 44 - Eine Momentaufnahme des Transports zur Mülltrennungs-Sammelstelle	82
Abbildung 45 - Beginn der Wertstoffanalyse zur Einordnung des Restmülls, Berghütte Salei	83
Abbildung 46 - Darstellung der einzelnen Kategorien, die die Gesamtmenge des Abfalls aus der Berghütte Salei (Winter 2013) ausmachen	84
Abbildung 47 - Wertstoffanalyse des Abfalls aus der Berghütte La Roda - Prozentanteil in Gewicht86	
Abbildung 48 - Anweisungen für die Mülltrennung für Touristen, Berghütte La Roda	87
Abbildung 49 - Einige Momentaufnahmen der Analysen, Berghütte Pian dei Fiacconi	88
Abbildung 50 - Die Mülltrennung durchgeführt hinter der Berghütte, Berghütte Pian dei Fiacconi	88
Abbildung 51 - Darstellung der einzelnen Kategorien, die die Gesamtmenge des Abfalls aus der Berghütte Pian dei Fiacconi - Marmolata ausmacht	89
Abbildung 52 - Vergleich der Wertstoffanalysen in den zwei Zeiträumen	90
Abbildung 53 - Trennung des Plastik-Abfalls: auffällig ist der große Anteil an Plastikflaschen, Berghütte Pian dei Fiacconi	91
Abbildung 54 - Trennung von Glas und Metall (Büchsen und Dosen), Berghütte Pian dei Fiacconi	92
Abbildung 55 - Prozentanteile der wichtigsten Wertstoffkategorien - Berghütte Pian dei Fiacconi	93
Abbildung 56 - Vergleich der Resultate der Wertstoffanalyse durchgeführt in der Berghütte Pian die Fiacconi in unterschiedlichen Zeiträumen	93
Abbildung 57 - Wertstoffuntersuchung an der Berghütte Viviani - Pradalago	94
Abbildung 58 - Wertstoffuntersuchung an der Berghütte Viviani - Pradalago (Details)	94
Abbildung 59 - Prozentanteile der wichtigsten Wertstoffkategorien - Berghütte Viviani Pradalago	95
Abbildung 60 - Vergleich der Resultate der Wertstoffanalyse durchgeführt in der Berghütte Viviani Pradalago in den verschiedenen Zeiträumen	96
Abbildung 61 - a, b: Pappe (gesammelt im Zeitraum eines Monats) und Plastik (gesammelt im Zeitraum einiger Tage)	97
Abbildung 62 - Prozentanteile der wichtigsten Wertstoffkategorien - Berghütte Salei	98
Abbildung 63 - Vergleich zwischen den Ergebnissen der Wertstoffanalyse durchgeführt an der Berghütte Salei in den verschiedenen Zeiträumen	99
Abbildung 64 - Beispiel der Mülltrennung: Glas und Restmüll, Berghütte Città di Trento	100
Abbildung 65 - Prozentanteile der wichtigsten Wertstoffkategorien - Berghütte Città di Trento al Mandron	101
Abbildung 66 - Vergleich zwischen den Ergebnissen der Wertstoffanalyse durchgeführt an der Berghütte Città del Trento al Mandron in den verschiedenen Zeiträumen	101

Abbildung 67 - Vergleich zwischen den Wertstoffanalysen durchgeführt in den Jahren 2004 und 2013.....	103
Abbildung 68 - Vergleich zwischen den im Winter durchgeführten Wertstoffanalysen	104
Abbildung 69 - Vergleich zwischen den im Sommer durchgeführten Wertstoffanalysen	104
Abbildung 70 - An den berechtigten Einrichtung angebrachtes Markenzeichen Ecoristorazione.	117

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Verzeichnis der Alpinen Berghütten im Trentino. Offizielle PAT-Daten, Tourismus-Service, aktualisiert am 16 Juni 2010	16
Tabelle 2 - Verzeichnis der Ausflugs-Berghütten im Trentino. Offizielle PAT-Daten, Tourismus-Service, aktualisiert am 16 Juni 2010	18
Tabelle 3 - Zusammensetzung der entstandenen Abfälle auf drei Alpinen Berghütten des Trentino im Sommer 2004 (Ghensi, 2005).....	23
Tabelle 4 - Zusammensetzung des entlang der Wanderwege in der Nähe von drei alpinen Berghütten des Trentino im Sommer 2004 gesammelten Abfalls (Ghensi, 2005).....	24
Tabelle 5 - Durchschnittliche Zusammensetzung der entstandenen und längs der Wanderwege gesammelten Abfalls von drei alpinen Berghütten des Trentino im Sommer 2004 (Ghensi, 2005)	25
Tabelle 6 - Abwasseraufbereitungs- und Entsorgungstechniken in Berghütten der Provinz Trient (aus dem Teilplan des Wassermanagementsplans - Alpine und Ausflugs-Berghütten, A= Situation 2006, F= erwartete Konfiguration)	26
Tabelle 7 - Abwasseraufbereitungs- und Entsorgungstechniken in Berghütten der Provinz Trient (aus dem Teilplan des Wassermanagementsplans - Alpine und Ausflugs-Berghütten, A= Situation 2006, F= erwartete Konfiguration)	28
Tabelle 8 - Durchschnittliche tägliche Entstehung von organischen Abfällen in Strukturen, die in den Wintermonaten geöffnet sind (A= alpine Berghütten, E= Ausflugs-Berghütten, TC= Warmes Essen)	32
Tabelle 9 - Daten in Bezug auf die anfallende Abfallmenge, aktualisiert am 20. Oktober 2012.....	37
Tabelle 10 - Daten in Bezug auf die durchschnittliche tägliche Abfallmenge für den Zeitraum vom 1. Januar 2012 bis 20. Oktober 2012 für die Strukturen der Gemeinschaft der Judikarien.....	38
Tabelle 11 - Daten in Bezug auf die angefallene Abfallmengen über mehrere Jahre	42
Tabelle 12 - Daten in Bezug auf die durchschnittliche Abfallmenge (Durchschnitt berechnet über die Anzahl der verfügbaren Jahrgänge) für die Strukturen der Gemeinschaft von Val di Fassa.....	43
Tabelle 13 - Liste der kontaktierten Berghütten für die im Sommer 2012 durchgeführten Erhebungen.	49
Tabelle 14 - Liste der durchgeführten Wertstoffanalysen	71

Tabelle 15 - Unterteilung der Wertstoffe des Abfalls	74
Tabelle 16 - Für die Durchführung der Wertstoffanalyse des Abfalls benutztes Formular	78
Tabelle 17 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber	80
Tabelle 18 - Wertstoffanalyse des Restmülls von Wanderern	80
Tabelle 19 - Wertstoffanalyse des Plastik-Abfalls von Wanderern	80
Tabelle 20 - Wertstoffanalyse des Restmülls der Berghütte	80
Tabelle 21 - Wertstoffanalyse des Plastik-Abfalls der Berghütte.....	80
Tabelle 22 - Kategorien und Prozentanteile	81
Tabelle 23 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber	83
Tabelle 24 - Wertstoffanalyse des Restmülls der Berghütte	84
Tabelle 25 - Kategorien und Prozentanteile	84
Tabelle 26 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber	85
Tabelle 27 - Kategorien und Prozentanteile	86
Tabelle 28 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber	88
Tabelle 29 - Kategorien und Prozentanteile	89
Tabelle 30 - Kategorien und Anteile in Gewicht und Prozenten	92
Tabelle 31 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber	95
Tabelle 32 - Kategorien und Anteile in Gewicht und Prozenten	95
Tabelle 33 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber	97
Tabelle 34 - Kategorien und Prozentanteile	98
Tabelle 35 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber	100
Tabelle 36 - Kategorien und Prozentanteile	100
Tabelle 37 - Daten in Bezug auf die Entstehung von Abfall bezogen auf 100 alpine Berghütten (Lebersorger und andere, 2011)	13
Tabelle 38 - Ermittelter Prozentsatz der Betreiber von Berghütten, die jeweils Maßnahmen zur „Abfallvermeidung“ ergreifen (Lebersorger und andere, 2011)	14

1 Einleitung

Das Hauptziel dieser Arbeit ist es, gute Praktiken in der Abfallwirtschaft aufzuzeigen, die auf bewirtschafteten Strukturen in Höhenlagen angewendet werden können, um auf der einen Seite die Entstehung von Abfall zu reduzieren und auf der anderen Seite die Verwaltung von Seiten der Betreiber zu vereinfachen.

Um dieses Ziel zu erreichen, das in dieser Arbeit der Erarbeitung eines Teilplans zur Organisation der Müllentsorgung in Strukturen in Höhenlagen präzisiert wird, starten wir von einer Analyse der Situation in der Provinz.

Die im August 2012 begonnene Studie besteht aus einem ersten Teil, der der Sammlung bibliografischen Materials und wissenschaftlicher Literatur zum Thema (Artikel in Fachzeitschriften, Berichte internationaler Konferenzen und spezifische lokale Studien) gewidmet ist; dann soll ein zweiter Teil den regionalen Kontext der Strukturen in Höhenlagen definieren. Für diese letztere Phase haben wir versucht, neben der systematischen Darstellung von Daten, die schon im Besitz der regionalen Dienste sind und der Erstellung detaillierter Analysen, Informationen durch Kontaktaufnahme mit verschiedenen Betreibern zu suchen, zu verifizieren und zu integrieren, indem wir Strukturen besucht haben und mit vor Ort oder telefonisch geführten Interviews die Meinungen zu den festgestellten Problemen gesammelt haben.

Für die Zwecke der Studie wurden auch einige Wertstoffanalysen in verschiedenartigen Strukturen in Höhenlagen sowohl im Sommer, als auch im Winter, sowie eine statistische Erhebung durch die Verteilung eines Online-Fragebogens durchgeführt. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Strukturen gewidmet, die Gegenstand von Experimenten waren (zum Beispiel solche, denen eine Ausnahmegenehmigung zur Entsorgung des organischen Abfalls über das Abwasser gegeben worden war), um zusätzlich zur Entstehung von Abfall im Zusammenhang mit den verschiedenen Arten von Strukturen die Wirksamkeit und Leistungsfähigkeit von Entsorgungspraktiken zu überprüfen.

Die aus der Erhebungsphase erhaltenen Ergebnisse haben es möglich gemacht, die Vorschläge für die Reduzierung von Abfall von Strukturen in Höhenlagen zu ermitteln und zu begründen.



2 Allgemeine Richtlinien der Europäischen Kommission für die Abfallwirtschaft in Berggebieten

Die Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission hat im Jahr 2000 einen Leitfaden erarbeitet, um einen korrekten Plan für die Abfallwirtschaft in Berggebieten zu definieren. Zu diesem Zweck und in Anbetracht der vielen Facetten und der Komplexität des Systems wird vorgeschlagen, eine Verbindung zwischen den verschiedenen besonderen Merkmalen der Berggebiete zu schaffen, um die Quelle der Probleme, die in der Abfallwirtschaft auftreten können, besser erkennen zu können.

Daher sind eine Reihe von Aspekten zu berücksichtigen, die von regulatorischen Rahmenbedingungen bis zu umweltbedingten und technischen Einschränkungen reichen, Abbildung 1.

Natürliche Bedingungen		Demographische Bedingungen	
Umweltbedingte Einschränkungen	Erhöhung Höhe Klima		Bevölkerung Bevölkerungsdichte Tourismus
Strukturelle Bedingungen			
Verfügbarer Raum Isolation Verteilung von Wohnraum Entwicklung: - des Straßennetzes - der Infrastrukturen			
Technische Einschränkungen		Normative Einschränkungen	
		Europäische Gesetzgebung Nationale Gesetze und Vorschriften Lokale Regelungen und Normen Besondere Bestimmungen/Schutzprogramme bestimmter Gebiete	
Wirtschaftliche Einschränkungen			
Lokale Wirtschaft Verbrauch (Material/Energie) Direkte/indirekte Kosten Belegung Nutzen			
	Ziele/Ergebnisse		

Abbildung 1 - Flussdiagramm der Aspekte, die bei der Ausarbeitung eines Plans für die Abfallwirtschaft in Berggebieten berücksichtigt werden müssen (aus dem Leitfaden für die Abfallwirtschaft in Berggebieten, Europäische Kommission, 2000)

2.1 Umweltbedingte Einschränkungen

Sowohl die natürlichen Bedingungen, als auch die strukturellen Einschränkungen müssen berücksichtigt werden, um eine umweltverträgliche Abfallwirtschaft in Berggebieten unter Berücksichtigung der Vielfalt von möglichen Situationen zu organisieren. In dieser Hinsicht muss festgehalten werden, dass:

- Die Erhöhungen haben Einfluss auf die Sonneneinstrahlung (was Temperaturunterschiede hervorruft), den verfügbaren Platz und die Kommunikationswege (was die Sammelvorgänge und die Wahl der Transportmittel und Ausrüstung beschränkt).
- Die Höhe hat Einfluss auf das Klima (Temperaturschwankungen von größerer Bedeutung, dünnere Luft führt zu geringerer anthropogener Aktivität im Vergleich zur Aktivität in den Tälern und dichter besiedelten Gebieten).
- Das Klima ist einer der entscheidenden Faktoren: zum Beispiel werden Niederschläge und Luftfeuchtigkeit durch die Berghänge beeinflusst und können einen erschwerenden Faktor für die Verschmutzung durch die Anwesenheit von Abfällen darstellen, insbesondere durch die Auswirkungen von abfließendem Regenwasser,

das aus den Abfällen selbst austretendes Sickerwasser enthalten können; auch Schnee bringt Probleme mit sich, besonders im Hinblick auf die Sammlung und den Transport des Abfalls; ebenso beeinträchtigt auch Frost die Handhabung, die Bearbeitung (zum Beispiel beim Kompostieren) und den Abtransport insbesondere von flüssigen Abfällen; schließlich kann der Wind eine Dispersion leichten Abfalls (Plastiktüten zum Beispiel) in der umliegenden Gegend verursachen.

- Die weitläufige Verteilung der Berghütten in der Region führt zu einer großflächigen Entstehung von Abfalls, wodurch es notwendig wird, eine umfassende Sammlung zu organisieren, deren Kosten notwendigerweise höher ist, und üblicherweise ist der Betreiber selbst für die Entsorgung verantwortlich oder muss spezielle Maßnahmen von Dritten in Anspruch nehmen, die von der Gemeinschaft bereitgestellt werden, um den eigenen Abfall zu einem entsprechend ausgestatteten Sammelpunkt des Gesamtsystems zu bringen.

2.2 Normative Einschränkungen

Die Planung der Abfallwirtschaft muss normativen Einschränkungen Rechnung tragen, die in den Berggebieten gelten und oft in Verbindung mit Bereichen des Umweltschutzes und der Biodiversität stehen, die strengeren rechtlichen Regeln unterworfen sind und wo menschliche Aktivitäten, die zu einer Schädigung der Umwelt führen können, verboten oder geregelt sind. In diesem Zusammenhang muss besonders geachtet werden auf Bereiche, die angrenzen an:

- die Nationalparks;
- die Naturparks der Region oder Provinz;
- die Naturschutzgebiete;
- die Naturgebiete, die im Rahmen der Pariser Konvention von 1972 oder im Netz der Natura 2000 erfasst wurden.

Folgende Faktoren müssen daher berücksichtigt werden (Richtlinie für die Abfallwirtschaft in Berggebieten, Europäische Kommission, 2000):

- *Die Verwendung von Methoden in der Abfallentsorgung, die weder die menschliche Gesundheit, noch den Schutz der Umwelt gefährden: die Grundprinzipien einer umweltverträglichen Abfallwirtschaft sind in Artikel 4 der Richtlinie 75/442/EWG verankert, nach der die Methoden der Abfallwirtschaft (Sammlung, Behandlung und Entsorgung) keine Risiken für Wasser, Luft oder Boden, sowie für die Fauna und Flora und keine Störung durch Lärm oder Gerüche darstellen dürfen, oder gar die Integrität der Landschaft oder von Orten besonderen Interesses, wie in diesem Fall zweifelsohne des Berges, schädigen können.*
- *Die Hierarchie zwischen den verschiedenen Entsorgungsmethoden: vorgesehen von der europäischen Strategie in Bezug auf die Abfallwirtschaft, ist diese Hierarchie im Artikel 3 der Richtlinie in Reihenfolge ihrer Gefährlichkeit und, in zweiter Linie, im Sinne der Förderung der Wertstoffwiederverwertung auf Kosten der Entsorgung verankert; die Strategie fordert, die Verwertung der Materialien durch Recycling zu fördern, die Verwertung in Form von Verbrennung zur Energierückgewinnung zu vermeiden und die Recyclingmethoden zu diversifizieren, um unter anderem die Kompostierung von organischen Abfällen zu fördern.*
- *Planung der Abfallwirtschaft: dieser Grundsatz verfolgt das Ziel, die Situation im Hinblick auf ihre Rationalisierung zu organisieren und so den unterschiedlichen Entscheidungsträgern zu ermöglichen, kohärent und koordiniert zu handeln. Der Artikel 7 der Richtlinie 75/442/EWG*

beschreibt außerdem allgemein die Art und Weise, die Menge und den Ursprung der zu verwertenden oder zu entsorgenden Abfälle, sowie die technischen Anforderungen, die Standorte und die Anlagen für Verarbeitung und Entsorgung. Sie enthält außerdem politische Leitlinien, um die Organisation zu verbessern. Die Pläne müssen spezielle Kapitel über Verpackungsabfälle und Sondermüll enthalten, und letzterer kann Gegenstand weiterer Pläne über besondere Handhabung sein.

- *Prinzip der räumlichen Nähe: der Abfall muss in unmittelbarer Nähe des Ortes, in dem er entstanden ist, entsorgt werden, insbesondere um lange Transportwege zu vermeiden, bei denen das Risiko von Umweltunfällen erheblich ansteigt. Nach Artikel 5 der geänderten Abfallrahmenrichtlinie 75/442/EWG ist dieses Grundprinzip in Bezug auf Abfälle nur auf Abfälle anwendbar, die zum Ziel ihrer Entsorgung transportiert werden, und nicht auf jene, die für die Wiederverwertung vorgesehen sind. Die Abfallwirtschaftspläne sind die geeigneten Werkzeuge, um das Prinzip der räumlichen Nähe umzusetzen. Das Prinzip der räumlichen Nähe, das von dem Basler Übereinkommen und der Richtlinie (EWG) Nr. 259/93 zur grenzüberschreitenden Verbringung von Abfällen in Kraft gesetzt wurde, kann sehr gut auf internationaler und europäischer Ebene, und damit auf Transporte, die innerhalb der Mitgliedsstaaten durchgeführt werden, angewendet werden. Dies hat das Autarkie-Prinzip zur Folge, nach dem die Gemeinschaft ein Netzwerk von integrierten und angemessenen Entsorgungsanlagen zur Verfügung stellen muss, um selbst die Beseitigung seiner Abfälle sicherzustellen.*
- *Das Verursacherprinzip „wer verschmutzt, zahlt“: die Kosten der Verschmutzung sollten nicht allein von der Gemeinschaft getragen werden, sondern müssen individuell angepasst und denen auferlegt werden, die die Umweltverschmutzung verursacht haben. Nach Artikel 130 R des Gemeinschaftsvertrags baut dieses ökonomische Prinzip auf der Theorie der Internalisierung der externen Kosten durch die Umweltverschmutzung auf, egal ob es sich um die Vermeidung oder die Reduzierung der Auswirkungen handelt. In Bezug auf die Abfallwirtschaft ist das Grundprinzip konkret im Artikel 15 der Rahmenrichtlinie 75/442/EWG dargelegt, die besagt, dass «die Kosten für die Beseitigung der Abfälle zu tragen (ist) von den Abfallbesitzern, die ihre Abfälle einem Sammelunternehmen oder einem Unternehmen im Sinne des Artikels 8 übergeben, und/oder den früheren Besitzern oder dem Hersteller des Erzeugnisses, von dem die Abfälle herrühren».*
- *Organisation der Selektion und Mülltrennung: es ist wichtig, ein effizientes Mülltrennungssystem zu entwickeln, um die Abfälle in die jeweiligen Anlagen für Bearbeitung oder Entsorgung zu verbringen. Dieses vom Artikel 8 der Rahmenregulierung 75/442/EWG bestätigte Grundprinzip wurde in anderen Regulierung über den Einsatz von Selektierungs- und Mülltrennungssystemen übernommen, die die Voraussetzung für Recyclingverfahren und im Allgemeinen von Verbesserungen darstellen (Artikel 2, Absatz 2 der Richtlinie 91/689/EWG in Bezug auf Sondermüll, Artikel 2 und 5, Absatz 2 der geänderten Richtlinie 75/439/EWG in Bezug auf Altölbeseitigung, Artikel 4, Absatz 2, 6 und 7 der Richtlinie 91/157/EWG in Bezug auf die Beseitigung von Altbatterien und -akkumulatoren, Artikel 7 der Richtlinie 94/67/CE in Bezug auf Verpackungen und Verpackungsabfälle, Richtlinie 96/59/EG in Bezug auf die Beseitigung von PCB/PCT).*
- *Prinzip der Herstellerverantwortung: um die volle Kontrolle über die Analyse des Lebenszyklus des von ihm hergestellten Produktes zu haben, sollte der Hersteller als Mitverantwortlicher einer guten Verwaltung des Produkts am Ende seiner Lebensdauer oder in dem Moment, wo es aufgegeben wird, betrachtet werden. Dieser strategische Ansatz steht im Einklang mit dem Konzept der gemeinsamen Verantwortung, das den Beitrag aller Akteure in den Einflüssen auf die Umwelt infolge der durchgeführten Tätigkeiten erfordert. Diese Grundregel bildet aufgrund der Kostenübernahme für die Vermeidung von Umweltverschmutzung die Basis für die Umsetzung des «Verursacherprinzips».*

2.3 Technische Einschränkungen

In der Organisation der Abfallwirtschaft in Berggebieten müssen die technischen Einschränkungen in Betracht gezogen werden, mit denen man konfrontiert wird:

- Die Sammelphase in den Berggebieten ist von großer Bedeutung, weil sie aufgrund der großflächigen Bevölkerungsverteilung, des verfügbaren Raumes für die Errichtung von Sammelpunkten, der Zugänglichkeit und der natürlichen Bedingungen, die die Sammlung und Lagerung in Tonnen schwierig machen, eine komplexe Logistik erfordert.
- Die Auswahlphase besteht in der Trennung von Wertstoffen in Abhängigkeit von Sektoren und verfügbaren Recyclingtechniken. Die Auswahl kann entweder nach einer klassischen Sammlung, oder nach einer ersten Mülltrennung (zum Beispiel nach einer Mehrstoff-Mülltrennung) erfolgen. *In Bergregionen sind die zu beachtenden Einschränkungen* der vorhandene Raum, die natürlichen Bedingungen, die Lage des Mülltrennungszentrums in Bezug auf die Region, in der der Abfall gesammelt wird und die Notwendigkeit, eine übergreifende Organisation zu entwickeln, um die Kosten begrenzt zu halten.
- Die Transportphasen in den verschiedenen Phasen der logistischen Kette, wenn ein physischer Transport des Abfalls notwendig wird, hängen von natürlichen Bedingungen (Regen, Schnee, Frost und Wind machen die Fortbewegung von Transportmitteln schwierig und gefährlich), von der Zugänglichkeit und Qualität der Verkehrswege, von den Entfernungen zwischen den Sammelpunkten und den Verarbeitungsanlagen, von den verwendeten Fahrzeugen usw. ab.
- Die Verarbeitungsphasen (alle Operationen in Bezug auf Recycling für die Verwertung der Materialien oder für die Energierückgewinnung aus Abfall), wie zum Beispiel
 - Kompostierung: eine Technik für die Verwertung von Abfällen insbesondere pflanzlicher Herkunft oder allgemein organischer Natur, die darin besteht, diese an der Luft gären zu lassen (aerob). *In den Bergregionen müssen die technischen Einschränkungen für die Kompostierung in Verbindung mit den natürlichen Bedingungen besonders beachtet werden:* tatsächlich erhöht Regen den Feuchtigkeitsgrad, und damit die Fermentation nicht Beeinträchtigt ist, ist es erforderlich, den Bereich abzudecken oder entsprechende geschlossene Kompostbehälter zu schaffen; abfließendes Regenwasser kann die Abfälle vor ihrer Vermischung abschwemmen, was eine streng organisierte Wasseraufbereitung erfordert, um ein Verschmutzungsrisiko der Oberflächen- und Grundwasser zu vermeiden; die Kälte kann die Fermentierung Beeinträchtigen; die weiträumige Verteilung der Strukturen macht den Zugang zu den Anlagen teuer; es kann normative Einschränkungen in Bezug auf die Dispersion von Substanzen in der Umwelt und auf Gerüche, die Wanderer belästigen könnten, geben.
 - Die Verbrennung, Abfall-Entsorgungstechnik, die es ermöglicht, die Mengen auf Deponien zu reduzieren, verringert die Transportkosten und bedarf keinen Einsatz der Mülltrennung, hat aber einige Nachteile, vor allem in Bezug auf die Umwelt, da sie erhebliche negative Auswirkungen auf die Luft und das Wasser hat. Daher unterliegt sie strengen gesetzlichen Grenzwerten, für die geeignete, in der Regel sehr große Anlagen konstruiert werden müssen, um wirtschaftlich vorteilhaft zu

sein.

- Die Lagerung in Deponien, wobei man die Schwierigkeiten für die Errichtung von Deponien im alpinen Raum in Bezug auf normative Einschränkungen, verfügbaren Raum, Sicherheit der Deponie, optischen Eindruck, Verpflichtungen zum Betrieb bis zum Ende des Lebenszyklus (EG-Richtlinien beziehen sich auf einen Zeitraum von 50 Jahren) und Wiederherstellung (Problem der Rückwandlung der Deponie) berücksichtigen muss. Es sollten auch die Auswirkungen der Wahl im Hinblick auf die Verwertung von Abfall (wie im Falle des Recycling) in Betracht gezogen werden.

2.4 Wirtschaftliche Einschränkungen

Die wirtschaftlichen Einschränkungen der Abfallwirtschaft leiten sich von den technischen Einschränkungen der Systeme ab, für die man sich entschieden hat. Im Umgang mit den wirtschaftlichen Aspekten der Abfallwirtschaft soll zuerst einmal an die Notwendigkeit für die Internalisierung der externen Kosten (oder zumindest eines Teils derselben) erinnert werden, insbesondere im Hinblick auf die Auswirkungen der gewählten Systeme auf lokaler Ebene auf wirtschaftliche Aktivitäten - auch diejenigen, die nicht direkt mit dem Organisationssystem in Verbindung stehen, wie zum Beispiel dem Tourismus (Verlust von Ansehen und Räumen, Umweltauswirkungen), der Bergpflege (Kostenaufwand für einige Fraktionen, Wahl von mehr oder weniger autarken Modellen für die lokale Wirtschaft) oder der sozialen Situation (neue lokale Unternehmen, Arbeitsplätze), oder auch die sanitäre Situation (Risiko von kurz- oder mittelfristigen Epidemien). Die Wirtschaftliche Bewertung sollte in erster Linie das Ziel haben, auf strategischer Ebene über die Verwaltung der natürlichen Ressourcen mit Rücksicht auf die Umwelt nachzudenken. (Richtlinie für die Abfallwirtschaft in Berggebieten, Europäische Kommission, 2000)

3 Analyse und Vorschläge für das Alpengebiet

In diesem Abschnitt werden die Analysen und Vorschläge, die in einigen vor den Tagungen und Konferenzen gemachten Veröffentlichungen wiedergegeben sind, vorgestellt, die Verbände und öffentliche Kommissionen in der Alpenregion durchführen ließen. Auf diesen Konferenzen, die in Italien, der Schweiz, Deutschland und Österreich stattfanden, wurden Analysen, Überlegungen und konkrete Initiativen auf regionaler Ebene ausgetauscht, die die Abfallwirtschaft in Bergregionen mit starker touristischer Berufung, wie die Provinz von Trient, betreffen. Viele diesbezügliche Informationen wurden aus der Diplomarbeit mit dem Titel „Qualitative und quantitative Charakterisierung der Abfälle aus den Berghütten der autonomen Provinz von Trient“ (2005) von Cristian Ghensi an der Universität von Trient entnommen. Außerdem werden Ergebnisse aus einem europäischen Projekt wiedergegeben, das sich zwischen 2006 und 2008 mit der Thematik befasst hat.

3.1 Richtlinien der Gebiete Schweiz, Deutschland und Österreich

In Bezug auf die „Schweizer Welt“ kann man sehen, dass schon 1993 in Lugano (Schweiz) ein internationales Symposium stattfand, das von der Kommission II „Raumplanung, Umweltschutz und Landwirtschaft“ des ARGE ALP und der Bezirksleitung der Republik und des Kantons Tessin abgehalten wurde und den Titel „Abfall und Tourismus in den Alpenregionen“ trägt. Im Rahmen dieses Symposiums wird erklärt, dass *„das Ziel auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft nicht sein sollte, Kenntnis über die exakt erzeugten Abfallmengen von Bürgern und Touristen zu erlangen (auch wenn diese Elemente interessante Kontrollmittel darstellen), sondern die größtmögliche Reduzierung dieser produzierten Mengen und die Ermöglichung einer besseren Wiederaufbereitung dieser Abfälle“* (Ghensi 2005).

Diese Aussage passt perfekt zu den Fragen, denen wir uns innerhalb der in Auftrag gegebenen Studie widmen wollen, bei denen wir eine große Variabilität und einen signifikanten Unterschied zwischen den durch entsprechende Erhebungen ermittelten Daten (und innerhalb derselben) und den Daten aus den Informationen über die Entleerung der Mülltonnen und der Abfallverarbeitung von Seiten der beauftragten Unternehmen in den Bezirken der Provinz feststellen konnten. Laut der Schätzungen, die bei dem Symposium in Tessin vorgeschlagen

wurden, „registrieren die getrennten Sammlungen einen spektakulären Zuwachs, auch wenn die Abfallgesamtmengen weiter steigen“ (Ghensi 2005). Dieses Phänomen hängt eindeutig mit der Zunahme der Touristenzahlen ab, die die Berghütten in den 80-er und 90-er Jahren verzeichnet haben.

Ein weiteres Thema, das in den Treffen mit den Betreibern angesprochen wurde, betraf den Abfall durch Wanderer, das heißt den Abfall, der von vorbeikommenden Wanderern verursacht wird, die die Struktur nicht nutzen. In einigen Fällen ist die Menge beachtlich und den Betreiber entstehen daraus große Probleme in Bezug auf die Verbringung der Abfälle ins Tal. In dieser Hinsicht wird darauf hingewiesen, dass 1989-1990 im Rahmen eines Projekts für den Landkreis Garmisch-Patenkirchen (Deutschland) bezüglich der integrierten Entsorgung und der Verbesserung der Abfallwirtschaft auch „eine Informationskampagne vorgesehen war, um zu versuchen, die von den Bergwanderern erzeugten Abfallmengen zu reduzieren. Die 'Ökologischer Rucksack' genannte Kampagne schlägt für Bergwanderungen eine Ausrüstung vor, die durch die Nutzung von wiederverwendbaren Behältern für Essen und Getränke die Erzeugung von Abfall so weit wie möglich verringert“ (Ghensi, 2005).

Im Kleinwalsertal wurde versucht, eine Haltung zu Gunsten des Umweltschutzes und insbesondere zur Verbesserung der Abfallwirtschaft zu fördern, indem man ein „ökologisches Markenzeichen“ für bewirtschaftete Einrichtungen eingeführt hat, die sich verpflichten:

- den Abfall zu verringern (Frühstück ohne Abfall, Verzicht auf Wegwerfverpackungen);
- Mülltrennung zu betreiben und Recycling-Produkte zu verwenden;
- ausschließlich biologisch abbaubare Reinigungsmittel zu verwenden;
- in der Landschaftspflege zusammenzuarbeiten;
- Anlagen mit niedrigem Energieverbrauch zu verwenden.

Dies bedeutet auf der einen Seite den Verzicht der Betreiber auf den Einsatz von Einzelverpackungen, Getränkedosen, Getränke in Plastikflaschen, Plastikgeschirr und gemischte Verpackungen. Es sollte betont werden, dass der Austausch von Einzelverpackungen zugunsten größerer Verpackungen nicht nur einen ökologischen, sondern auch einen wirtschaftlich günstigen Faktor für den Betreiber darstellen kann (wie auch bei einigen unserer Ausflüge auf die Berghütten bewiesen wurde). Schließlich „war es eine weitere Maßnahme, fast alle Mülleimer entlang der Wanderwege zu entfernen und an den Bänken wurden Aufkleber angebracht, die die Gäste bitten, den Weg sauber zu halten und die eigenen Abfälle wieder mitzunehmen. Vor dieser Aktion waren die Mülleimer jeden Tag randvoll, während sich jetzt die Abfälle nur in weniger gepflegten Bereichen finden, die direkt dazu einladen, die leidigen Abfälle liegen zu lassen“ (Ghensi, 2005).

3.2 Richtlinien des Österreichischen Alpenvereins

Der Handlungsbedarf aus pädagogischer Sicht wurde auch in einer vom Österreichischen Alpenverein veröffentlichten Forschungsarbeit deutlich gemacht, die das Verhalten von Touristen in einer Doktorarbeit untersucht hat. Das im Gebiet des Großglockners durchgeführte Experiment bestand darin, entlang desselben Weges an unterschiedlichen Tagen eine unterschiedliche Anzahl von Mülleimern anzubringen: es wurde festgestellt, dass bei gleicher Anzahl von Besuchern die Abfälle beträchtlich anstiegen, je mehr Abfallbehälter aufgestellt waren. Dieses Ergebnis unterstützt die Idee, vorbeugende Maßnahmen zu treffen: „wie in jeder

Abfallwirtschaft muss auch die Entsorgung in den Bergen auf seine drei Komponenten reduziert werden: Vermeidung, Verminderung der Produktion und Wiederverwertung. Aus ästhetischen Gründen und zum Schutz der Gewässer müssen Deponien in der Nähe von Berghütten verboten werden. An den Wegen und in den Berghütten müssen Hinweise für die Mülltrennung im Tal angebracht werden“ (Ghensi, 2005).

Der Hinweis, entsprechende Hinweisschilder anzubringen, würde auch in den Studien der BOKU in Österreich, Deutschland, Slowenien und der Tschechischen Republik gegeben (Lebersorger u.a., 2011).

In die gleiche Richtung gehen auch die Mietverträge zwischen dem Alpenclub und den Betreibern der Berghütten in Österreich, in denen eine Klausel zum Schutz der Umwelt eingefügt wird: es wird darum gebeten, *„auf den Verkauf von Einzelkonfektionen (Frühstück), Wegwerfbehältern für Getränke (insbesondere Aluminiumdosen) und mehrfach verpackte Produkte zu verzichten“ (Ghensi 2005).*

Es gibt mehrere Richtlinien in Bezug auf die Erwartungen der Touristen zu den Strukturen in Höhenlagen, aber nach einigen Umfragen *„wünschen Bergsteiger und Wanderer weder ein hohes Maß an Komfort auf den Berghütten, noch wünschen sie diesen“*, weshalb auch die Umsetzung *„einer Verwaltungspolitik der Berghütten, die grundsätzlich auf Einfachheit und Bescheidenheit ausgerichtet ist, wie sie schon von allen Alpenclubs der alpinen Nationen umgesetzt wird, vollkommen den Erwartungen der Mehrheit der Touristen entspricht“ (Ghensi, 2005).*

In Bezug auf die richtigen Praktiken für die Verringerung der Auswirkungen von Abfällen muss demnach auf mehreren Fronten gehandelt werden: von der Aufklärung (die Schaffung einer Bergsteiger-Mentalität wurde auch auf der Jahresversammlung der Betreiber der Berghütten im Trentino am 27.11.2012 bestätigt) bis zu praktischen Schritten (Reduzierung von Abfall an der Quelle, Mülltrennung).

Im Rahmen der Möglichkeiten, die die Mülltrennung bietet, kann nach dem Österreichischen Alpenverein *„die Kompostierung an den Berghütten zu einer Reduzierung des Abfalls um etwa 40% führen“*. Um die Kompostierung in entsprechenden Behältern zu starten, ist es wichtig, gemäß den Normen *„aktiv und positiv in den Kompostierungsprozess einzugreifen“* und dabei alle notwendigen Vorkehrungen zur Reduzierung von Gerüchen zu treffen. *„Einige langjährige Versuche auf österreichischen Berghütten haben ohne Zweifel bewiesen, dass die Herstellung von Dünger aus Abfällen auch auf 2500 Metern und mehr über dem Meeresspiegel möglich ist, wenn geeignetes Material für die Struktur und ein Aktivator für den Vergärungsprozess (zum Beispiel gemahlene Traubensamen) verwendet werden. Wenn der Kompost ausgereift ist, kann er als sehr nützlicher Humus verwendet werden“ (Ghensi, 2005).*

Unter den Praktiken, die auf den Berghütten eingesetzt werden, wird auch von der Verbrennung gesprochen, die *„natürlich für Materialien ohne Kontraindikationen verwendet werden kann. Streng genommen kann daher in den Öfen der Berghütten nur unbehandeltes Holz und unbedrucktes Papier verbrannt werden“ (Ghensi, 2005).*

Schließlich ist zu beachten, dass einige Berghütten sich im Rahmen der Optimierung der Mülltrennung mit Pressen und Verdichtern ausgerüstet haben, um den Transport der gesammelten Abfälle ins Tal zu erleichtern. Auch wenn die Vorteile auf der Hand liegen (Volumenreduktion bis zu 80% und damit mehr Ordnung in der Umgebung, weniger zu transportierendes Volumen und Verringerung der Transportzeiten und -kosten), muss dennoch bedacht werden, dass diese Maschinen eine starke Energieversorgung brauchen. Auch sollte beachtet werden, dass die Abschreibungskosten der Anlage sehr hoch sind und manchmal die zu transportierenden Säcke übermäßig schwer werden, weshalb eine solche Lösung entsprechend bewertet und verwaltet werden muss.

3.3 Richtlinien des CAI

Wie der Alpenverein hat auch der CAI auf das Thema Erziehung zum Umweltschutz gesetzt und hat schon zu Beginn 2000 *„eine Informationskampagne ins Leben gerufen, indem er für die eigenen Mitgliedern und die Mitglieder verschiedener Umweltorganisationen, darunter auch die Betreiber der Berghütten und der alpinen Ferienorte, eine Broschüre veröffentlicht und verteilt hat, die die Abfallprobleme in den Bergen veranschaulicht“* (Ghensi, 2005).

Außerdem hat der CAI in den frühen 90-er Jahren eine Untersuchung unter Mitarbeit von 130 Berghütten in der Lombardei und in Piemont durchgeführt: in den Ergebnissen der Untersuchung zeigte sich, dass *„die Berghütten einen besonderen Sammelpunkt für feste Abfälle darstellen, die zur Hälfte dort von den Besuchern hinterlassen und zur Hälfte von den Betreibern selbst produziert werden“* (Ghensi, 2005).

Der CAI selbst berichtet über die experimentelle Verwendung von Verdichtern für die Volumenreduzierung von Abfällen in einigen Berghütten, zum Beispiel von *„hydraulischen Pressen mit beachtlicher Effizienz sowohl in der Volumenreduzierung, als auch in der Möglichkeit der Verpackung der Abfälle in entsprechende Wegwerfsäcke“*, wo eine ausreichende Stromversorgung gewährleistet ist, oder von Dosenpressen mit Pedal, wo die Stromversorgung nicht ausreicht. *„Die Verwendung von kleinen Verbrennungsanlagen mit hoher Effizienz wurde ebenfalls auf verschiedenen Berghütten versucht, um verbrennbaren Abfall zu entsorgen, aber ihre Nutzung erwies sich nicht brauchbare Lösung und war in einigen Aspekten sogar kontraproduktiv“* (Ghensi, 2005).

Der Massentourismus und der damit verbundene touristische Ansturm auf die Berghütten hat einen abnormen Zuwachs an auf den Berghütten produziertem oder von Touristen zurückgelassenem Müll mit sich gebracht. Dies hat, zusammen mit *„den Problemen hinsichtlich der Behandlung von organischen Abwässern aus Sanitär- und Energieanlagen, sowie den Problemen ethisch-alpiner Natur, die die Erhaltung der alpinen Charakteristik der Strukturen fordern, den C.A.I. dazu bewogen, im Jahr 1991 jede neue Konstruktion oder den Erwerb von jeglichen Immobilien für die Nutzung als Berghütte und die Erweiterung von Aufnahmekapazitäten über 5% der existierenden hinaus, zu verbieten“* (Ghensi, 2005).

3.4 Richtlinien der SAT

Auch die SAT hat das Abfallproblem in Angriff genommen und hat schon im Jahr 1992 *„den Betrieb einer hydraulischen Motorpresse für die Reduzierung des Abfallvolumens aus der eigenen Berghütte und die hochdichte Verpackung des Abfalls in einem wasserdichten Kunststoffbehälter getestet. In dem Experiment wurde das Volumen der Abfälle um etwa ein 15-faches der ursprünglichen Dimension reduziert“*. Außerdem hat die SAT einige Maßnahmen im Rahmen der Konferenz *„Effekte der touristischen Anthropisierung in der Bergwelt“* (MTSN, Trient, 1994) vorgeschlagen, bei der sie im Einklang mit den Vorschlägen von CAI und Alpenverein vorschlug, die Konstruktion neuer oder die Erweiterung von existierenden Berghütten zu verbieten, wenn diese nicht für rein strukturelle Bedürfnisse notwendig seien; eine Energiepolitik zu unterstützen, die für die Versorgung der Berghütten ausreichend sei und eine Politik der Reduzierung und ordnungsgemäßen Entsorgung von Abfällen zu entwickeln; den Zugang mit motorisierten Fahrzeugen zu den Berghütten mit Ausnahme von Versorgungsfahrten zu verbieten; ein Informationsprogramm für die Bevölkerung zu entwickeln, um den Nutzen des Umweltschutzes zu erklären.

3.5 Das Projekt IEVEBS

Die Organisation der in Berghütten produzierten Abfälle wird stark durch die dezentralisierte Lage, durch den schwierigen Zugang zu den Strukturen und von der Notwendigkeit, die produzierten Abfälle ins Tal zu den nächstgelegenen Sammelstellen zu transportieren, beeinträchtigt. Dies unterscheidet die Berghütten sehr von den anderen Gebäudetypologien, wo die Abfälle regelmäßig an die Sammelstellen verbracht werden.

Das Projekt IEVEBS (<http://ievebs.boku.ac.at/>), „Integrale Evaluierung der Ver- und Entsorgungssysteme bei Berg- und Schutzhütten“ entstand 2006 mit einem Team von internationalen Partnern mit dem Ziel, die Dynamik der Versorgung und Abfallentsorgung in den Berghütten sowohl aus Sicht der einzelnen Struktur, als auch aus einer ganzheitlichen Sicht heraus aufzuzeigen. Darüber hinaus hat sich das Projekt vorgenommen, einen Leitfaden für eine nachhaltige Planung, Verwaltung, und Abfallentsorgung auf der Basis der gewonnenen Ergebnisse zu entwickeln. Die von Lebersorger im Jahr 2011 vorgestellte Studie basiert auf einer Analyse von 100 Berghütten in Austria (70), Deutschland (13), Italien (8), Schweiz (3), Slowenien (3) und Tschechien (2).

Die Schätzung der erzeugten Abfallmengen wurde von den Betreibern der Berghütten als Folge von im Sommer 2007 gemachten Interviews durchgeführt. Die Daten zeigten, dass die Strukturen, die über Straßen für die Versorgung und die Abfallentsorgung zugänglich sind (47% in der Studie), sich durch eine höhere Abfallproduktion im Vergleich zu Strukturen, die über Seilbahnen (34%) oder Hubschrauber (19%) versorgt werden, auszeichnen. Offensichtlich stellt das Transportmittel ein wichtiges Element in Bezug auf die Kosten dar.

In Tabelle 1 wird der Wert der Abfallprodukte für die Art der Bewirtschaftung aus Lebersorger 2011 wiedergegeben.

Tabelle 1 - Daten in Bezug auf die Entstehung von Abfall bezogen auf 100 alpine Berghütten (Lebersorger und andere, 2011)

Kategorie	Anzahl der Fälle	Durchschnitt und 5% Konfidenzintervall [kg/Mitarbeiter-Monat]	Median [kg/Mitarbeiter • Monat]	Standardabweichung [kg/Mitarbeiter • Monat]
Transport ins Tal	7	109±57	112	62.0
Transport und Verbrennung	5	62±72	65	58.1
Transport und Kompostierung	32	54±16	45	44.1
Transport, Verbrennung und Kompostierung	28	53±19	38	47.9

Daraus ergibt sich für das Abfallaufkommen bezogen auf den einzelnen Besucher eine Schätzung von 0,11 kg pro Person und Tag, während die Studie von Grinzinger (1999) einen Schätzwert von 0,2 kg pro Übernachtung vorschlug. Auch in diesem Fall kann eine hohe Variabilität der Daten festgestellt werden, die von den hohen Werten der Standardabweichung deutlich gemacht wird.

Die Studie schlägt außerdem gute Praktiken für die „Abfallvermeidung“ vor, d.h. alle Maßnahmen, die getroffen werden, bevor ein Material zu Abfall wird, um die Mengen und dadurch die Auswirkungen auf die Umwelt und auf die Gesundheit und den Anteil an schädlichen Substanzen in den Materialien oder Produkten zu verringern. (Richtlinie 2008/98/EG).

Abfallvermeidung bedeutet eine drastische Verringerung der Abfallmengen, die ins Tal transportiert werden müssen. In der Tabelle werden 2 sind einige bewährte Methoden zur Vorbeugung der Entstehung von Abfällen und der Anteil von Beschäftigten in Berghütten aus der Studie, die ausgesagt haben, dass sie diese Methoden anwenden, aufgelistet.

Tabelle 2 - Ermittelter Prozentsatz der Betreiber von Berghütten, die jeweils Maßnahmen zur „Abfallvermeidung“ ergreifen (Lebersorger u.a., 2011)

Maßnahme	Anteil [%]
Vermeidung von Einzelverpackungen	27
Vermeidung von Mülleimern	26
Vermeidung von Papiertischdecken und -servietten	11
Vermeidung von Wegwerfpackungen	71
Vermeidung von Mülleimern für Abfall von Besuchern	32
Aufstellung von Mülleimern nur in Toiletten	35

Die von den Besuchern produzierten Abfälle stellen für den größten Teil der Berghütten ein Problem dar. Grinzinger (1999) geht davon aus, dass sie etwa 35% der produzierten Abfallmengen in den Berghütten ausmachen. Eine effiziente Maßnahme zur Abfallvermeidung ist es, keine Mülleimer aufzustellen, um die Besucher zu zwingen, die Abfälle wieder ins Tal mitzunehmen und direkt im Sammelsystem zu entsorgen.

Da der Transport und die Abfallbearbeitung mit erheblichem Aufwand und Kosten verbunden sind, stellt die maximale Reduzierung der Abfallproduktion eine Priorität für die Betreiber von Berghütten dar. Die Studie von Lebersorger (2011) hat darüber hinaus gezeigt, dass das Nicht-Aufstellen von Mülleimern oder das Aufstellen nur in den Toiletten die anfallende Abfallmenge um jeweils 34 und 37% reduzieren kann.

Auch die Mülltrennung kann außerdem für die Berghütten eine Quelle für Einsparungen darstellen, da die Tarife auf die Abfälle normalerweise nur auf Restmüll und Biomüll anfallen, während die Abgabe von Kunststoff, Glas, Papier und Metallen normalerweise an den Sammelstellen ohne zusätzliche Kosten möglich ist.

4 Klassifizierung von touristischen Einrichtungen in Höhenlagen

Zu den touristischen Einrichtungen in Höhenlagen gehören Berghütten, Biwaks, Seilbahnen und Seilbahn-Stationen, warme Küchen usw. Die in der vorliegenden Arbeit katalogisierten Strukturen sind in Abbildung 2 nach Höhenlagen und in Abbildung 3 nach Anzahl der verfügbaren Betten unterteilt.

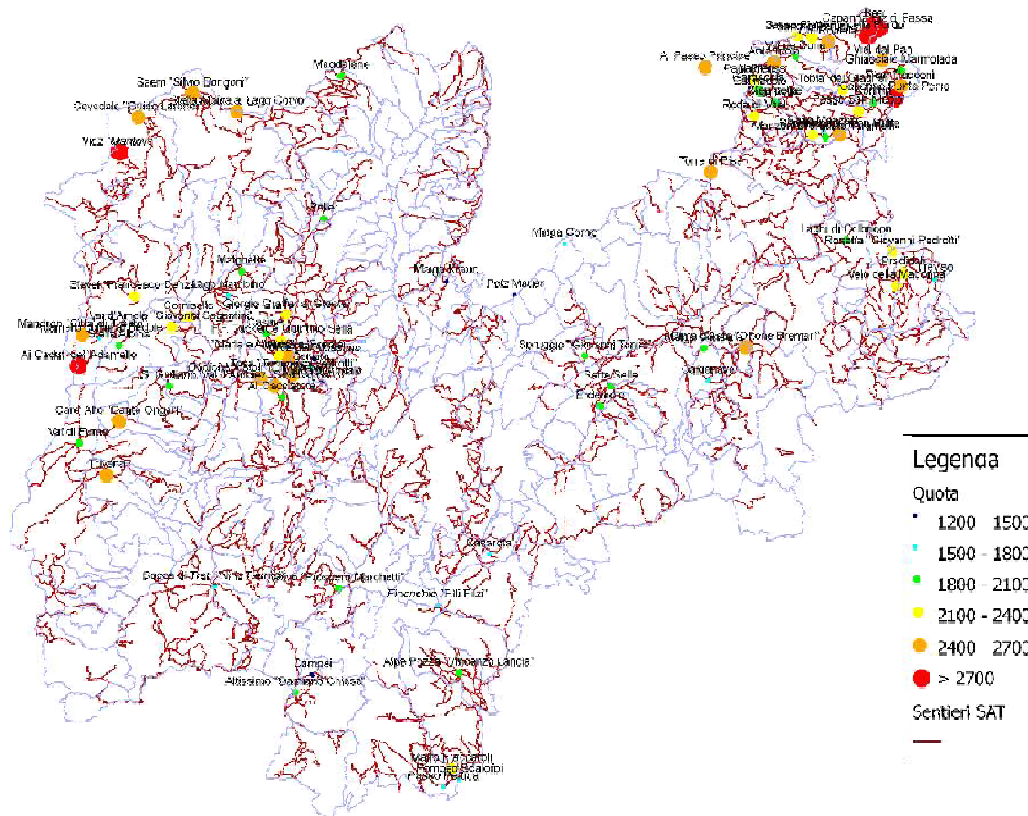


Abbildung 2 - Berghütten in der Provinz von Trient klassifiziert nach Höhenlage

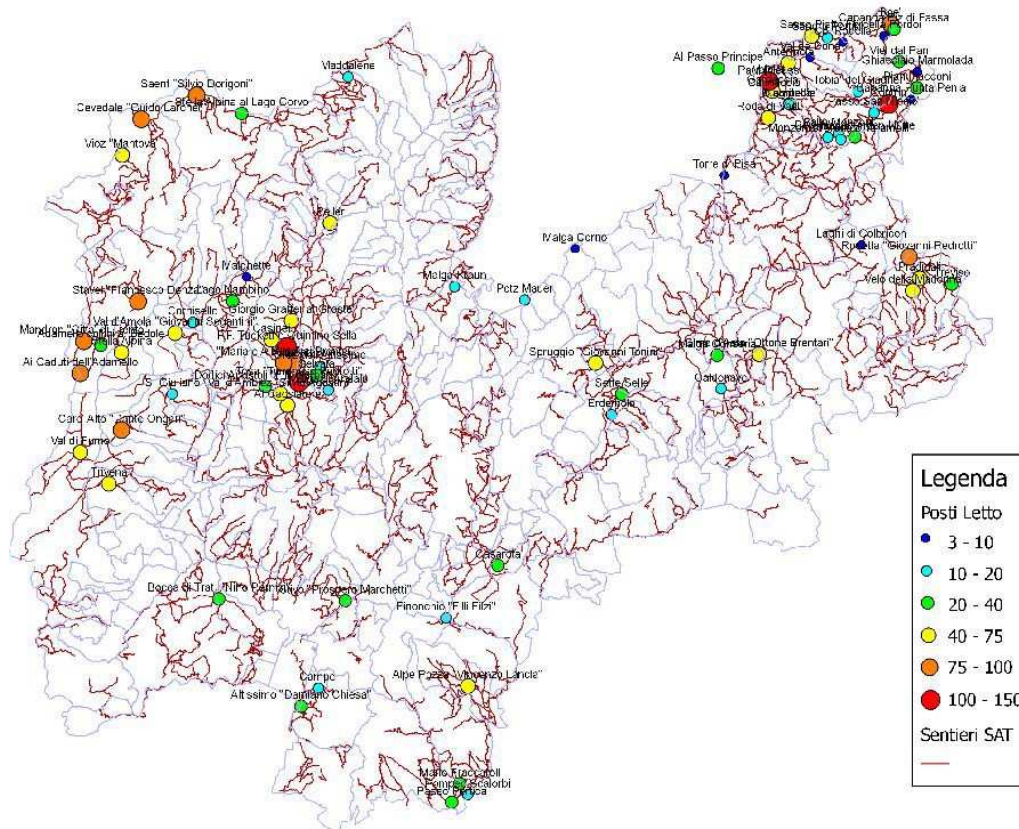


Abbildung 3 - Berghütten in der Provinz von Trient klassifiziert nach Aufnahmekapazität

Die Strukturen mit Unterkünften in Höhenlagen wurden nach den Normen der Provinz unterteilt in:

Berghütten

Art. 6 LP.8 vom 15.03.1993 „(...) bewirtschaftete Strukturen, die in der Lage sind, Übernachtung und Essen anzubieten, die sich in solchen Lagen befinden, dass sie eine nützliche Anlaufstelle für alpine Aktivitäten in isolierten Bergregionen bieten, die zu keiner Zeit des Jahres über öffentlich zugängliche Straßen oder mit öffentlich betriebenen Seilbahnen mit Ausnahme von Ski-Anlagen erreicht werden können“ (Tabelle 3).

Ausflugs-Berghütten

Art. 23 LP. 8 vom 15.03.1993 „Als Ausflugs-Berghütten können sich Immobilien qualifizieren, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Gesetzes als Berghütten gemäß des regionalen Gesetzes 24. Juni 1957, Nr. 14 gelten und die sich in Zonen befinden, die über öffentliche Straßen, auch wenn nur zu bestimmten Zeiten des Jahres, zugänglich sind.“ (Tabelle 4).

Tabelle 3 - Verzeichnis der Alpenin Berghütten im Trentino. Offizielle PAT-Daten, Tourismus-Service, aktualisiert am 16 Juni 2010

Nr.	Berghütte	Ort	Kommune
1	Adamello Collini al Bedole	Bedole	Spiazzo
2	Ai Caduti dell'Adamello	Passo Lobbia Alta	Spiazzo
3	Al Cacciatore	Val d'Ambiez	San Lorenzo in Banale
4	Alimonta	Busa degli Sfulmini	Ragoli

Nr.	Berghütte	Ort	Kommune
5	Al Passo Principe	Passo Principe	Pozza di Fassa
6	Alpe Pozza "Vincenzo Lancia"	Alpe Pozza	Trambileno
7	Altissimo "Damiano Chiesa"	Monte Altissimo	Brentonico
8	Antermoia	Lago d'Antermoia	Mazzin
9	Baita Monzoni	Valle dei Monzoni	Pozza di Fassa
10	Berg Vagabunden Hütte	Passo Selle	Pozza di Fassa
11	Bocca di Trat "Nino Pernici"	Bocca di Trat	Riva del Garda
12	Boè	Boè	Canazei
13	Caldenave		Scurelle
14	Campei		Brentonico
15	Capanna Piz di Fassa	Piz Boè	Canazei
16	Capanna Punta Penia	Punta Penia	Canazei
17	Carè Alto "Dante Ongari"	Bus des Gat	Pelugo
18	Casarota	Val Rossa	Centa San Nicolò
19	Casinei	Casinei	Ragoli
20	Catinaccio	Gardeccia	Pozza di Fassa
21	Cevedale "Guido Larcher"	Val Venezia	Peio
22	Ciampediè	Ciampedie	Vigo di Fassa
23	Cima d'Asta "Ottone Brentari"	Lago di Cima d'Asta	Pieve Tesino
24	Col Rodella	Col Rodella	Campitello di Fassa
25	Contrin	Contrin	Pozza di Fassa
26	Cornisello	Cornisello	Carisolo
27	Croz dell'Altissimo	Busa delle Ortighe	Molveno
28	Dodici Apostoli "F.lli Garbari"	Val Nardis	Stenico
29	Erdemolo	Lago Erdemolo	Palù del Fersina
30	F.F. Tuckett e Quintino Sella	Vedretta del Brenta	Ragoli
31	Finonchio "F.lli Filzi"	Monte Finonchio	Rovereto
32	Forcella Pordoi	Forcella Pordoi	Canazei
33	Gardeccia	Gardeccia	Pozza di Fassa
34	Ghiacciaio Marmolada	Pian dei Fiacconi	Canazei
35	Giorgio Graffer al Grosté	Pian del Graffer	Ragoli
36	Laghi di Colbricon	Laghi di Colbricon	Siror
37	Lago Nambino	Madonna di Campiglio	Pinzolo
38	Maddalene		Rumo
39	Malga Conseria		Scurelle
40	Malga Corno		Capriana
41	Malga di Andalo	Casinati	Molveno
42	Malga Kraun	Monte Mezzocorona	Mezzocorona
43	Malghette	Zeledria	Pinzolo
44	Mandron "Città di Trento"	Lago del Mandrone	Spiazzo
45	"Maria e Alberto" ai Brentei	Brentei	Ragoli
46	Mario Fraccaroli	Cima Carega	Ala
47	Monzoni "Torquato Taramelli"	Valle dei Monzoni	Pozza di Fassa
48	Negritella	Ciampedie	Pozza di Fassa
49	Passo Pertica	Passo Pertica	Ala
50	Passo San Nicolò	Passo San Nicolò	Pozza di Fassa
51	Paul Preuss	Vaiolet	Pozza di Fassa

Nr.	Berghütte	Ort	Kommune
52	Peller	Monte Peller	Cles
53	Pian Fiacconi	Marmolada	Canazei
54	Pompeo Scalorbi	Passo d. Pelagatta	Ala
55	Potz Mauer		Valda
56	Pradidali	Val Pradidali	Tonadico
57	Roda di Vael	Roda di Vael	Vigo di Fassa
58	Rosetta "Giovanni Pedrotti"	Monte Rosetta	Siror
59	S. Giuliano		Caderzone
60	Saent "Silvio Dorigoni"	Alta val Saent	Rabbi
61	Sandro Pertini	Pian dei Sassi	Campitello di Fassa
62	Sasso Piatto	Giogo di Fassa	Campitello di Fassa
63	Selvata	Pian della Selvata	Molveno
64	Sette Selle	Val del Laner	Palù del Fersina
65	Spruggio "Giovanni Tonini"	Malga Spruggio Alta	Baselga di Pinè
66	Stavel "Francesco Denza"	Val Stavel	Vermiglio
67	Stella Alpina	Gardeccia	Pozza di Fassa
68	Stella Alpina al Lago Corvo	Lago Corvo	Rabbi
69	Stivo "Prospero Marchetti"	Monte Stivo	Arco
70	Tobià del Giagher	Ciampàc	Canazei
71	Torre di Pisa	Monte Feudo	Predazzo
72	Tosa "Tommaso Pedrotti"	Bocca di Brenta	Molveno
73	Treviso	Val Canali	Tonadico
74	Trivena	Trivena	Breguzzo
75	Vajolet	Valle del Vajolet	Pozza di Fassa
76	Val d'Ambiez "Silvio Agostini"	Alta val d'Ambiez	San Lorenzo in Banale
77	Val d'Amola "Giovanni Segantini"	Val d'Amola	Giustino
78	Val de Dona		Mazzin
79	Val di Fumo	Val di Fumo	Daone
80	Vallaccia	Vallaccia	Pozza di Fassa
81	Velo della Madonna	Cadinot	Siror
82	Viel dal Pan	Viel Dal Pan	Canazei
83	Vioz "Mantova"	Monte Vioz	Peio

Tabelle 4 - Verzeichnis der Ausflugs-Berghütten im Trentino. Offizielle PAT-Daten, Tourismus-Service, aktualisiert am 16 Juni 2010

Nr.	Ausflugs-Berghütte	Ort	Kommune
1	Al Faggio	Al Faggio	Concei
2	Albasini	Folgarida	Dimaro
3	Alpenrose		San Lorenzo in Banale
4	Baita Cuz		Pozza di Fassa
5	Baita Tonda - Martinella	Serrada	Terragnolo
6	Barricata	Barricata	Grigno
7	Bindesi "Pino Prati"	Bindesi	Trient
8	Brigata Lupi di Toscana	Boniprati	Prezzo

Nr.	Ausflugs-Berghütte	Ort	Kommune
9	Buffaure	Buffaure	Pozza di Fassa
10	Caltena	Caltena	Transacqua
11	Capanna Cervino	Passo Rolle	Siror
12	Capanna Cima Undici	Passo Fedaia	Canazei
13	Capanna Grassi	Campi	Riva del Garda
14	Capanna Passo Valles	Passo Valles	Tonadico
15	Capanna Presena	Passo Tonale	Vermiglio
16	Carlettini	Val Campelle	Scurelle
17	Castiglioni Marmolada	Passo Fedaia	Canazei
18	Cereda	Passo Cereda	Transacqua
19	Ciampac	Ciampac	Canazei
20	Ciampolin	Belvedere	Canazei
21	Des Alpes	Col Rodella	Campitello di Fassa
22	Dolomia	Passo Fedaia	Canazei
23	Dos Del Sabion	Pinzolo	Giustino
24	Dosso Larici	Fai	Fai della Paganella
25	Erterle	Cinque Valli	Roncegno
26	F.lli Tambosi	Viote Monte Bondone	Trient
27	Fazzon	Fazzon	Pellizzano
28	Fonteghi	Val Noana	Mezzano
29	Fosce	Fos-ce	Brentonico
30	Fredarola	Belvedere	Canazei
31	Friedrich August	Gabia	Campitello di Fassa
32	Fuciade	Fuciade	Soraga
33	Garibaldi	Tremalzo	Tiarno di Sopra
34	Ghedina	Val d'Algone	Bleggio Inferiore
35	La Madonnina	Prai Veci	Vattaro
36	La Montanara	Malga Tovre	Molveno
37	La Rezila	Rezila	Moena
38	La Roda	Andalo	Zambana
39	Lusia	Passo Lusia	Predazzo
40	Malga Campo		Luserna
41	Malga Roen	Malga Roen	Amblar
42	Malga Zugna	Monte Zugna	Rovereto
43	Maranza	Maranza	Trient
44	Maria	Sass Pordoi	Canazei
45	Malga Cianci		Canazei
46	Micheluzzi	Val Duron	Campitello di Fassa
47	Monte Baldo	Madonna della Neve	Avio
48	Monte Calino "S. Pietro"	Monte Calino	Tenno
49	Monte Lefre	Monte Lefre	Ivano Fracena
50	Monti Pallidi	Pian Schiavaneis	Canazei
51	Orso Bruno	Marileva	Commezzadura
52	Paludei	Paludei	Centa San Nicolò
53	Paolina	Carezza	Vigo di Fassa
54	Predaia	Doss da Spin	Tres
55	Refavaie	Refavaie	Pieve Tesino
56	Salei	Col Rodella	Canazei

Nr.	Ausflugs-Berghütte	Ort	Kommune
57	Serot	Serot	Roncegno
58	Solander	Folgarida	Commezzadura
59	Sores	Predaia	Tres
60	Stella d'Italia	Folgarida	Folgarida
61	Valentini	Passo Sella	Canazei
62	Vederna	Vederna	Imer
63	Viviani Pradalago	Madonna di Campiglio	Pinzolo

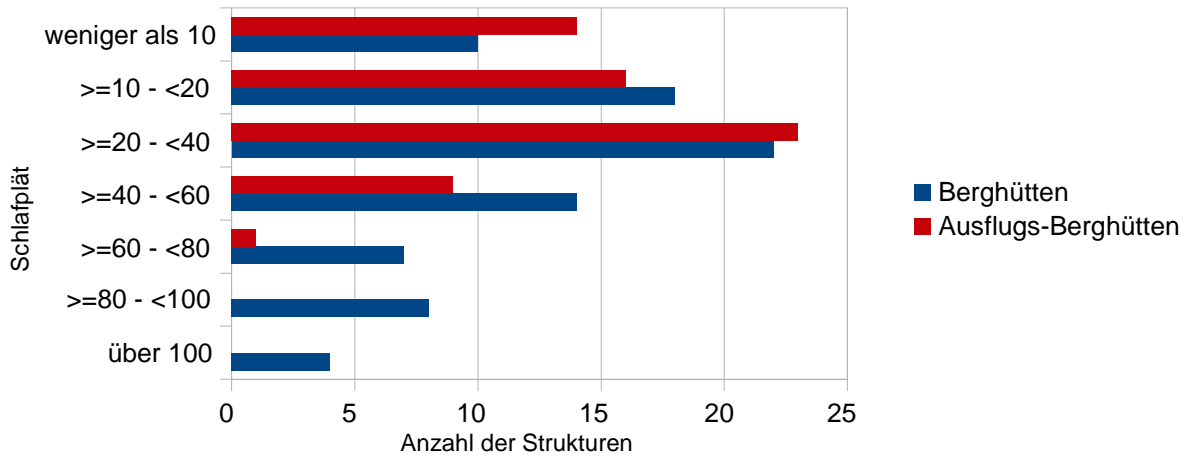


Abbildung 4 - Verfügbare Schlafplätze in den Berghütten im Trentino

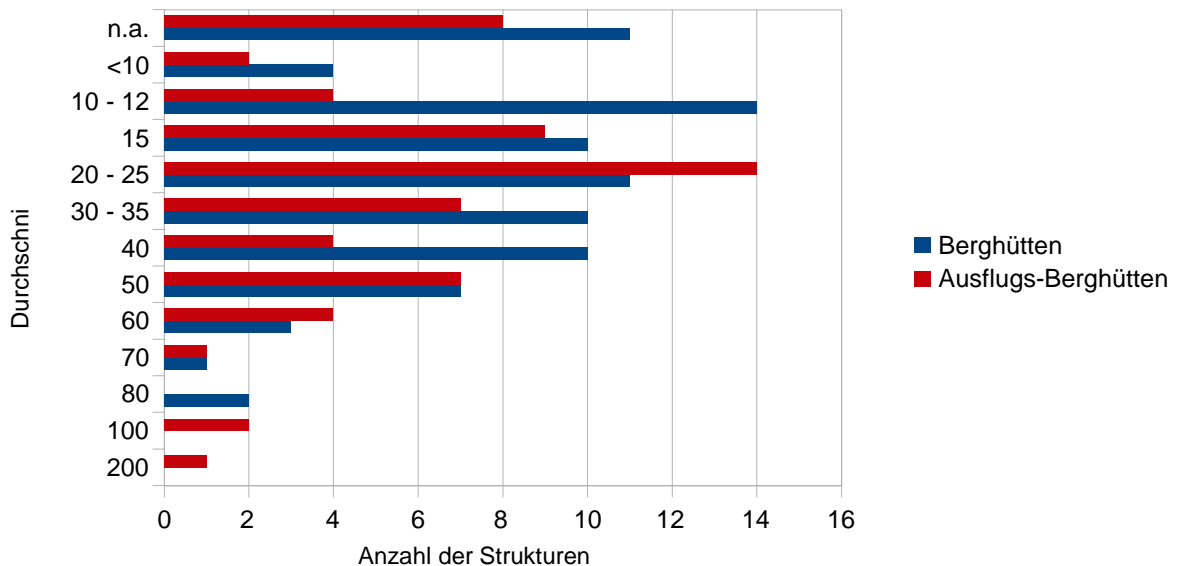


Abbildung 5 - Durchschnittliche Anzahl der servierten Mahlzeiten in den Berghütten im Trentino (offizielle PAT-Daten 1997)

Es gibt auch andere Strukturen in Höhenlagen, wie Gasthöfe oder Restaurants, die sich normalerweise entlang der befahrbaren Straßen befinden, oder warme Küchen, die normalerweise in Skigebieten entlang der Skipisten gelegen sind.

Diese Studie konzentriert sich auf das Problem der Abfallentsorgung der Strukturen in Höhenlagen; besondere Aufmerksamkeit wird den Berghütten gewidmet, da diese Strukturen besonders schwer zugänglich und die Entsorgung des Abfalls besonders schwierig ist. Im Falle der Berghütten müssen die Abfälle mit Seilbahnen (falls vorhanden) oder mit dem Hubschrauber ins Tal verbracht werden. In seltenen Fällen, wie zum Beispiel bei der Berghütte Laghi di Colbricon, benutzt der Betreiber ein *Quad*, um die Berghütte zu versorgen und die produzierten Abfälle ins Tal zu bringen.

Das Problem der Abfallentsorgung in Ausflugs-Berghütten ist in der Regel geringer, da diese über befahrbare Straßen, im Winter mit Motorschlitten oder über Seilbahnen zugänglich sind.

Die von Hotels und Restaurants längs der befahrbaren Straßen produzierten Abfälle fallen unter die normalen Entsorgungsverfahren, die die Zuständigen (mit der Müllbeseitigung beauftragte Unternehmen) in der Region verwalten.

Die Hauptschwierigkeit des Abtransports ins Tal der produzierten Abfälle aus den Berghütten hat seit vielen Jahren die Betreiber dazu bewegt, eine Mülltrennung aller produzierten Abfälle vorzunehmen. Die während der Sommersaison an den Berghütten Viviani-Pradalago, Fuciade, Des Alpes, Salei, Pian dei Fiacconi, Pradidali, Pedrott alla Rosetta, Laghi di Colbricon und Dorigoni durchgeführten Erhebungen und einige Telefonate zu den Berghütten Mandrone und „Ai Caduti dell'Adamello“ haben deutlich gemacht, dass die Mülltrennung von allen Betreibern praktiziert wird.



5 Herkunft und Zusammensetzung der Abfälle

Die in den Berghütten und Ausflugs-Berghütten erzeugten Abfälle stammen aus dem Gastronomie- und Übernachtungsbetrieb der Berghütten selbst. Sie bestehen hauptsächlich aus Küchenabfällen (organisch - feucht) und Verpackungen (Plastikflaschen und -behälter, Metall Dosen, Verpackungskartons, Glasflaschen). Ein nicht zu vernachlässigender Teil der produzierten Abfälle stammt aus den Reinigungsarbeiten an den Wanderwegen, die die Betreiber normalerweise in der Umgebung der Berghütte selbst vornehmen. Die Abfälle von den Wanderwegen bestehen hauptsächlich aus Biomüll, Papier, Plastik und Glas.

Im Jahr 2004 wurden mehrere Wertstoffanalysen an den erzeugten Abfällen aus drei Berghütten aus dem Trentino vorgenommen: Berghütte Mandron - „Città di Trento“, Berghütte Pian dei Fiacconi und Berghütte Pedrotti alla Rosetta (Ghensi 2005). Die Analyse wurde sowohl an den direkt von den Tätigkeiten der Berghütte produzierten Abfällen, als auch an den Abfällen entlang der die Berghütten umgebenden Wanderwege durchgeführt.

Die in Tabelle 5 gezeigten Daten zeigen, dass die von den Berghütten selbst produzierten Abfälle etwa zur Hälfte ihres Gewichts aus organischen Stoffen aus Küchenabfällen bestehen. Die andere Hälfte der erzeugten Abfälle besteht aus verschiedenen Materialien, unter denen die wichtigsten Glas, Plastik und Metalle sind, die alle vor allem aus den Verpackungen der in der Berghütte verwendeten Produkte stammen. In den in Tabelle 5 wiedergegebenen Daten sind Abfälle aus den Filtersystemen der Abwasseraufbereitungen nicht enthalten.

Tabelle 5 - Zusammensetzung der entstandenen Abfälle auf drei Alpinen Berghütten des Trentino im Sommer 2004 (Ghensi, 2005)

Kategorie	Mandron "Città di Trento"		Pian des Fiacconi		Pedrotti - Rosetta	
	Gewicht [kg]	% in Gewicht	Gewicht [kg]	% in Gewicht	Gewicht [kg]	% in Gewicht
Biomüll	110,25	47	244,3	50	610,85	55
Glas	70,2	30	105,85	22	108,3	10
Papier/Pappe	8,4	4	12,95	3	44,3	4
Plastik	14,5	6	41,9	9	111,8	10
Verbundmaterialien	7,1	3	20,3	4	35,4	3
Sondermüll	3,8	2	0	0	9,1	1
Sanitäre Gewebe	3,8	2	8,3	2	16,9	2
Stoffe	2	1	9,7	2	10,5	1
Metalle	13,2	6	36,7	7	135,7	12

Holz	0,1	0	0,1	0	1,4	0
Gummi	0,3	0	0,2	0	0	0
Keramik/Steine	0,4	0	7,8	2	15,5	1
Anderes	0,1	0	3,1	1	9,85	1
GESAMTGEWICHT	234,15		491,2		1109,6	

Die in Tabelle 6 wiedergegebenen Daten beziehen sich auf die entlang der an den Berghütten gelegenen Wanderwege gesammelten Abfälle. Diese bestehen hauptsächlich aus Biomüll, Plastik, Glas, Papier und Metallen und stammen wahrscheinlich aus Verpackungen, die von Wanderern in der Umwelt zurückgelassen wurden. Ein interessanter Aspekt, der aus den Interviews mit den Betreibern auftauchte, bezieht sich genau auf die Menge des Abfalls, der kontinuierlich entlang der Wege eingesammelt wird, um ihren guten Zustand zu gewährleisten.

Schließlich sind in Tabelle 7 zusammenfassend die Ergebnisse der durchschnittlichen Zusammensetzung der untersuchten Abfälle aufgezeigt, wobei jeweils die Abfälle aus den Berghütten und die entlang der Wege gesammelten zusammengenommen werden. Man kann sehen, welches die ersten fünf Kategorien sind: Biomüll, Glas, Plastik, Metalle und Papier/Pappe.

Tabelle 6 - Zusammensetzung des entlang der Wanderwege in der Nähe von drei alpinen Berghütten des Trentino im Sommer 2004 gesammelten Abfalls (Ghensi, 2005)

Kategorie	Mandron - Città di Trento		Pian dei Fiacconi		Pedrotti - Rosetta	
	Gewicht [kg]	% in Gewicht	Gewicht [kg]	% in Gewicht	Gewicht [kg]	% in Gewicht
Biomüll	14,65	24	68,5	30	36,15	27
Glas	9,5	16	37,65	17	11,7	9
Papier/Pappe	4,3	7	14,1	6	17,55	13
Plastik	15,7	26	28,4	13	39,18	29
Verbundmaterialien	5,45	9	17,8	8	14,98	11
Sondermüll	0,2	0	1,2	1	0,6	0
Sanitäre Gewebe	3,1	5	12,2	5	0	0
Stoffe	1,8	3	8,1	4	2,5	2
Metalle	5,7	9	22,5	10	9,2	7
Holz	0	0	0,8	0	0,3	0
Gummi	0	0	0,3	0	0	0
Keramik/Steine	0	0	7,25	3	0,2	0
Anderes	0,6	1	6,7	3	2,75	2
GESAMTGEWICHT	61,3		235,5		135,1	

Tabelle 7 - Durchschnittliche Zusammensetzung der entstandenen und längs der Wanderwege gesammelten Abfalls von drei alpinen Berghütten des Trentino im Sommer 2004 (Ghensi, 2005)

	Mandron Città di Trento	Pian des Fiacconi	Pedrotti Rosetta	durchschnittliches Gewicht
Kategorie	% in Gewicht	% in Gewicht	% in Gewicht	% in Gewicht
Biomüll	42	44	52	48
Glas	27	20	10	15
Papier/Pappe	4	4	5	5
Plastik	10	10	12	11
Verbundmaterialien	4	5	4	4
Sondermüll	1	0	1	1
Sanitäre Gewebe	2	3	1	2
Stoffe	1	2	1	2
Metalle	6	8	12	10
Holz	0	0	0	0
Gummi	0	0	0	0
Keramik/Steine	0	2	1	1
Anderes	0	1	1	1

Ein weiterer Aspekt, der berücksichtigt werden muss, da er mit dem Problem der Müllentsorgung von Strukturen in Höhenlagen zusammenhängt, ist die Entsorgung von Abwasser. Auf dem Territorium der Provinz von Trient gilt derzeit ein Teilplan des Wassermanagementsplans (Art. 12 L.P. 27. August 1993, Nr. 21 - Art. 17 quater des T.U.L.P. und anschließende Veränderungen), der für alle Berghütten und Ausflugs-Berghütten ein Verfahren zur Behandlung des entstehenden Abwassers vorsieht. In dem Plan wurde jede einzelne Struktur mit Hinsicht auf seine Position im Territorium in Bezug auf die wichtigsten Umweltaspekte, wie zum Beispiel der Gegenwart von Seen oder empfindlichen Oberflächenwassern, die Interaktion mit dem Grundwasserleiter, der verfügbare Platz und die Zugänglichkeit, sowie in Bezug auf wirtschaftliche Aspekte untersucht. Der Plan identifiziert für jede Struktur die geeignetste Technologie für die Aufbereitung und Entsorgung von Wasser.

Die Abwässer aus den Berghütten werden in vielen Fällen mit Systemen für die Filterung und Entölung oder mechanischer Sedimentation und Entölung behandelt. In einigen Fällen sind die Strukturen über Sammler an die Kläranlagen im Tal angeschlossen oder verfügen über biologische Klärsysteme mittlerer Leistung *in situ* (mit oder ohne Wasserentkeimung). Nur in einem Fall wird eine wasserdichte Sickergrube verwendet und nur in einem einzigen Fall werden Wasser ohne Behandlung an die Umwelt abgegeben. Tabelle 8 zeigt die Details für alle Berghütten in der Provinz von Trient.

Der Vollständigkeit halber wird daran erinnert, dass die Filterung und Entölung durch ein Trommelsieb erfolgt, das alle Feststoffe über 1,5 mm und die Öle herausfiltert. Die Mechanische Sedimentation und Entölung erfolgt dagegen in Gruben (Imhoff), wo die festen Schwebstoffe durch die Schwerkraft getrennt werden; diese Art von Behandlung erfordert das Entleeren der Gruben selbst, was üblicherweise mit speziell dafür ausgerüsteten Fahrzeugen geschieht. Daher ist die mechanische Sedimentation nur in den Strukturen anwendbar, die für Fahrzeuge zum Entleeren der Gruben zugänglich sind.

Bei den Berghütten, die mit einem System zur Filterung und Entölung ausgestattet sind, wächst die Abfallproduktion durch das ausgefilterte Material in einer Größenordnung von 0,1-0,4 kg/Übernachtung.

Tabelle 8 - Abwasseraufbereitungs- und Entsorgungstechniken in Berghütten der Provinz Trient (aus dem Teilplan des Wassersanierungsplans - Alpine und Ausflugs-Berghütten, A= Situation 2006, F= erwartete Konfiguration)

Nr.	Berghütte	Sammlung in Kanalisation	Keine Behandlung	Filter + Ölabscheider	Mech.Sedim. + Ölabscheider	Biologische Kläranlage	Biol. Kläranlage + Entkeimung	Wasserdichte Grube
1	Adamello Collini al Bedole				A			
2	Ai Caduti dell'Adamello			A				
3	Al Cacciatore			F	A			
4	Alimonta						A	
5	Al Passo Principe	A						
6	Alpe Pozza "Vincenzo Lancia"						A	
7	Altissimo "Damiano Chiesa"				A			
8	Antermoia			F				
9	Baita Monzoni				A			
10	Berg Vagabunden Hütte				A			
11	Bocca di Trat "Nino Pernici"			F				
12	Boè					A		
13	Caldenave							
14	Campei							
15	Capanna Piz di Fassa	F						
16	Capanna Punta Penia		A					
17	Carè Alto "Dante Ongari"			A				
18	Casarota			F	A			
19	Casinei					A		
20	Catinaccio	A						
21	Cevedale "Guido Larcher"			A				
22	Ciampediè	A						
23	Cima d'Asta "Ottone Brentari"			A				
24	Col Rodella	A						
25	Contrin			F				
26	Cornisello				F			
27	Croz dell'Altissimo				A			
28	Dodici Apostoli "F.lli Garbari"			F	A			
29	Erdemolo			A				
30	F.F. Tuckett e Quintino Sella						A	
31	Finonchio "F.lli Filzi"				A			
32	Forcella Pordoi			F				
33	Gardeccia	A						
34	Ghiacciaio Marmolada			A				
35	Giorgio Graffer al Grosté	A						
36	Laghi di Colbricon			A				

Nr.	Berghütte	Sammlung in Kanalisation	Keine Behandlung	Filter + Ölabscheider	Mech.Sedim. + Ölabscheider	Biologische Kläranlage	Biol. Kläranlage + Entkeimung	Wasserdichte Grube
37	Lago Nambino	A						
38	Maddalene							
39	Malga Conseria							
40	Malga Corno				F			
41	Malga di Andalo				A			
42	Malga Kraun				A			
43	Malghette				A			
44	Mandron "Città di Trento"			A				
45	"Maria e Alberto" ai Brentei						A	
46	Mario Fraccaroli			F	A			
47	Monzoni "Torquato Taramelli"			F	A			
48	Negritella	A						
49	Passo Pertica				A			
50	Passo San Nicolò			F	A			
51	Paul Preuss	A						
52	Peller				A			
53	Pian Fiacconi			A				
54	Pompeo Scalorbi				A			
55	Potz Mauer							
56	Pradidali			A				
57	Roda di Vael			A				
58	Rosetta "Giovanni Pedrotti"	A		A				
59	S. Giuliano							
60	Saent "Silvio Dorigoni"			A				
61	Sandro Pertini			A				
62	Sasso Piatto	A						
63	Selvata			A				
64	Sette Selle			A				
65	Spruggio "Giovanni Tonini"			A				
66	Stavel "Francesco Denza"			A				
67	Stella Alpina	A						
68	Stella Alpina al Lago Corvo			F				
69	Stivo "Prospero Marchetti"			F	A			
70	Tobià del Giagher	A						
71	Torre di Pisa			F				
72	Tosa "Tommaso Pedrotti"			F				
73	Treviso			A				
74	Trivena				A			
75	Vajolet	A						

Nr.	Berghütte	Sammlung in Kanalisation		Keine Behandlung		Filter + Ölabscheider		Mech.Sedim. + Ölabscheider		Biologische Kläranlage		Biol. Kläranlage + Entkeimung		Wasserdichte Grube	
76	Val d'Ambiez "Silvio Agostini"			F		A									
77	Val d'Amola "Giovanni Segantini"			A											
78	Val de Dona														
79	Val di Fumo			F		A									
80	Vallaccia			A											
81	Velo della Madonna			F											
82	Viel dal Pan			F		A									
83	Vioz "Mantova"			F											

Tabelle 9 - Abwasseraufbereitungs- und Entsorgungstechniken in Ausflugs-Berghütten der Provinz Trient (aus dem Teilplan des Wassermanagementsplans - Alpine und Ausflugs-Berghütten, A= Situation 2006, F= erwartete Konfiguration)

Nr.	Ausflugs-Berghütte	Sammlung in Kanalisation		Keine Behandlung		Filter + Ölabscheider		Mech.Sedim. + Ölabscheider		Biologische Kläranlage		Biol. Kläranlage + Entkeimung		Wasserdichte Grube	
1	Al Faggio							A							
2	Albasini		A												
3	Alpenrose		F												
4	Baita Cuz														
5	Baita Tonda - Martinella		A												
6	Barricata							A							
7	Bindesi "Pino Prati"		A												
8	Brigata Lupi di Toscana		A												
9	Buffaure							A							
10	Caltena							A							
11	Capanna Cervino		A												
12	Capanna Cima Undici		A												
13	Capanna Grassi							A							
14	Capanna Passo Valles							A							

Nr.	Ausflugs-Berghütte	Sammlung in Kanalisation	Keine Behandlung	Filter + Ölabscheider	Mech. Sedim. + Ölabscheider	Biologische Kläranlage	Biol. Kläranlage + Entkeimung	Wasserdichte Grube
15	Capanna Presena			F				
16	Carlettini	A						
17	Castiglioni Marmolada	A						
18	Cereda	A						
19	Ciampac							
20	Ciampolin	A						
21	Des Alpes	A						
22	Dolomia	A						
23	Dos Del Sabion							
24	Dosso Larici	A						
25	Erterle				A			
26	F.Ili Tambosi					A		
27	Fazzon	A						
28	Fonteghi				A			
29	Fosce				A			
30	Fredarola	A						
31	Friedrich August	A						
32	Fuciade				A			
33	Garibaldi	A						
34	Ghedina	A						
35	La Madonnina				A			
36	La Montanara				A			
37	La Rezila				A			
38	La Roda							
39	Lusia					A		
40	Malga Campo							
41	Malga Roen				A			
42	Malga Zugna							A
43	Maranza				A			
44	Maria					A		
45	Malga Cianci							
46	Micheluzzi				A			
47	Monte Baldo	A						
48	Monte Calino "S. Pietro"				A			
49	Monte Lefre				A			
50	Monti Pallidi	A						
51	Orso Bruno	A						
52	Paludei	A						
53	Paolina	A						

Nr.	Ausflugs-Berghütte	Sammlung in Kanalisation	Keine Behandlung	Filter + Ölabscheider	Mech. Sedim. + Ölabscheider	Biologische Kläranlage	Biol. Kläranlage + Entkeimung	Wasserdichte Grube
54	Predaia	A						
55	Refavaie				A			
56	Salei	A						
57	Serot				A			
58	Solander	A						
59	Sores	A						
60	Stella d'Italia	A						
61	Valentini	A						
62	Vederna				A			
63	Viviani Pradalago	A						

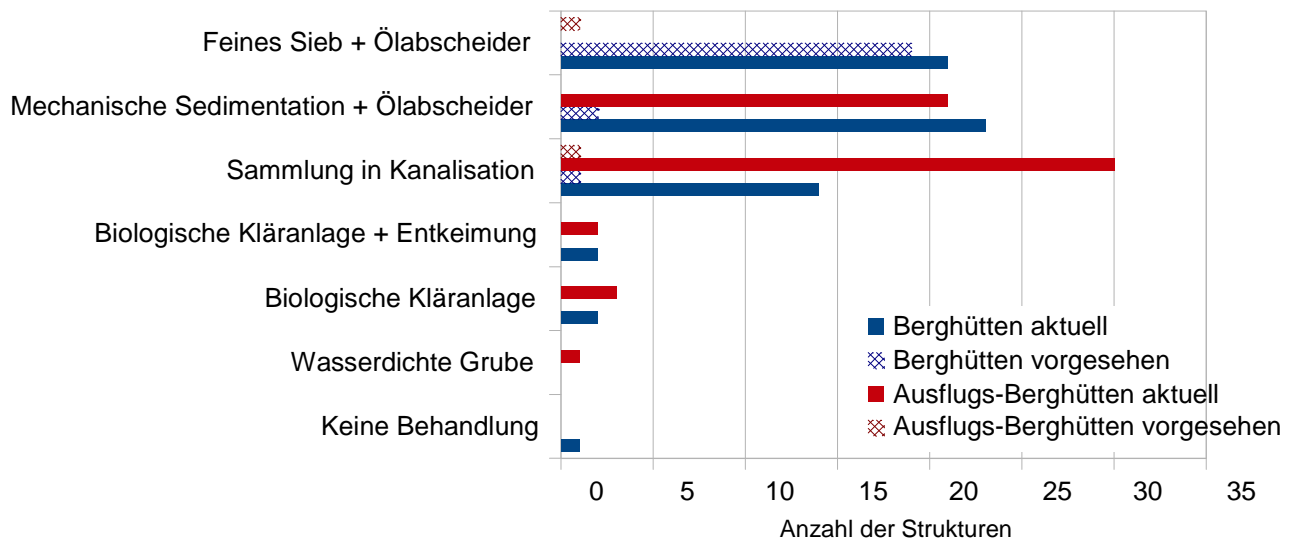


Abbildung 6 - Typologien der Abwasseraufbereitungsanlagen in den Berghütten im Trentino. Die aktuelle Situation bezieht sich auf die offiziellen PAT-Daten von 2006, die erwartete ist in der Umsetzungsphase

6 Analyse der Abfälle aus Restaurants entlang der Skipisten

In der Wintersaison 2007/2008 wurde eine Analyse der Produktion von organischen Abfällen in Einrichtungen entlang der Skipisten durchgeführt. In einige Berghütten wurde bei dieser Gelegenheit ein Abflusshäcksler getestet¹ (siehe Abschnitt 11.1 der vorliegenden Studie).

Die Untersuchung wurde in Zusammenarbeit mit den Betreibern durchgeführt, die Fragebögen zur Schätzung der Mengen produzierter organischer Abfälle ausgefüllt haben (Tabelle 10). Die durchschnittliche Produktion von organischen Abfällen in diesen Strukturen liegt bei etwa 17 kg pro Tag mit einer Variabilität von 5 bis 20 kg pro Tag zwischen dem 25. und 75. Perzentil.

Im Rahmen der Untersuchung wurden chemische und physikalische Analysen (pH-Wert, feste Schwebstoffe gesamt) in den Gruben (Imhoff) der Berghütten vorgenommen, wo Zerkleinerer ausprobiert wurden. Die Ergebnisse zeigten einen geringen Einfluss der zerkleinerten organischen Abfälle auf die überwachten Parameter.

Die Studie berücksichtigt, wenn auch auf der Basis von Vorschlägen, die weitere Untersuchungen erfordern, sowie auf der Ebene der effektiven Umsetzung in normativer Hinsicht, sowohl den Einsatz von Abflusshäckslern in Berghütten, die nicht an die Kanalisation angeschlossen sind, als auch die Verwendung von Lebensmittelabfällen für die Verfütterung an Haustiere und die Erprobung von Kompostierungsanlagen, die für Höhenlagen geeignet sind. Schließlich hat sich im Hinblick auf die Probleme der Mülltrennung und die Nutzung von Pressen herausgestellt, dass es praktisch unmöglich ist, eine einzige Lösungsmöglichkeit für eine große Anzahl von Strukturen zu finden, da die jeweiligen Probleme des Transports und der Abfallentsorgung sehr unterschiedlich sind.

Nach den Erfahrungen auf den Berghütten, die während der Erprobung der Abflusshäcksler nicht an Kläranlagen angeschlossen waren, war der Zuwachs von abgelagerten Feststoffen in den Gruben (Imhoff) nicht nennenswert und der Beitrag von organischem Material scheint einen positiven Effekt auf die Zersetzungsreaktionen zu haben, die in der Grube stattfinden. Dennoch gab es einige Probleme durch die Bildung von schwimmenden harten Krusten an der Oberfläche, durch die Verlangsamung der Umwandlungsprozesse durch die Bakterien aufgrund der niedrigen Temperaturen und bei der Entsorgung des Klärschlammes. Auch bleibt die Frage des Problems bezüglich der Dispersion des Wassers aus Berghütten mit Filteranlagen bei der Nutzung von

¹ F. Pedron, 2008 - Interner Bericht

Zerkleinerern größtenteils offen. In diesen Fällen würde die zerkleinerte organische Materie vollständig und direkt ohne weitere Behandlung in die Umwelt abgegeben. Die Anzahl der Berghütten, die mit Filter- und Entölungsanlagen (Abbildung 6) ausgestattet sind ist jedoch relativ hoch, wenn man es mit der Gesamtzahl der Berghütten im Trentino vergleicht, und daher muss die Möglichkeit der Nutzung von Abflusshäckslern auch in den Strukturen sorgfältig überlegt werden, für die diese Lösung am geeignetsten scheint, da sie direkt an die Kanalisation angeschlossen sind.

Tabelle 10 - Durchschnittliche tägliche Entstehung von organischen Abfällen in Strukturen, die in den Wintermonaten geöffnet sind (A= alpine Berghütten, E= Ausflugs-Berghütten, TC= Warmes Essen)²

Typ	Bezeichnung	Ort	Biomüll[kg]
A	Ciampediè	Ciampediè	3
A	Col Rodella	Col Rodella	8
A	Negritella	Ciampediè	2
A	Tobià del Giagher	Ciampac	70
E	Albasini	Folgarida	15
E	Baita Tonda - Martinella	Serrada	6
E	Capanna Cervino	Passo Rolle	6
E	Ciampac	Ciampac	12
E	Ciampolin	Belvedere	8
E	Des Alpes	Col Rodella	45
E	Dos Del Sabion	Pinzolo	15
E	Dosso Larici	Fai	3
E	Fredarola	Belvedere	25
E	Friedrich August	Gabia	22
E	La Roda	Andalo	20
E	Orso Bruno	Marileva	25
E	Salei	Col Rodella	25
E	Solander	Folgarida	30
E	Stella d'Italia	Folgarida	18
E	Viviani Pradalago	Madonna di Campiglio	25
TC	Baita Valeruz	Ciampac	4
TC	Bar-Rest Cristina	Belvedere	10
TC	Bar-Rest Crepa Neigra	Ciampac	12
TC	Bar-Rest Gherdeccia	Belvedere	12
TC	Baita el Brodol	Belvedere	8
TC	Bar-Rest Belvedere	Belvedere	8
TC	Berghütte Sass Becè	Belvedere	16
TC	Sushita	Col Rodella	3
TC	Chalet Margherita	Col Rodella	3
TC	Baita Pra Martin	Ciampediè	5
TC	Bar-Rest Bellavista	Ciampediè	5
TC	Chalet Valbona	Lusia	40

²F. Pedron, 2008 - Interner Bericht

Typ	Bezeichnung	Ort	Biomüll[kg]
TC	Baita Paradiso	Passo S. Pellegrino	20
TC	Bar-Rist Paion	Alpe Cermis	55
TC	Eurotel	Alpe Cermis	85
TC	Baita Dosso Larici	Alpe Cermis	8
TC	Bar-Rest Zischgalm	Pampeago	4
TC	Bar-Rest Monte Agnello	Pampeago	10
TC	Baita Feudo	Pampeago	20
TC	Baita Caserina	Pampeago	8
TC	Baita Latemar	Pampeago	4
TC	Baita Gardonè	Gardonè	50
TC	Baita Morea	Bellamonte	5
TC	Baita Bucaneve	Bellamonte	30
TC	Bar Ja Ciamp	Bellamonte	3
TC	Bar-Rest Ciamp delle Strie	Bellamonte	5
TC	Baita al Cervo	Bellamonte	5
TC	Baita Checco	Ciampedie	5
TC	Baita Punta Ces	S. Martino Castrozza	1
TC	Malga Val Cigolera	S. Martino Castrozza	5
TC	Malga Tognola	S. Martino Castrozza	4
TC	Bar-Rest Tognola	S. Martino Castrozza	5
TC	Bar-Rest Colverde	S. Martino Castrozza	5
TC	Baita Doss dei Gembri	Pejo	5
TC	Bar-Rest Lo Scoiattolo	Pejo	15
TC	Bar-Rest Le Cune	Lusia	5
TC	Bar-Rest La Rocca	Fai	12
TC	Bar-Rest Zambana	Andalo	15
TC	Bar-Rest Malga Terlago	Andalo	2
TC	Bar-Rest Albi de Mez	Andalo	10
TC	Chalet Forst	Andalo	30
TC	Bar Dosson	Andalo	2
TC	Mensa Funivie	Folgarida	3
TC	Bar Ski Center	Folgarida	15
TC	Chalet degli Angeli	Folgarida	20
TC	Chalet Spolverino	Folgarida	2
TC	Bar-Rest Rosa Alpina	Folgarida	3
TC	Bar-Rest Agli Orti	Folgarida	2
TC	Malga Panciana	Marileva	20
TC	Bar-Rest 5 Laghi	Madonna di Campiglio	15
TC	Bar-Rest Stoppiani	Madonna di Campiglio	110
TC	Berghütte Grafer	Madonna di Campiglio	10
TC	Bar-Rest Boch	Madonna di Campiglio	45
TC	Chalet Fial (Gasthof Dosson)	Madonna di Campiglio	70
TC	Malga Montagnolli	Madonna di Campiglio	15
TC	Bar-Rest Pra Rodont	Pinzolo	20
TC	Bar-Rest Malga Ciocca	Pinzolo	4



Typ	Bezeichnung	Ort	Biomüll[kg]
TC	Bar-Rest Malga Ortesino	Folgaria	12
TC	Baita la Zondra	Ciampediè	4

7 Analyse der Daten aus den Bezirken

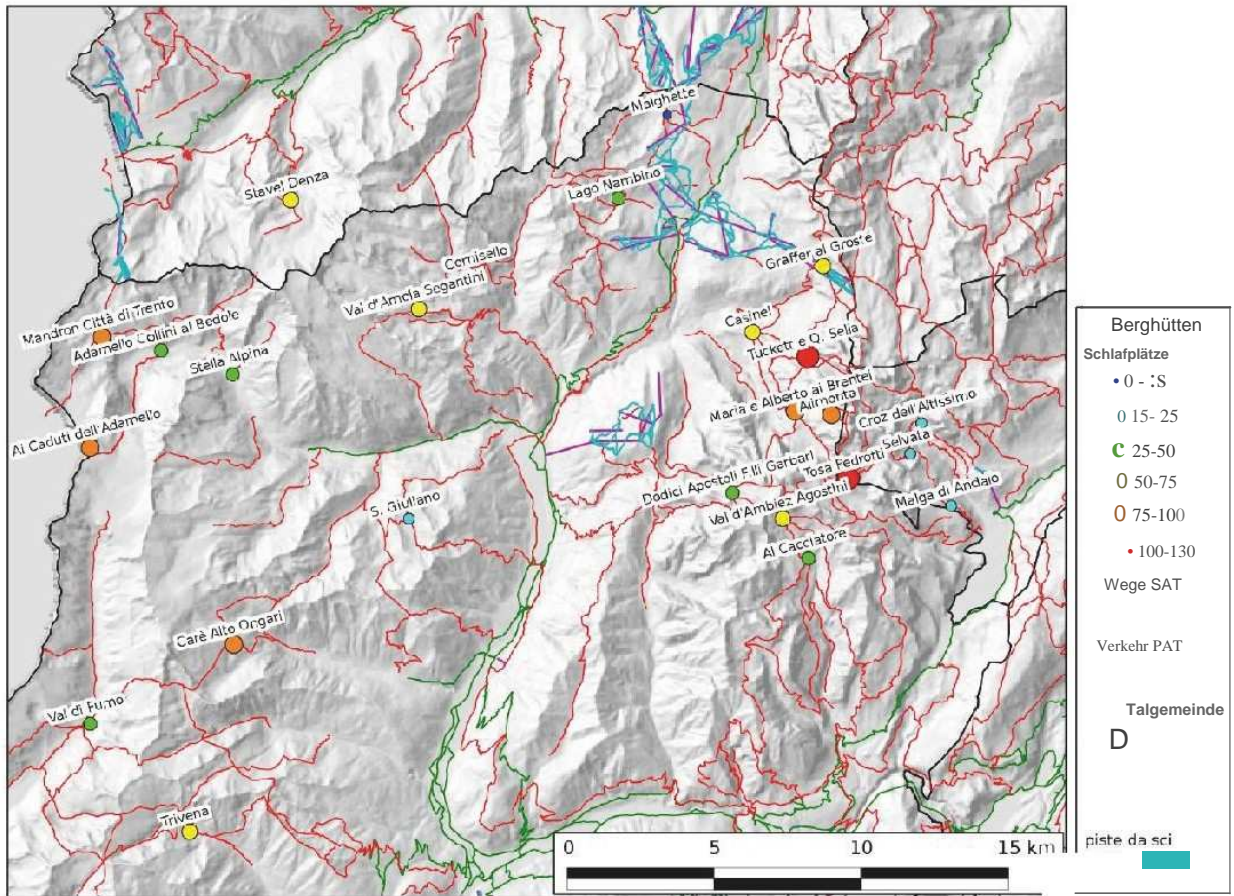
Für den Zweck dieser Analyse wurden zwei Bezirke mit einer starken touristischen Bedeutung gewählt, die entscheidend für die gesamte Region des Trentino sein können. Es wurden Daten für die Quantifizierung der Abfallprodukte aus den Berghütten der Talgemeinde des Val di Fassa und der Judikarien analysiert. Tatsächlich fällt in diese beiden Talgemeinden der größte Teil der Besuchereinrichtungen in den Höhenlagen, die vom Tourismusbüro katalogisiert wurden und in Tabelle 3 und Tabelle 4 wiedergegeben sind.

7.1 Gemeinschaft der Judikarien

Die Besucherstrukturen, von denen Daten in Bezug auf die produzierte Abfallmenge zur Verfügung stehen, sind in Abbildung 7 dargestellt.

Die Modalitäten für die Ablieferung der Abfälle sind nicht dieselben für alle identifizierten Strukturen. Einige Strukturen sind mit elektronischen Schlüsseln für die Abrechnung der Abfälle ausgestattet und haben keine eigene Tonne für die Sammlung. Andere lagern ihre Abfälle in eigenen Tonnen, bei denen die Anzahl der Entleerungen gezählt werden. Und schließlich liefern einige Berghütten, die nicht über Straßen oder Seilbahnen erreicht werden können, ihren gesamten produzierten Abfall mit dem Hubschrauber.

Die in Tabelle 11 wiedergegebenen Daten entsprechen dem Stand vom 20. Oktober 2012 in Bezug auf die Berghütten mit eigenen Tonnen und vom 30. Juni 2012 für diejenigen, die über elektronische Schlüssel verfügen. Für die Berghütten, die den Hubschrauber verwenden, liegen im Moment keine Daten vor.



Life

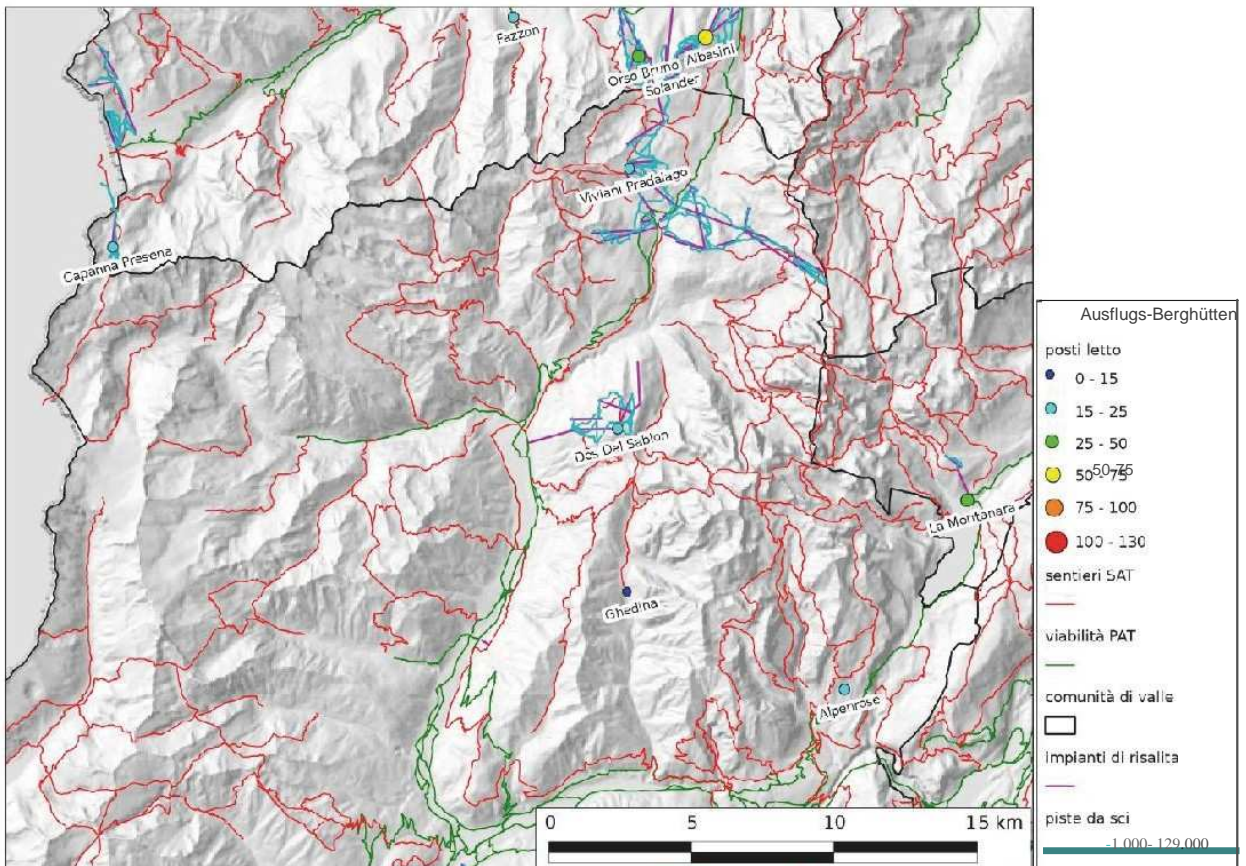


Abbildung 7 - Karten von Alpinen (hoch) und Ausflugsberghütten (niedrig) in der Talgemeinschaft der Judikarien

Tabelle 11 - Daten in Bezug auf die anfallende Abfallmenge, aktualisiert am 20. Oktober 2012

BEZEICHNUNG	Restmüll [t]	Beginn	Ende	Liefermethode
Berghütte Bedole	4400	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte Lobbie	-	01.01.12	20.10.12	Hubschrauber
Berghütte Il Cacciatore	0	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte Alimonta	-	01.01.12	20.10.12	Hubschrauber
Berghütte Carè Alto	2880	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte Casinei	3000	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte Cornisello	6600	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte XXII Apostoli		01.01.12	20.10.12	Hubschrauber
Berghütte Tuckett	3000	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte Lago Nambino	35000	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte Malghette	1100	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte Mandrone	14300	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte Brentei	12100	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte San Giuliano	-	01.01.12	30.06.12	Schlüssel
Berghütte Trivena	12540	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte Agostini	1980	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte Segantini	6600	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte Val di Fumo	-	01.01.12	20.10.12	Hubschrauber
Berghütte Alpenrose	135	01.01.12	30.06.12	Schlüssel
Berghütte Lupi di Toscana	1320	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Restaurant Doss del Sabbion (*)		01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Berghütte Viviani	99485	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Restaurant Pra Rodont	118800	01.01.12	20.10.12	Private Tonne
Malga Cioca	48400	01.01.12	20.10.12	Private Tonne

(*) Wert gemeinsam mit Restaurant Pra Rodont

Die von jeder Berghütte produzierte Abfallmenge hängt entscheidend von der Größe der Struktur und der Anzahl der Schlafplätze ab. Die in Tabelle 11 wiedergegebenen Daten beziehen sich auf die Gesamtabfallmenge, die seit Anfang des Jahres 2012 abgeliefert wurde; um einen Eindruck über die im täglichen Betrieb produzierte Abfallmenge zu erhalten, wurde versucht, die Öffnungszeiten jeder Struktur festzustellen. Die Informationen wurden der Webseite des Verbandes der Berghüttenbetreiber des Trentino entnommen. In einigen Fällen handelte es sich um allgemeine Informationen und die Anzahl der Tage muss daher näherungsweise betrachtet werden. Daraufhin wurde die auf den einzelnen Betriebstag anfallende Abfallmenge berechnet, die in Tabelle 12 wiedergegeben ist.

Tabelle 12 - Daten in Bezug auf die durchschnittliche tägliche Abfallmenge für den Zeitraum vom 1. Januar 2012 bis 20. Oktober 2012 für die Strukturen der Gemeinschaft der Judikarien

Bezeichnung	Durchsch. Mahlzeiten	Max. Mahlzeiten	Schlafplätze	jährliche Betriebs-tage	Restmüll [l/Tag]	Biomüll [l/Tag]
Adamello Collini al Bedole	15	140	36	122	36,1	
Ai Caduti dell'Adamello	10	40	100	145		
Al Cacciatore	20	70	50	123		
Alimonta	80	260	94	93		
Carè Alto "Dante Ongari"	40	80	85%	93	31,0	
Casinei	20	120	60	132	22,7	
Cornisello	30	65	15	93	71,0	
Dodici Apostoli "F.lli Garbari"	30	120	38	223		
F.F. Tuckett e Quintino Sella	50	250	112	110	27,0	
Lago Nambino	40	120	28	235	166,7	
Malghette	70		8	93	11,7	7,7
Mandron "Città di Trento"	20	80	96	93	152,1	
"Maria e Alberto" ai Brentei	50	200	90	93	128,7	
S. Giuliano			18	100		
Trivena	10	140	56	209	61,5	
Val d'Ambiez "Silvio Agostini"	5	50	54	93	21,1	
Val d'Amola "Giovanni Segantini"	25	90	54	93	70,2	
Val di Fumo	30	90	50	142		
Alpenrose	15	50	20	173	1,5	
Brigata Lupi di Toscana	30	200	25	307	6,1	
Dos Del Sabion			16	250		
Viviani Pradalago	100	500	16	211	537,8	
Bar-Rest Pra Rodont				250	530,4	
Bar-Rest Malga Ciocca				250	216,1	

Die Produktion von Abfällen in bewirtschafteten Strukturen in Höhenlagen ist stark von der Art der Struktur selbst abhängig (Lebersorger u.a., 2011). Zwischen den Berghütten gibt es tatsächlich sehr große Unterschiede aufgrund der Verschiedenheit zum Beispiel folgender Merkmale:

- Art der Verwaltung der Struktur (mit oder ohne Angestellte);
- Saisonabhängigkeit der Struktur (geöffnet nur im Sommer, Winter, das ganze Jahr);
- Anzahl der täglichen Besucher in der Struktur (Anzahl der servierten Mahlzeit, Anzahl der Übernachtungen);
- Anzahl der verfügbaren Schlafplätze;
- Art des angebotenen Komforts für die Gäste.

Die mit dem Auto zugänglichen Strukturen sind auf jeden Fall mehr besucht, als diejenigen, die nur nach vielen Stunden Fußmarsch zu erreichen sind. Darüber hinaus ermöglicht der leichte Zugang den Betreibern selbst die Möglichkeit, eine andere Art von Service und sicherlich mehr Komfort anzubieten, was höchstwahrscheinlich zu einer höheren Abfallproduktion führt.

Die extreme Variabilität der Strukturen und deren unterschiedliche Verwaltungen machen es extrem schwierig, die erzeugten Abfallmengen zu beurteilen.

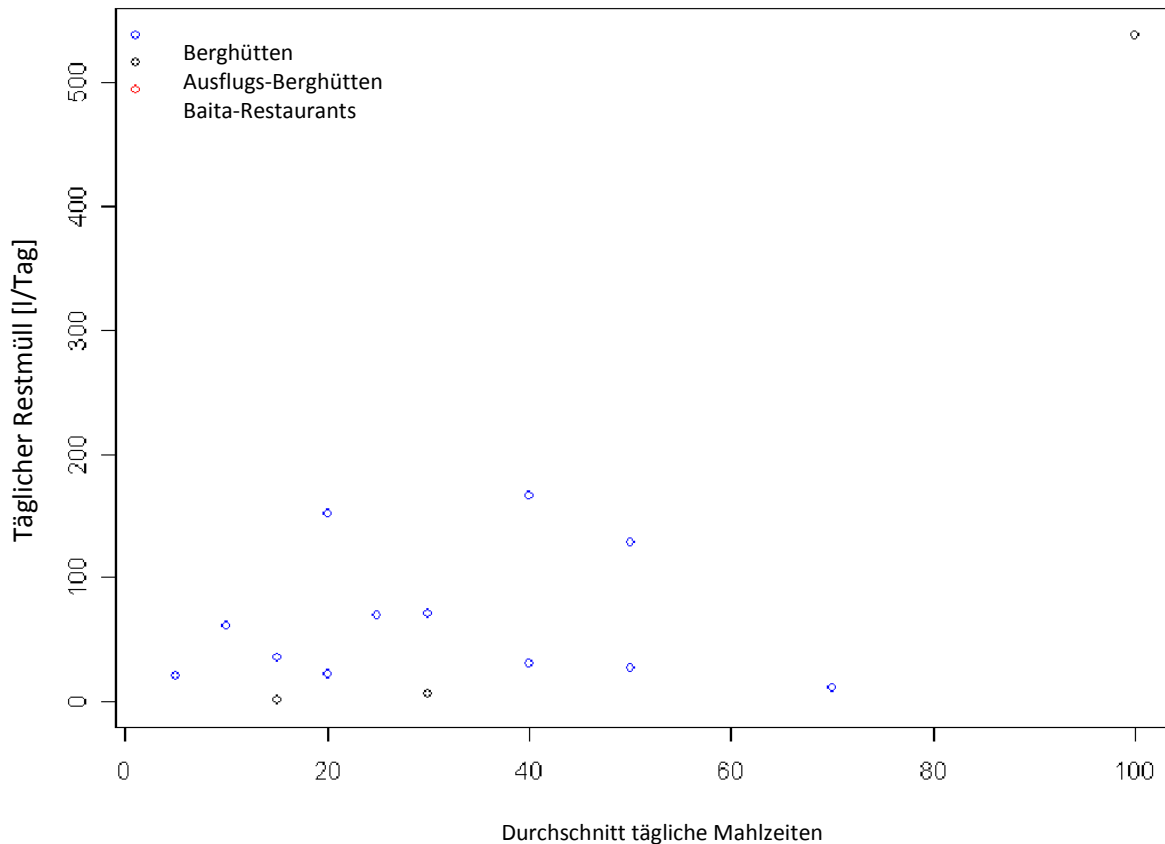


Abbildung 8 - Menge der täglich entstehenden Abfälle (l/Tag) in Bezug auf die durchschnittliche Anzahl der von der Struktur servierten Mahlzeiten

In dem Versuch, die von der Talgemeinde in Bezug auf die in Tabelle 11 aufgeführten Strukturen gelieferten Daten zu vergleichen, wurden die Daten bezüglich der täglichen Restabfallproduktion mit der Anzahl der von der Struktur durchschnittlich ausgegebenen Mahlzeiten in Verbindung gebracht. Die Daten in Bezug auf die Anzahl der durchschnittlich ausgegebenen Mahlzeiten sind dem Teilplan des Wasseraufbereitungsplans für Berghütten und Ausflugs-Berghütten entnommen. Da diese sich auf das Jahr 1997 beziehen, stellen sie eine wenig aktualisierte Information dar, die nicht dem aktuellen Stand entsprechen könnte. In Ermangelung von aktuelleren Daten wurde beschlossen, diese trotzdem zu verwenden, um die unterschiedlichen Abfallmengen aus den verschiedenen Berghütten zu vergleichen; das Gleiche gilt im Hinblick auf die Anzahl der verfügbaren Schlafplätze. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in Abbildung 8 und Abbildung 9 wiedergegeben.

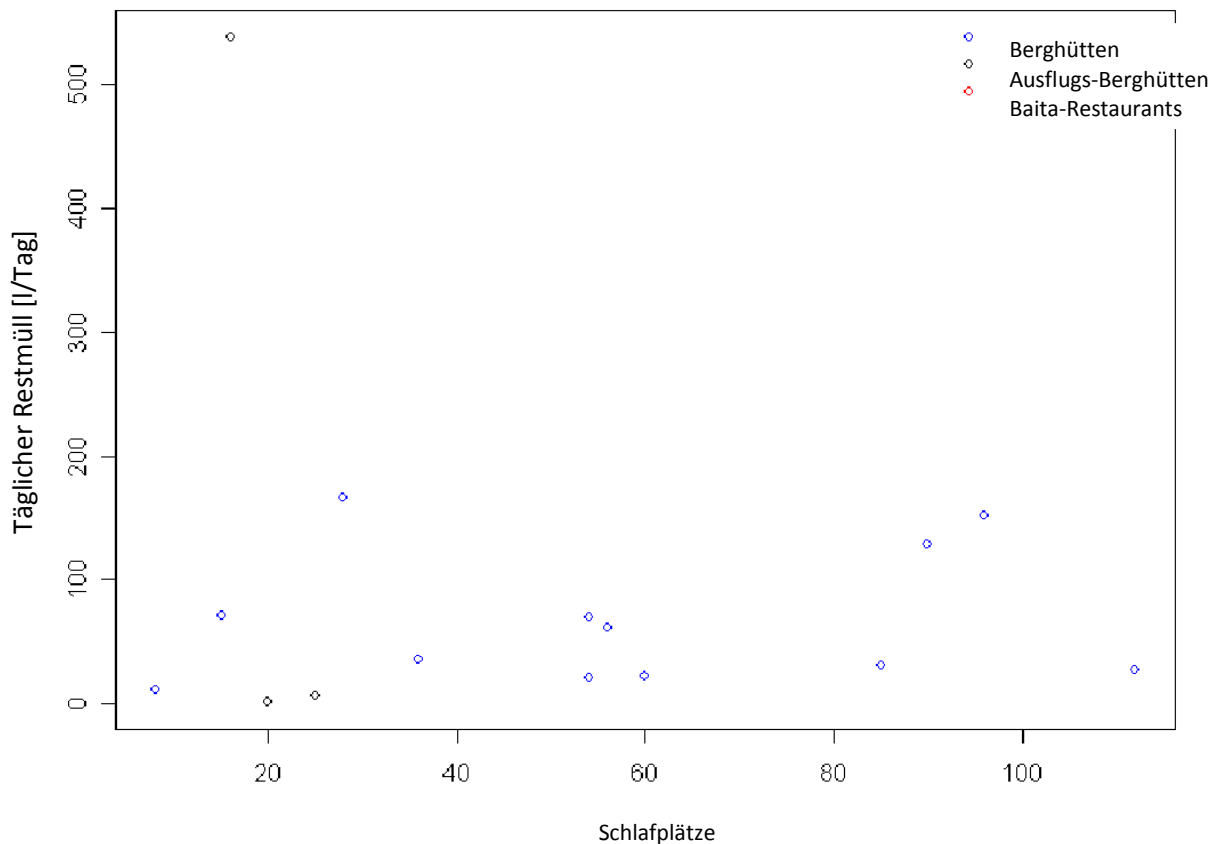


Abbildung 9 - Menge der täglich entstehenden Abfälle (l/Tag) in Bezug auf die Anzahl der Schlafplätze

Die Analyse der gelieferten Daten zeigt keine klare Abhängigkeit von der Anzahl der servierten Mahlzeiten oder der Anzahl der Schlafplätze. Während auf der einen Seite die Unsicherheit auf die Schwierigkeiten zurückzuführen ist, extrem unterschiedliche und heterogene Strukturen miteinander zu vergleichen, sind es auf der anderen Seite eben diese Daten der Abfallproduktion, die in einigen Fällen schwer zu interpretieren sind. In der Tat kann man bei einer detaillierten Analyse der gelieferten Daten folgern, dass in einigen Fällen die Abfälle auf der Grundlage der entleerten Tonnen gezählt werden, die nicht gewogen, sondern komplett gezählt werden, unabhängig davon, ob sie voll sind oder nicht. Die regelmäßige Entleerung der Tonnen kann tatsächlich der Notwendigkeit geschuldet sein, eine Anhäufung von Abfällen über längere Zeit zu vermeiden, aber diese Art von Daten macht eine Schätzung über die wirklich produzierte Abfallmenge schwierig.

7.2 Gemeinschaft von Val di Fassa

Die gleiche Analyse, die für die Berghütten der Talgemeinschaft der Judikarien vorgenommen wurde, wurde für die Hütten vorgenommen, die der Gemeinschaft von Val di Fassa zuzuordnen sind.

Die betrachteten Strukturen sind in Tabelle 10 dargestellt.

Berghütten / Schlafplätze / Wege SAT / Verkehr SAT / Talgemeinschaft / Liftanlagen / Skipisten

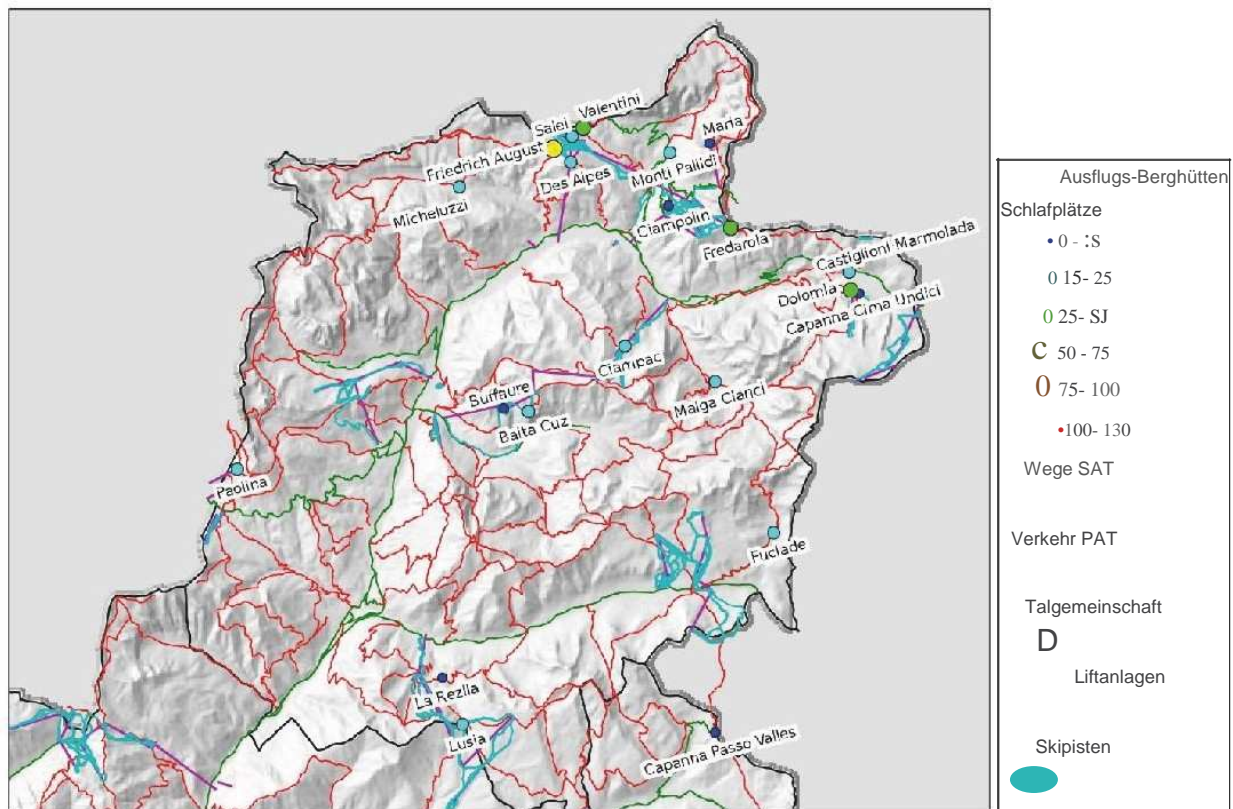
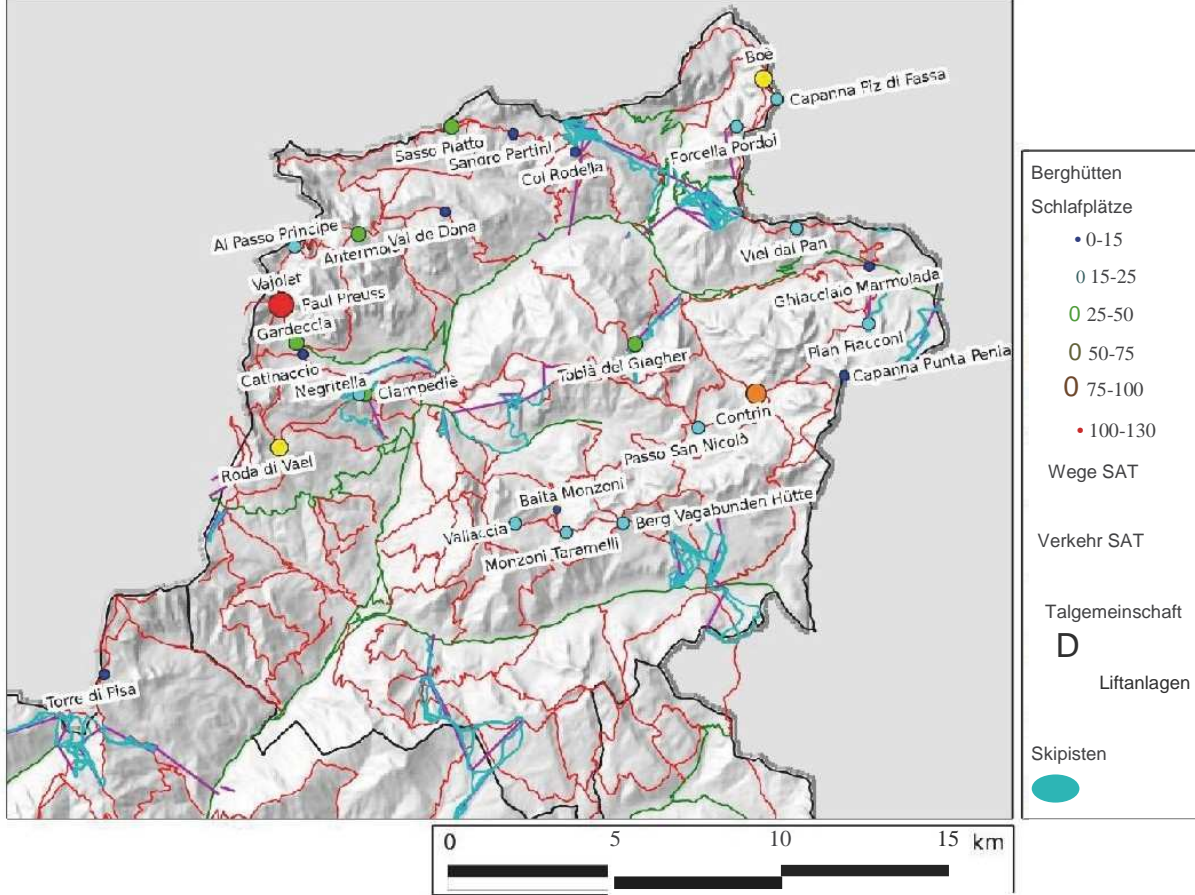


Abbildung 10 - Karten von Alpenen (hoch) und Ausflugsberghütten (niedrig) in der Gemeinschaft von Val di Fassa

In diesem Fall wird die angefallene Gesamtabfallmenge ab einem bestimmten Datum angegeben (Tabelle 13).

Tabelle 13 - Daten in Bezug auf die angefallene Abfallmengen über mehrere Jahre

Bezeichnung	Kommune	Rest+Bio [t]	Rest [t]	Beginn	Ende
Al Passo Principe	Pozza di Fassa	2825,1		01.01.2007	01.11.2011
Antermoia	Mazzin	785,3		01.01.1996	01.11.2011
Baita Monzoni	Pozza di Fassa	6571,5		01.01.2003	01.11.2011
Berg Vagabunden Hütte	Pozza di Fassa	2370,3		01.07.2003	01.11.2011
Boè	Canazei		3636,3	01.01.1988	01.11.2011
Capanna Piz di Fassa	Canazei		0,0	01.01.1988	01.11.2011
Capanna Punta Penia	Canazei		0,0	01.07.1999	01.11.2011
Catinaccio	Pozza di Fassa	947,7		01.01.2003	31.12.2011
Ciampediè	Vigo di Fassa	1608,6		01.01.2010	01.11.2011
Col Rodella	Campitello di Fassa		6930,9	01.01.2003	01.11.2011
Contrin	Pozza di Fassa	14304,0		01.01.1988	01.11.2011
Forcella Pordoi	Canazei		880,2	01.01.1988	01.11.2011
Gardeccia	Pozza di Fassa	2922,4		01.01.2003	01.11.2011
Ghiacciaio Marmolada	Canazei		2284,4	01.01.1988	01.11.2011
Monzoni "Torquato Taramelli"	Pozza di Fassa		333,4	01.01.2009	01.11.2011
Negritella	Pozza di Fassa	820,8		01.06.2006	01.11.2011
Passo San Nicolò	Pozza di Fassa	2307,2		01.01.2003	01.11.2011
Paul Preuss	Pozza di Fassa	831,0		01.01.2003	01.11.2011
Pian Fiacconi	Canazei	7115,1		01.01.2001	01.11.2011
Roda di Vael	Vigo di Fassa	2579,1		01.01.2010	31.08.2011
Roda di Vael	Vigo di Fassa	2400,9		01.09.2011	01.11.2011
Sandro Pertini	Campitello di Fassa	0,0		01.01.1996	31.10.2011
Stella Alpina	Pozza di Fassa	548,4		01.04.2011	01.11.2011
Tobià del Giagher	Canazei		22320,4	01.01.1988	01.11.2011
Vajolet	Pozza di Fassa	5146,9		01.01.2003	01.11.2011
Val de Dona	Mazzin		0,0	01.01.2008	01.11.2011
Vallaccia	Pozza di Fassa	15,0		01.01.2009	01.11.2011
Viel dal Pan	Canazei		0,0	01.01.1988	01.11.2011
Baita Cuz	Pozza di Fassa	14819,9		01.01.12	01.11.2011
Buffaure	Pozza di Fassa	5613,3		01.01.2003	01.11.2011
Des Alpes	Campitello di Fassa		26428,1	01.01.2000	01.11.2011
Fredarola	Canazei		5319,6	01.01.2011	01.11.2011
Friedrich August	Campitello di Fassa		15740,7	01.01.1988	01.11.2011
La Rezila	Moena	1695,9		01.03.2003	01.11.2011
Micheluzzi	Campitello di Fassa	1121,3		01.07.2000	01.11.2011

Auch in diesem Fall wurden die Daten über die jährlichen Betriebstage aus den Informationen auf der Webseite des Verbands der Berghüttenbetreiber des Trentino entnommen. Dementsprechend wurde die produzierte Abfallmenge für den einzelnen Betriebstag berechnet, die in Tabelle 14 wiedergegeben sind, unter der Annahme, dass die Anzahl der Betriebstage über die Jahre unverändert geblieben ist.

Tabelle 14 - Daten in Bezug auf die durchschnittliche Abfallmenge (Durchschnitt berechnet über die Anzahl der verfügbaren Jahrgänge) für die Strukturen der Gemeinschaft von Val di Fassa

Bezeichnung	Durchsch. Mahlzeiten	Max. Mahlzeiten	Schlafplätze	jährliche Betriebstage	Restmüll [l/Tag]	stmüll + Biomüll [l/Tag]
Al Passo Principe	15	40	25	156		4,0
Antermoia	40	100	44	92		
Baita Monzoni	20	40	7	208		6,8
Berg Vagabunden Hütte	20	60	24	106		2,4
Boè	60	200	69	92	1	
Capanna Piz di Fassa	12	40	22	95		
Capanna Punta Penia	20	40	9	92		
Catinaccio				92		1,1
Ciampediè	40	150	30	220		6,7
Col Rodella	15	80	6	92	8	
Contrin	50	100	80	102		5,8
Forcella Pordoi	15	40	20	102	0	
Gardeccia			43	224		2,5
Ghiacciaio Marmolada	30	100	8	92	1	
Monzoni "Torquato Taramelli"			16	92	1	
Negritella	20	50	18	235		1,1
Passo San Nicolò	50	50	18	92		2,7
Paul Preuss	10	50	10	109		0,8
Pian Fiacconi	20	100	25	177		6,5
Roda di Vael	50	250	55	135		18,4
Sandro Pertini	35	120	10	88		
Stella Alpina	15	70	50	109		5,0
Tobià del Giagher	10	30	30	205	10,69	
Vajolet	80	120	130	107		5,3
Val de Dona			7	92		
Vallaccia	30	50	20	102		
Viel dal Pan	40	100	23	92		
Baita Cuz			24	225		27,
Buffaure	20	30	8	210		6,7
Des Alpes	50	150	24	241		18,5
Fredarola	100	300	28	220	54,28	
Friedrich August	40	200	55	274	4	
La Rezila	10	70	6	92		2,0
Micheluzzi	20	100	20	135		0,6

In dem Versuch, die von der Talgemeinde von Val di Fassa in Bezug auf die in Tabelle 14 aufgeführten Strukturen gelieferten Daten zu vergleichen, wurden die Daten bezüglich der täglichen Restabfallproduktion mit der Anzahl der von der Struktur durchschnittlich ausgegebenen Mahlzeiten und mit den verfügbaren Schlafplätzen in Verbindung gebracht. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in Abbildung 11 und Abbildung 12 wiedergegeben.

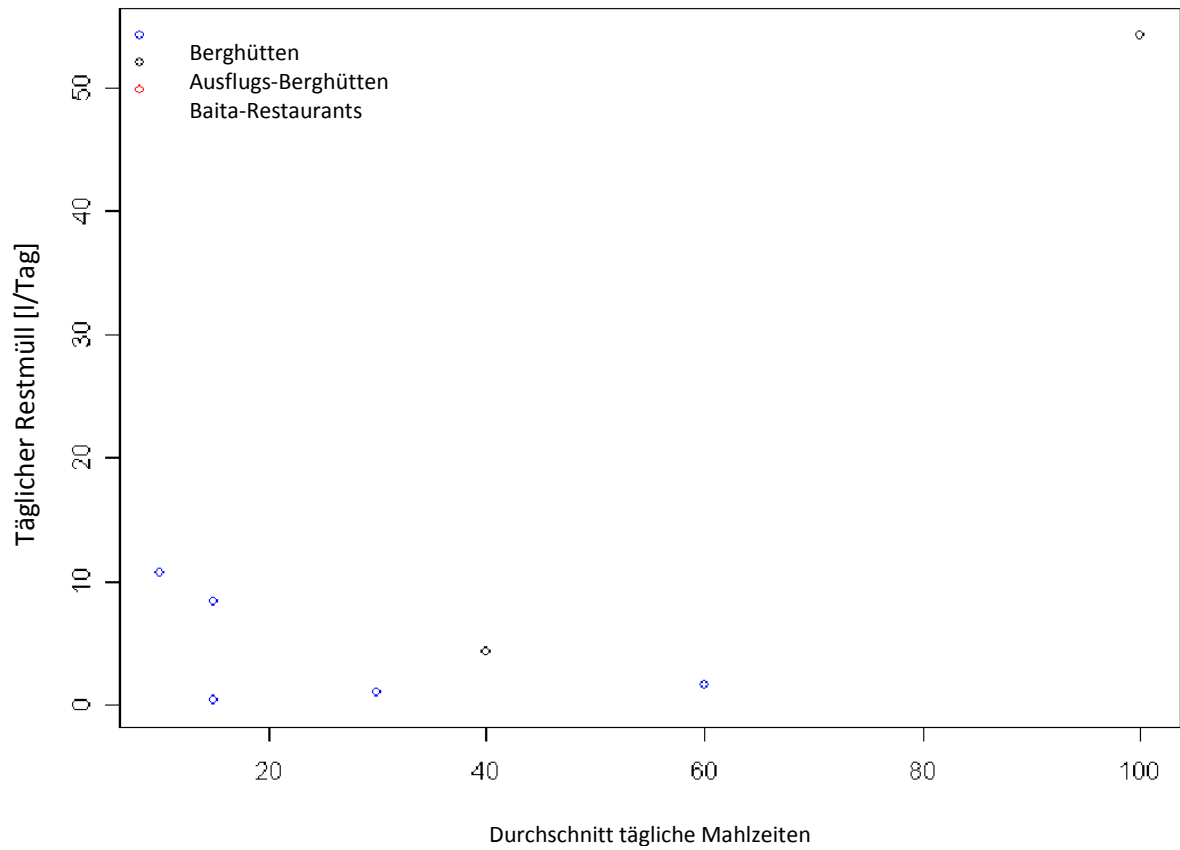


Abbildung 11 - Menge der täglich entstehenden Abfälle (l/Tag) in Bezug auf die durchschnittliche Anzahl der von der Struktur servierten Mahlzeiten

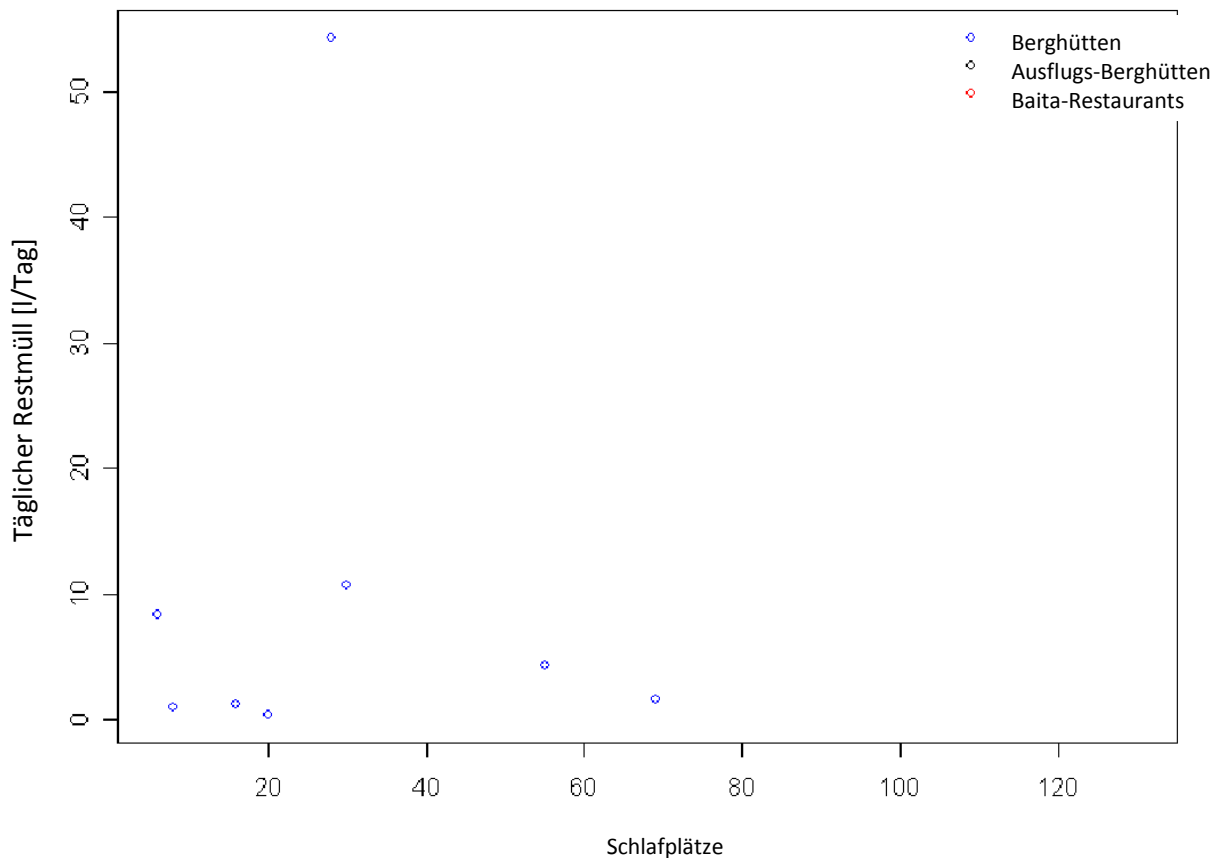
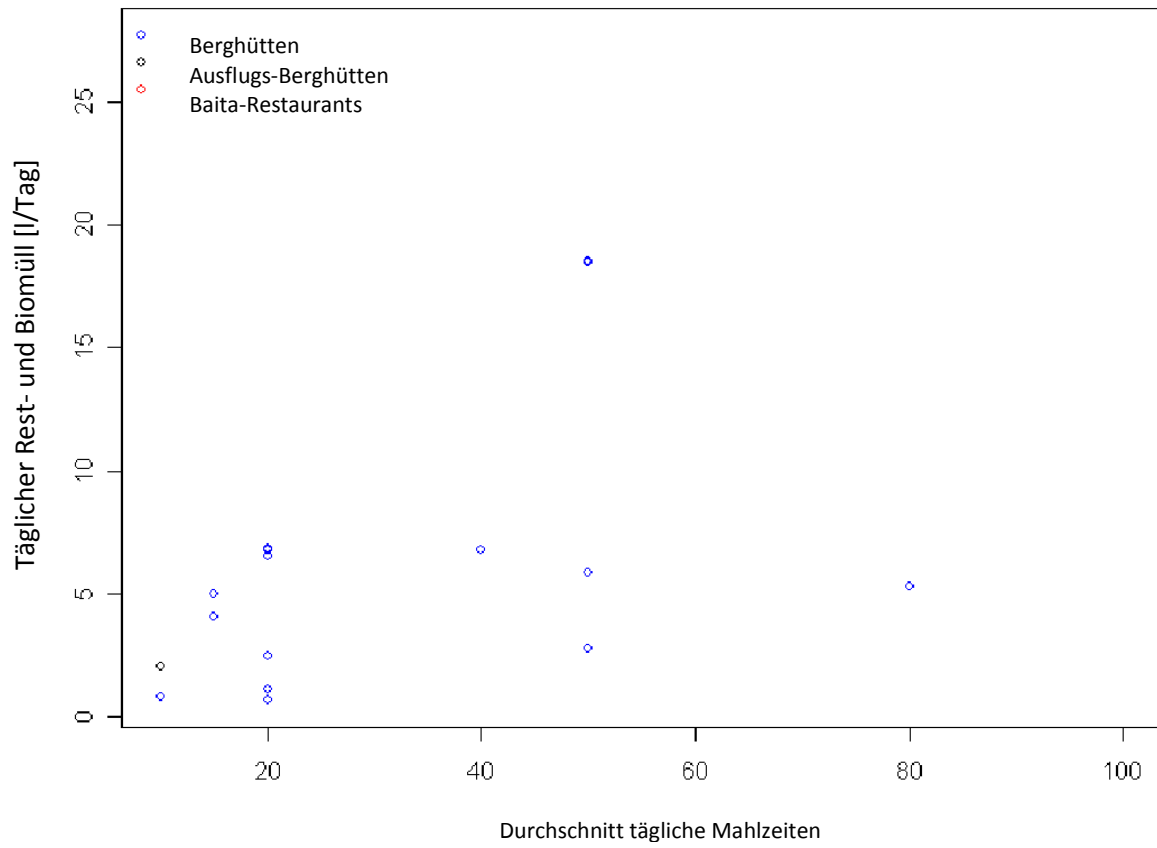


Abbildung 12 - Menge der täglich entstehenden Abfälle (l/Tag) in Bezug auf die Anzahl der Schlafplätze

Ebenso wurde bei den Berghütten, von denen die täglich produzierte Menge des Rest- und Biomülls bekannt ist, vorgegangen (Abbildung 13 und Abbildung 14).



Täglicher Rest- und Biomüll

Abbildung 13 - Menge des täglich anfallenden Rest- und Biomülls (l/Tag) in Bezug auf die durchschnittliche Anzahl der von der Struktur servierten Mahlzeiten

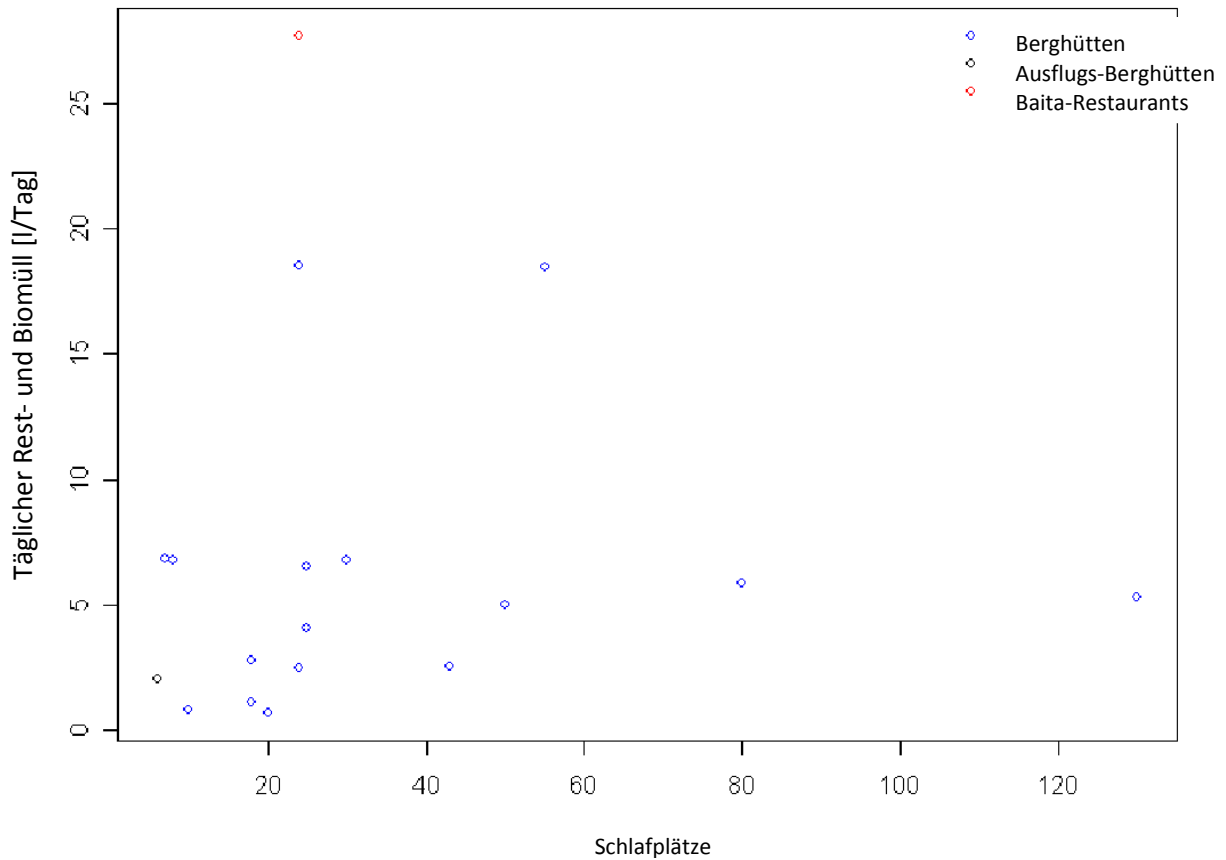


Abbildung 14 - Menge des täglich anfallenden Rest- und Biomülls (l/Tag) in Bezug auf die Anzahl der Schlafplätze

Auch für das Gebiet von Val di Fassa zeigt sich eine beträchtliche Streuung der Daten, auch wenn diese sich auf einen Zeitraum über mehrere Jahre beziehen, weshalb man eine höhere Zuverlässigkeit der Informationen erwarten kann. Man kann auch beobachten, dass die Durchschnittswerte für den erzeugten Abfall niedriger sind, als die aus den Judikarien, wahrscheinlich aufgrund der unterschiedlichen Zählmethoden.



8 Erhebungen in der Sommersaison 2012

Während der Sommersaison 2012 wurden eine Reihe von Berghütten und Ausflugs-Berghütten kontaktiert, um Informationen und Meinungen über das Problem der Abfallentsorgung direkt von den Betreibern einzuholen. Bei neun dieser Berghütten wurden Erhebungen durchgeführt, während mit anderen telefonische Interviews geführt wurden, Tabelle 15. Im Folgenden sind die Ergebnisse dieser Untersuchungen wiedergegeben.

Tabelle 15 - Liste der kontaktierten Berghütten für die im Sommer 2012 durchgeführten Erhebungen.

Name der		Datu
Berghütte Fuciade		20-08-2012
Berghütte Des Alps		20-08-2012
Berghütte Salei		20-08-2012
Berghütte Pian dei Fiacconi		20-08-2012
Berghütte Viviani Pradalago		28-08-2012
Berghütte Mandrone	Telefoninterview	30-08-2012
Berghütte Ai Caduti	Telefoninterview	30-08-2012
Berghütte Pradidali		06-09-2012
Berghütte Pedrotti alla		06-09-2012
Berghütte Laghi di Colbricon		06-09-2012
Berghütte Dorigoni		21-09-2012

8.1 Berghütte Fuciade

Die Berghütte Fuciade (Abbildung 15) ist eine Ausflugs-Berghütte, die leicht von den Besuchern erreicht werden kann, und befindet sich auf einer Alm auf 1982 m ü.d.M. hinter dem San Pellegrino Pass, Abbildung 15. Eine Besonderheit dieser bewirtschafteten Struktur ist das Vorhandensein einer voll ausgestatteten Backstube.



Abbildung 15 - Die Berghütte Fuciade

Die Berghütte Fuciade nimmt an dem Experiment teil, weshalb in ihrer Küche ein Abflusshäcksler installiert wurde, der über einen Trichter die organischen Abfälle sammelt, sie zerkleinert und sie über ein Abflussrohr nach draußen befördert (Abbildung 16).

Aus einem Gespräch mit den Betreibern der Berghütte wurde die Zufriedenheit für das Gerät deutlich, doch gab es zur gleichen Zeit auch einige Probleme in Bezug auf die Installationsmerkmale des Zerkleinerers, oder besser gesagt in Bezug auf den Abfluss. Die aktuelle Rohrleitung verfügt über einen kleinen Durchmesser (von 5 cm), was die Ursache für die wiederholten Verstopfungen des Abflusssystems sein könnte, wenn zum Beispiel Kartoffelschalen, Orangenschalen oder Knochen zerkleinert werden. Die Schalen setzen nach dem Zerkleinern im Wasser organische Substanzen frei, die zum Klumpen neigen und einen Kleber-Effekt haben. In diesem Fall kann es zu einer Verstopfung der Rohrleitungen und folglich des Abflusses in der Küche kommen und das Abwasser kann zurückgestaut werden.

Außerdem müssen logistische Aspekte beachtet werden: zum Beispiel wäre eine Aufstellung des Zerkleinerers in der Nähe des Waschbeckens/der Waschmaschine bequemer, so dass die Essensreste nach und nach im Trichter gesammelt werden können. Momentan ist dies aufgrund der Geräteanordnung in der Küche nicht möglich, weswegen eine Zwischenlagerung in entsprechenden Eimern notwendig ist.



Abbildung 16 - In der Küche der Berghütte Fuciade installierter Zerkleinerer

Hinsichtlich der Abwasseranlage ist die Struktur mit einer Imhoff-Grube ausgestattet, möglicherweise zu nah, die gelegentlich Geruchsprobleme bereitet. Außerdem wird angegeben, dass dieses Jahr aufgrund der Eigenschaften des Klärschlammes aus der Imhoff-Grube dieser nicht in den Kläranlagen der Provinz entsorgt werden konnte, weshalb der Betreiber sich an Kläranlagen außerhalb der Provinz wenden musste.

Was die anderen Kategorien der festen Abfälle angeht, fallen auf der Berghütte große Mengen an Verpackungsmüll an, und in der Tat ist sowohl eine Presse für die Plastikverpackungen, als auch ein Kompaktierer für Pappe und Papier vorhanden.

Am Ende des Interviews mit den Betreibern der Berghütte Fuciade wurde deutlich, dass in der Organisation der Mülltrennung von Seiten der Touristen Probleme bestehen, d.h. die mangelnde Aufmerksamkeit der Wanderer macht zusätzliche Sortierarbeiten zu Lasten der Mitarbeiter der Berghütte notwendig, was sich in Zeiten eines stärkeren Zulaufs nicht immer leicht gestaltet.



Abbildung 17 - Bilder der Abfall-Sammelstelle an der Berghütte Fuciade

8.2 Berghütte Des Alpes

Die Berghütte Des Alpes befindet sich in der Nähe der Bergstation der Seilbahn von Col Rodella auf 2440 m ü.d.M., in der Kommune von Campitello di Fassa. Sie ist sowohl im Sommer, als auch im Winter geöffnet und verfügt über 12 Zimmer und 10 weitere Schlafplätze.

Auch auf dieser Berghütte wird das Zerkleinerungssystem für organische Abfälle getestet. Jeden Tag entstehen etwa 50 kg organische Abfälle, von denen 10 kg aus Kartoffelschalen bestehen. Wie schon auf der Berghütte Fuciade gab es auch hier Probleme mit Verstopfungen des Abflusses des Zerkleinerers bei der Zerkleinerung von Kartoffelschalen und Knochen. Um diesem Problem entgegenzuwirken haben die Betreiber zwei Maßnahmen getroffen: auf der einen Seite vermeiden sie, besonders schwer zu zerkleinernde Abfälle hineinzugeben, und auf der anderen Seite haben sie einen zusätzlichen Wasserhahn installiert, um eine größere Wassermenge während der Zerkleinerung dazuzugeben (nach ihrer Einschätzung ist ein Verhältnis von 1 Eimer organischem Abfall zu 5 Eimern Wasser nicht ausreichend)



Abbildung 18 - Zerkleinerer mit Schlauch (grün) für zusätzliche Wasserzufuhr und Abflussschlauch (rot), Berghütte Des Alpes



Abbildung 19 - Kartonpresse, Berghütte Des Alpes

8.3 Berghütte Salei

Unterhalb der Berghütte Des Alpes befindet sich die Berghütte Salei auf 2225 m ü.d.M. (Abbildung 20), eine relativ große Struktur, die an den Skipisten liegt und daher sowohl im Sommer, als auch im Winter geöffnet ist.

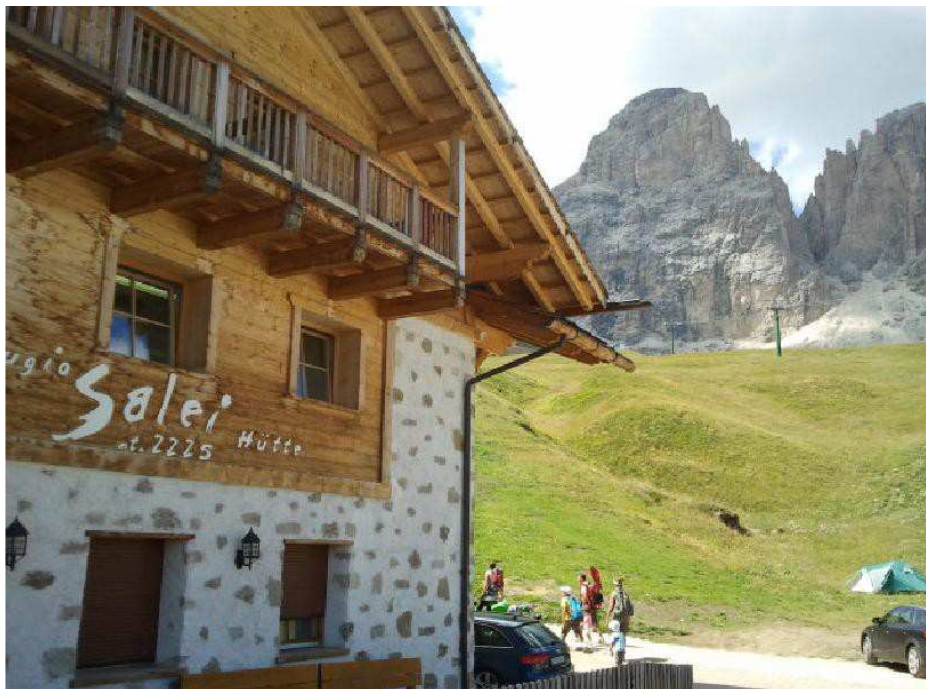


Abbildung 20 - Berghütte Salei

Die Berghütte ist mit einer Kartonpresse (Abbildung 21), einem System zur Zerkleinerung von Plastik (Abbildung 22, wobei das einmal zerkleinerte Plastik nicht mehr in Kategorien

getrennt werden kann und daher nicht mehr für die Mülltrennung akzeptiert wird) und einem Zerkleinerer für organische Abfälle (Abbildung 23) ausgestattet.

Während der Wintermonate ist die Berghütte über 19 Wochen geöffnet und jeden zweiten Mittwoch werden etwa 20 Pakete mit je 20 kg gepresstem Karton (insgesamt etwa 9.000 kg pro Saison) und 4 Säcke mit zerkleinertem Plastik mit je 20 kg ins Tal geschafft.

Der Anteil an täglich produziertem organischem Abfall ist etwa 50 kg.

Hinsichtlich des Zerkleinerers gab es auch in diesem Fall Probleme mit Verstopfungen des Abflusses, wenn auch in geringerem Maße, die auf jeden Fall auf Schalen und Knochen zurückzuführen sind. Auch in der Salei wurde, wie in der Berghütte Des Alpes, das Problem über eine größere Zufuhr von Wasser gelöst, das den Durchfluss des zerkleinerten Materials durch das Abflussrohr erleichtert.

Dosen und Glas werden zum Sellajoch verbracht, wo entsprechende Sammelbehälter aufgestellt sind.



Abbildung 21 - Kartonpresse, Berghütte Salei



Abbildung 22 - Zerkleinerer für Plastik, Berghütte Salei



Abbildung 23 - Abflusshäcksler, Berghütte Salei

8.4 Berghütte Pian dei Fiacconi

Die Berghütte befindet sich auf 2626 m ü.d.M. an der Nordseite der Marmolada und kann vom Passo Fedaia in der Kommune von Canazei über eine Liftanlage erreicht werden. Es handelt sich dabei um eine Berghütte in hoher Lage, die über eine Seilbahn versorgt wird.

Die Struktur ist kleiner, als die zuvor beschrieben; an den stärker frequentierten Tagen, das heißt im Zeitraum um den 15. August, erreicht der tägliche Anteil an organischem Abfall 20 kg.

Auf dieser Berghütte hat der Test mit dem Zerkleinerer für den organischen Abfall eine erste positive und eine zweite negative Phase erlebt. Dies kann vor allem durch die saisonalen Wetterbedingungen erklärt werden. Auf der einen Seite gibt es weniger Produkte und Abfälle, sowie eine entsprechend höhere Neigung der Rohrleitungen (außerdem fügt sich der engere Abflussschlauch des Zerkleinerers sofort in den größeren mit höherer Neigung, Abbildung 24), was ein besseres Arbeiten des getesteten Systems begünstigt. Auf der anderen Seite muss betont werden, dass oft die Verfügbarkeit von Wasser begrenzt ist (im Winter gibt es Probleme mit der Wasserversorgung) und die niedrigen Temperaturen den normalen Verlauf der biologischen Reinigungsprozesse verhindern, was Probleme in den Imhoff-Gruben zur Folge hat. Daher sah sich der Betreiber mehrere Male gezwungen, den Anteil an organischem und ausgefiltertem Abfall selbst ins Tal zu bringen.



Abbildung 24 - 4cm durchmessendes Rohr des Zerkleinerers, das in ein größeres Rohr eingesetzt ist und dann mit großem Gefälle abführt, Berghütte Pian dei Fiacconi

8.5 Berghütte Viviani Pradalago

Berghütte auf 2082 m ü.d.M. an den Skipisten von Madonna di Campiglio, Abbildung 25, Sommer und Winter (wichtigere Saison) geöffnet, mit etwa 400 Sitzplätzen zum Essen. Außerdem verfügt sie über sieben Zimmer, die nur in den Sommermonaten genutzt werden.



Abbildung 25 - Berghütte Viviani Pradalago

Die Sitzplätze verteilen sich über zwei Bars (eine im Erdgeschoss, eine auf der inneren Ebene), ein Restaurant (mit Bedienung) und einem Self Service (im Dachgeschoss). Während des Winters gibt es 28-30 Angestellte, im Sommer weniger.

Das Frühstück im Sommer wird ohne die Nutzung von Einzelportionen zubereitet.

Was die Wasserversorgung betrifft ist die Berghütte mit einer 900m³ großen Zisterne (Trinkwasser) ausgestattet, das fast für die gesamte Wintersaison ausreicht. Trotzdem ziehen die Touristen vor, Wasser aus Flaschen zu trinken.

Die Berghütte ist mit einem Zerkleinerer für organische Abfälle ausgestattet, der Sommer wie Winter benutzt wird. Er ist über einen 160 mm langen Schlauch an die Imhoff-Grube angeschlossen, die ihrerseits mit der Kläranlage im Tal über einen Sammler verbunden ist. Der in der Grube gebildete Klärschlamm wird einmal im Jahr (normalerweise im September) entleert (Firma SOGAP) und zur Kläranlage verbracht. In der praktischen Anwendung muss während der Zerkleinerung von organischen Abfällen Wasser durch den Abfluss laufen gelassen werden, weshalb diese meist in Verbindung mit dem Betrieb der Spülmaschine durchgeführt wird.

In Bezug auf die Entsorgung von festen Abfällen verlangt die Gemeinschaft der Judikarien seit Sommer 2012 eine Bezahlung für jede Entleerung der Restmüll-Tonnen von den Betreibern. Am Campo Carlomagno befindet sich eine Abfallsammelstelle mit sieben Behältern für Restmüll (einer für jede Berghütte in der Region), drei für Verbundmaterialien (Plastik und Metalle), einem für Glas und zwei für Papier. Alle Behälter fassen je 5 m³ und sind verschlossen. Die Talgemeinschaft wiegt die Abfälle beim Entleeren nicht, sondern der Tarif wird auf der Basis der Anzahl der Entleerungen berechnet und die Betreiber rufen an, um die Entleerung anzufordern, wenn es notwendig ist.

Im Sommer bringt der Betreiber die Abfälle alle zwei Tage mit dem Geländewagen ins Tal; im Winter dagegen verdoppelt sich diese Frequenz: der Transport wird fast jeden Tag mit dem Motorschlitten vorgenommen.

Derzeit werden die Abfälle von den eigenen Mitarbeitern getrennt und im Winter, wenn der Self Service geöffnet ist, wird eine Person mit dem Aufräumen der Tablets und der Mülltrennung beauftragt (Papier und Pappe, Plastik, Metall Dosen). Seit der Saison 2012/13 werden zum ersten Mal Behälter für die Mülltrennung an vier Stellen der Berghütte, sowohl im Innen-, als auch im Außenbereich, für die direkt von Touristen zurückgelassenen Abfälle aufgestellt.

Laut dem Betreiber könnte es Probleme bei der Entsorgung des getrennten Mülls an der Sammelstelle (Abbildung 26) geben, da diese seiner Meinung nach zu klein sei.



Abbildung 26 - Ökologische Sammelstelle in der Nähe von Campo Carlo Magno, wo Abfälle aus den verschiedenen Berghütten der Zone gesammelt werden

8.6 Berghütte Mandrone

Die Berghütte „Città di Trento“ al Mandrone, Eigentum von SAT, befindet sich in der Adamello-Gruppe auf 2449 m ü.d.M. im Territorium der Kommune von Spiazzo, im Val Rendena.

Die Berghütte hat eine Seilbahn und führt Mülltrennung für Papier, Glas, Metall, Plastik und Biomüll durch. Der Restmüll wird in einem Müllcontainer im Tal für die ausschließliche Nutzung durch die Berghütte gesammelt, die getrennten Wertstoffe dagegen werden in offenen Containern gelagert. Die Toiletten sind mit Filtergittern ausgestattet, das getrennte Material wird in Säcken (schwarz) ins Tal verbracht - maximale Produktion etwa ein Sack pro Woche im Monat August.

Außerhalb der Berghütte wurden gemäß den Indikationen des Naturparks Adamello - Brenta alle Mülleimer und Tonnen entfernt, wodurch die Wanderer dazu eingeladen werden, die eigenen Abfälle mit ins Tal zu nehmen. Darüber hinaus versucht der Betreiber, um weniger Abfall zu produzieren, Getränke in Pfandflaschen zu servieren. Der produzierte Plastikabfall besteht größtenteils aus Wasserflaschen. Die Berghütte ist mit einem Kompaktierer ausgerüstet, der nicht sehr effizient ist. Außerdem lässt sich das komprimierte und verpackte Material sehr schwer auseinandernehmen, wenn die verschiedenen Plastikkomponenten von der Müllentsorgungsfirma getrennt werden müssen. Er wird lediglich im Frühjahr eingesetzt, wenn die Seilbahn noch nicht in Betrieb ist, und für den Abtransport des Abfalls ins Tal wird ein Hubschrauber verwendet.

8.7 Berghütte Ai Caduti dell'Adamello

Die Berghütte Ai Caduti dell'Adamello gehört der CAI-Sektion von Brescia und befindet sich auf 3040 m ü.d.M. in der Nähe des Passo della Lobbia Alta zwischen den Gletschern des Mandrone und des Lobbia, im Territorium der Kommune von Spiazzo, im Val Rendena.

Alle Abfälle werden sowohl vom Personal der Berghütte, als auch von den Wanderern getrennt. Alles (auch die Filterrückstände der Toiletten) wird mit dem Hubschrauber ins Tal gebracht, der die Abfälle kurz oberhalb der Malga Bedole deponiert, wohin die Lastwagen der Talgemeinschaft gelangen können.

8.8 Berghütte Pradidali

Die auf 2278 m ü.d.M. gelegene Hütte Pradidali ist eine Berghütte des CAI von Treviso und befindet sich in der Gruppe der Pale di S. Martino. Der derzeitige Betreiber begann vor 17 Jahren und die Berghütte wurde 2006 renoviert, wobei Sonnenkollektoren, eine Batterie-Anlage (auch von einem Generator unterstützt) und Filtergitter für die Abwasser installiert wurden.

Die Mülltrennung wird regelmäßig durchgeführt (Plastik, Dosen, Papier und Restmüll). Die Berghütte verfügt nicht über eine Presse für die Plastikabfälle, sondern die PET-Flaschen werden mit der Hand zusammengedrückt.

Der Restmüll wird mit der Seilbahn ins Tal zu einer Sammelstelle befördert und später auf der Deponie entsorgt; der Betreiber kümmert sich um den Transport zum Sammelpunkt. Der Betreiber weist darauf hin, dass es derzeit keine Ermäßigung der Tarife für die Berghütten von Seiten der mit der Müllentsorgung von der Gemeinschaft des Primiero beauftragten Firma gibt: für die Berghütten wird derselbe Tarif angesetzt, wie für die Hotels, wo jedoch die Abfälle direkt vor Ort abgeholt werden.

Für das Frühstück auf der Berghütte wird so wenig wie möglich auf Einzelportionen zurückgegriffen, um die Abfallproduktion zu reduzieren.

Laut dem Betreiber ist die Abfallmenge, die von den vorbeikommenden Bergsteigern produziert wird, erheblich, besonders im August; auch das Problem der Wasserknappheit (das Wasser kommt aus dem Fradusta-Gletscher, der sich immer mehr zurückzieht) scheint immer bedeutender zu werden, aufgrund der oft verschwenderischen Nutzung durch die Wanderer. Seiner Meinung nach sollte man darüber nachdenken, für die Benutzung der Toilette Geld zu verlangen, um den Touristen die erheblichen Kosten der Entsorgung in den Bergen deutlich zu machen. Im Allgemeinen wird der Vorschlag gemacht, Informationsmaterial zum Problem der Müll- und Klärschlamm Entsorgung auf den Berghütten und zur Nutzung des Wassers zu verteilen.

8.9 Berghütte Pedrotti alla Rosetta

Die Berghütte Pedrotti ist eine alpine Berghütte der SAT, die sich auf 2581 m ü.d.M. befindet. Sie hat eine Kapazität von 80 Schlafplätzen, durchschnittlich 60 Mahlzeiten am Tag und etwa 2000 Übernachtungen im Jahr. Seit der Wintersaison 2011-2012 ist die Berghütte auch im Winter geöffnet, jedoch mit weniger Zulauf (etwa 3% der Sommergäste).

Mülltrennung wird durchgeführt (Plastik, Dosen, Papier und Pappe) und besondere Aufmerksamkeit wird auf die Wahl der Lebensmittel/Getränke und deren Verpackung bis hin zum Moment ihres Einkaufs im Großhandel geschenkt, um so die Abfallmenge so weit wie möglich zu verringern: zum Beispiel werden Getränkedosen so gut wie gar nicht verwendet.

Was die organischen Abfälle angeht, so findet hier eine Kompostierung in der Höhenlage statt, einer Praxis, die unter den kontaktierten oder besuchten Berghütten hier als einzige durchgeführt wird.

Sowohl für die Versorgung, als auch für den Abtransport der produzierten Abfälle wird der Hubschrauber verwendet; zu Beginn der Saison werden etwa 40 Flüge durchgeführt, dann findet im Durchschnitt alle 15 Tage ein Flug statt. Die Abfälle werden nach San Martino verbracht, von wo sie mit einem Lastwagen auf die Mülldeponie gebracht werden (1-2 Fahrten pro Jahr).

Das Abwasser wird zuerst gefiltert und dann in einem Speicher gesammelt und über ein Pumpensystem ins Tal befördert. Die Pumpen sind notwendig, da sich der erste Teil der Kanalisation in Steigung befindet.

Die Berghütte eine Trinkwasseraufbereitungsanlage, die aus einem Absetztank, drei Filtern in Folge (Eisen, Kevlar, Aktivkohle) und einer UV-Lampe besteht. Wegen seiner schwachen chemischen und physischen Eigenschaften (da es sich um Schmelzwasser aus dem Gletscher handelt) und wegen der niedrigen Temperaturen (2-4°C) wird jedoch davon abgeraten, das vor Ort aufbereitete Trinkwasser zu verwenden. Wasser aus Flaschen (Plastik) wird daher bevorzugt.

Auch in diesem Fall hält der Betreiber den Tarif für die Abfallentsorgung für zu hoch, da er genauso hoch ist, wie der Tarif für die Hotels im Tal.

³Das Problem der Toiletten in der Berghütte Pradidali ist besonders wichtig: tatsächlich gibt es nur eine Wasserzisterne von 10 m³, die in der Hochsaison nicht immer ausreichend ist. In manchen Fällen geht demnach unter Tag das Wasser aus, was Unannehmlichkeiten für übernachtende Gäste bereitet.

Wie der Betreiber berichtete, werden die von den Wanderern zurückgelassenen Abfälle immer mehr und aus diesem Grund wurden alle Mülleimer außerhalb der Struktur entfernt und die Wanderer werden aufgefordert, ihre Abfälle wieder mit ins Tal zu nehmen. In den Toiletten wird so wenig Seife wie möglich und leichtes Toilettenpapier verwendet, das sich im Abwasser auflöst.

8.10 Berghütte Laghi di Colbricon

Die Berghütte Laghi di Colbricon befindet sich in der Nähe der gleichnamigen Seen auf einer Höhe von 1927 m ü.d.M. in der Lagorai-Gruppe. Es handelt sich dabei um eine Berghütte, die keine Übernachtungen, sondern lediglich Mittagessen anbietet.

Mülltrennung wird durchgeführt und alle gesammelten Abfälle werden mit einem Quad mit Anhänger ins Tal gebracht.

Die Abflüsse haben einen Ölabscheider und einen Filter, gefolgt von einem Auslass für das Wasser im Tal der Colbricon-Seen.

Die Berghütte hat eine Abfallpresse, aber diese wird nicht verwendet, da mit dem Quad alle Abfälle ins Tal gebracht werden können.

8.11 Berghütte Dorigoni

Alpine Berghütte in hoher Lage des SAT, nur zu Fuß erreichbar und ohne Seilbahn; sie befindet sich im Val di Rabbi auf 2436 m ü.d.M. und hat 80 Schlafplätze.

Die Abwässer werden durch einen vor etwa fünf Jahren installierten Filter gesäubert. Die Versorgung und der Transport der Abfälle erfolgt 3- oder 4-mal im Jahr mit dem Hubschrauber; unser Besuch viel mit dem letzte Tag der Öffnung zusammen und wir konnten daher der Operation der Beladung und des Transports des Materials beiwohnen (Abbildung 29 und Abbildung 30).

Seit langer Zeit schon wird der Müll getrennt; der organische Abfall wird mit dem Hubschrauber ins Tal gebracht; in der Vergangenheit wurde mit wenig Erfolg die Kompostierung ausprobiert und es wurde versucht, die Küchenabfälle für die Versorgung von Hühnern zu verwenden. Leider wurden diese oft von Füchsen und Steinmardern gefressen, weswegen der Betreiber diesen Versuch aufgegeben hat.

Die Abfallproduktion von 2012 kann in groben Linien auf der Basis der Einsätze des Hubschraubers geschätzt werden: in diesem Jahr wurde er viermal eingesetzt und die Gesamtmenge der Abfälle beläuft sich demnach auf etwa 24 Doppelzentner.

Der Betreiber weist darauf hin, dass eventuelle Aktionen bei der Planung der Abfallreduzierung beginnen sollten. Um die Kosten für den Transport mit dem Hubschrauber zu reduzieren würde er gerne eine Seilbahn konstruieren und schlägt außerdem vor, die Wasserkraftanlage zu vergrößern, um die Verwendung von Gas abzuschaffen und demzufolge den Transport der Gasflaschen zu vermeiden.

Im Gegensatz zu anderen befragten Betreibern glaubt er, dass die Berghütte auch eine Sammelfunktion für den Abfall der Wanderer haben sollte, insbesondere derer, die Überschreitungen in großer Höhe vorhaben. Aus diesem Grund gibt es im Umfeld der Berghütte Behälter für die Sammlung des Abfalls. Der Betreiber erklärt auch, dass in seinem Fall keine Probleme mit der Mülltrennung der Abfälle der Wanderer aufgetreten sind.



Abbildung 27 – Berghütte Dorigoni im oberen Val di Rabbi



Abbildung 28 - Anlage zur Abwasserbehandlung, Berghütte Dorigoni



Abbildung 29 - Abtransport des Abfalls ins Tal mit dem Hubschrauber, Berghütte Dorigoni



Abbildung 30 - Abtransport des Abfalls ins Tal mit dem Hubschrauber, Berghütte Dorigoni

9 Statistische Erhebung

Es wurde entschieden, einen Fragebogen vorzubereiten und ihn online den Betreibern der Berghütten vorzulegen. Da aber nur 34 Betreiber diesen Fragebogen ausgefüllt haben, können die Ergebnisse dieser Stichprobe nicht ohne entsprechende Unterscheidungen auf die Gesamtbevölkerung angewendet werden. Dennoch erlaubt es diese Studie, teilweise Schlussfolgerungen zu ziehen und festzustellen, ob sich im Verhältnis zu den Daten, die schon zuvor für diese Arbeit zur Verfügung standen, etwas geändert hat.

9.1 Charakterisierung der Strukturen in Höhenlage

9.1.1 Analyse zur Zugänglichkeit der Berghütten

Die Berghütten sind in unterschiedlicher Weise für Touristen/Wanderer zugänglich, und es wird erwartet, dass sich je nach Zugänglichkeit auch die Art der Besucher und möglicherweise auch die produzierten Abfälle ändern.

Die erhobenen Daten betreffen nicht nur die streng mit der Produktion der Abfälle betreffenden Kategorien, sondern auch Informationen über die Versorgung, so dass Hinweise über die Nachhaltigkeit des gesamten Produktzyklus gewonnen werden können.

Wie in Abbildung 31 zu sehen, sind die Berghütten fast immer zu Fuß erreichbar, nur 30% dagegen können über befahrbare Straßen und etwa 20% mit Seilbahnen erreicht werden⁴.

⁴Die Summe der Prozentwerte könnte mehr als 100% ergeben, da die aufgelisteten Kategorien sich nicht gegenseitig ausschließen

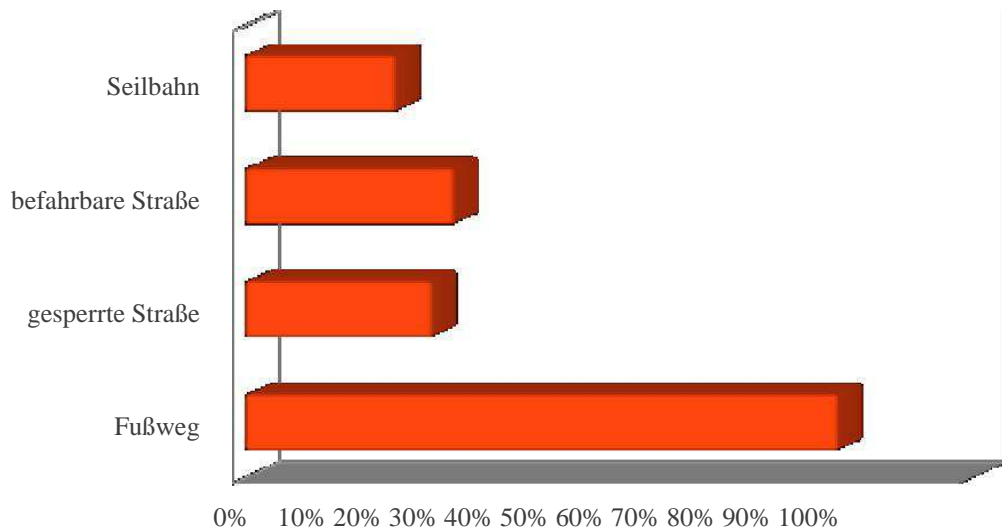


Figura 31 - Zugang zu den verschiedenen Berghütten

9.1.2 Analyse der Wasser- und Energieversorgung

Fast die Hälfte der Berghütten hat Zugang zu Quellwasser und etwa 30% werden über Wasserleitung versorgt (Abbildung 32). Selten findet man die Gewinnung von Wasser aus der Schneeschmelze oder die Entnahme aus Bergseen oder Wasserläufen. Etwas mehr als 10% sammelt auch Regenwasser⁵.

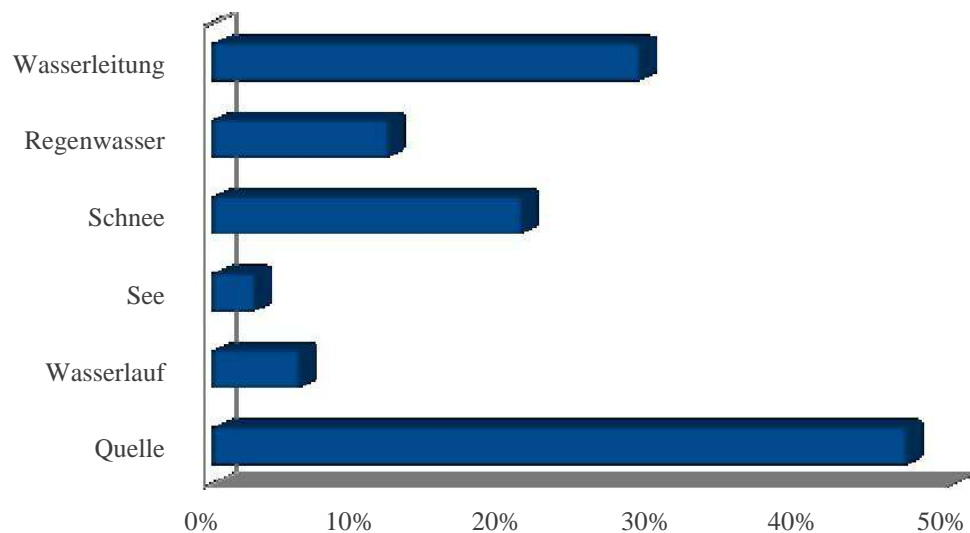


Abbildung 32 - Wasserversorgungssystem der Berghütten in der Region

⁵Die Summe der Prozentwerte könnte mehr als 100% ergeben, da die aufgelisteten Kategorien sich nicht gegenseitig ausschließen

Was die Aspekte der Energieversorgung angeht (Abbildung 33), kann man erkennen, dass über 60% der Berghütten an das Stromnetz angeschlossen sind und sich 50% mit Hilfe eines Generators autonom versorgen⁶. Auch Solaranlagen sind ziemlich verbreitet, während andere erneuerbare Energiequellen nicht dieselbe Verbreitung finden.

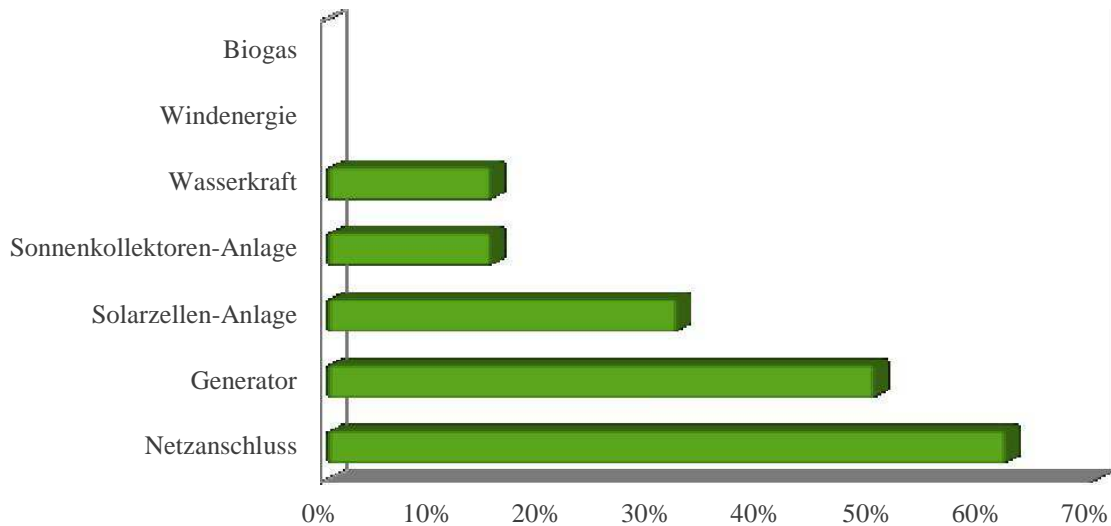


Abbildung 33 - Energiequellen der Berghütten in der Region

Die Aufnahmekapazitäten der Strukturen sind in Abbildung 34 dargestellt: wie man sieht, habe die meisten der Strukturen eine Kapazität zwischen 20 und 40 Schlafplätzen. Die für diese Studie erhobenen Daten sind durchaus im Einklang mit den Daten, die auf Regionalebene ermittelt wurden.

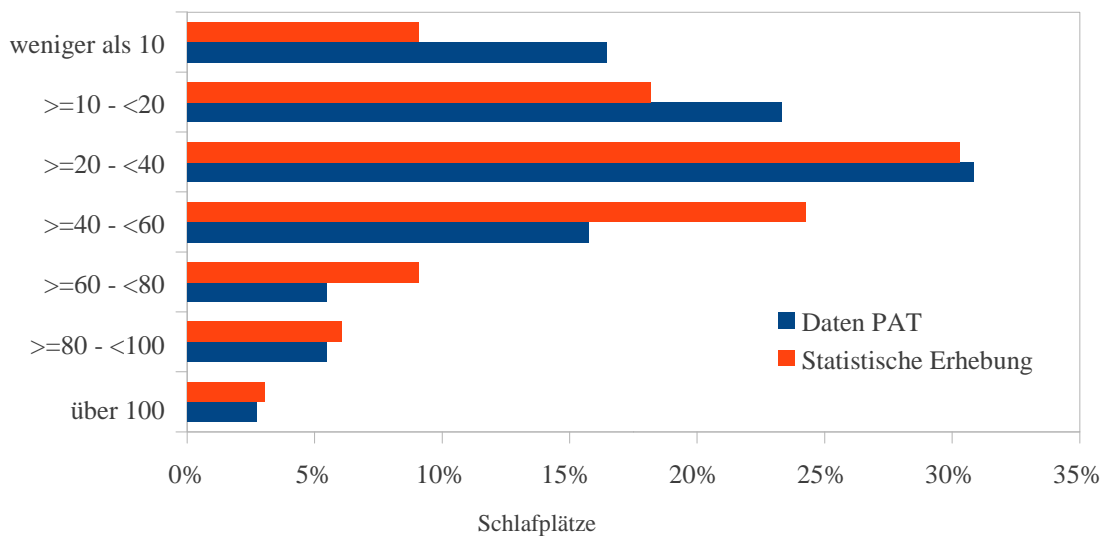


Abbildung 34 - Aufnahmekapazitäten der Berghütten in der Region

⁶Die Summe der Prozentwerte könnte mehr als 100% ergeben, da die aufgelisteten Kategorien sich nicht gegenseitig ausschließen

9.1.3 Analyse der Bewirtschaftungskapazitäten

Angesichts der Tatsache, dass viele Berghütten sowohl in der Sommer-, als auch in der Wintersaison geöffnet sind, werden die Daten in getrennten Absätzen wiedergegeben.

Sommersaison

Die Anzahl der durchschnittlich servierten Mahlzeiten an Wochentagen ist etwa 29, während sie am Wochenende bis auf 61 anwächst. Die Höchstzahl der servierten Mahlzeiten dagegen ist jeweils 68 an Wochentagen und 103 an den Wochenenden. Dieser Unterschied ist offensichtlich auf den Durchschnitt der Besucherzahlen zurückzuführen, der jeweils von 95 auf 166 zwischen Werktagen und Feiertagen ansteigt.

Wintersaison

Die Anzahl der durchschnittlich servierten Mahlzeiten an Wochentagen im Winter ist dagegen 48, während sie am Wochenende bis auf 93 anwächst. Die Höchstzahl der servierten Mahlzeiten dagegen ist jeweils 95 an Wochentagen und 141 an den Wochenenden. Die Besucherzahl wächst von jeweils 143 an Werktagen auf 203 an Feiertagen.

Die saisonalen Unterschiede nähern sich im Durchschnitt einem Zuwachs von 50% im Winter und sind offensichtlich der Anwesenheit des Ski-Tourismus geschuldet, wenn die Besucherzahlen der Strukturen an den Pisten am höchsten sind. Wenn man in der Tat nur die Berghütten in Betracht zieht, die sich in der Nähe der Pisten befinden, stellt man fest, dass sich für die statistischen Kategorien, die zuvor untersucht wurden (servierte Mahlzeiten an Wochentagen und Wochenenden) das Verhältnis zwischen Winter und Sommer verdreifacht.

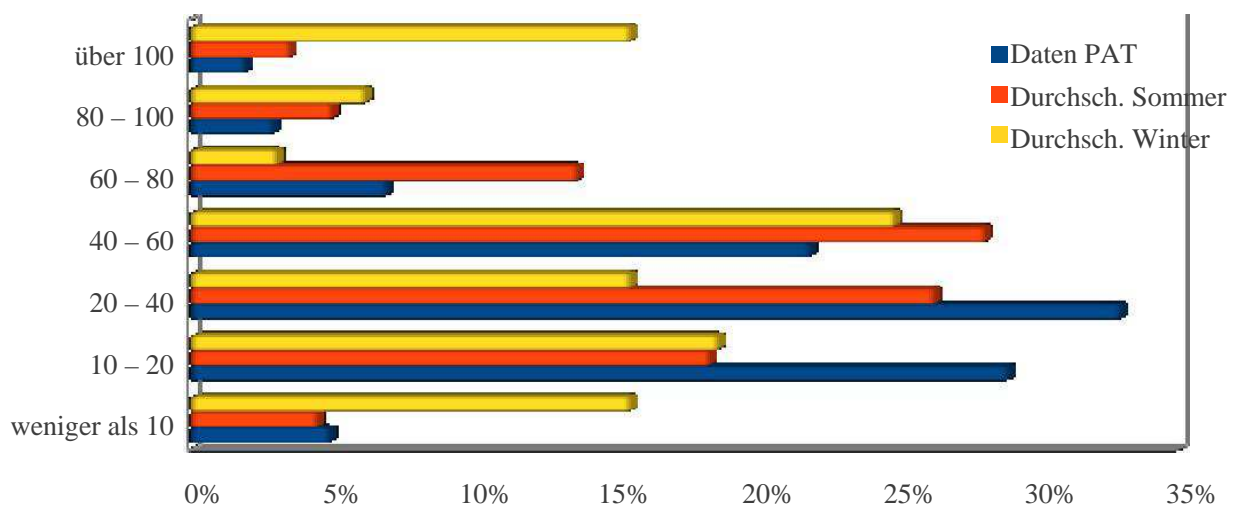


Abbildung 35 - Durchschnittliche täglich servierte Mahlzeiten, Vergleich zwischen den Durchschnittswerten für Sommer, Winter und regionalen Daten

Im Vergleich zu den Daten der PAT legen die aus den Fragebögen gewonnen Informationen nahe, dass es gegenwärtig im Vergleich zur Vergangenheit eine Zunahme der Anzahl von Berghütten gibt, wo eine größere Zahl von Mahlzeiten serviert wird. Aus dem Diagramm, Abbildung 35, kann man schließen, dass es im Winter zu einer Polarisierung der Kategorien kommt, weswegen einige Berghütten an einem Mangel an Besucherzahlen leiden und andere (in Verbindung mit den Skigebieten) einen deutlichen Zuwachs erfahren.

9.2 Charakterisierung des anfallenden Abfalls

9.2.1 Schätzung der erzeugten Mengen

Die Abfallproduktion ist unweigerlich mit der Anwesenheit von Touristen und dem Verhalten der Wanderer verbunden, so dass sie von Berghütte von Berghütte je nach Saison sehr unterschiedlich ist. Auf der Basis der von den Betreibern gelieferten Daten zeigt sich, dass die durchschnittliche tägliche Produktion 35,4 kg entspricht, mit Spitzenwerten in der Wintersaison, die auch das Fünffache dieses Wertes erreichen können.

Die Studie zielt auch darauf ab zu verstehen, wie die einzelnen Wertstoffkategorien getrennt werden, siehe Abbildung 36, wo Boxplots⁷ für die einzelnen Komponenten wiedergegeben sind. Den vom Gewicht her größten Anteil stellen die organischen Abfälle dar, deren Durchschnitt etwa 13 kg pro Tag ausmacht, jedoch sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Berghütten in Abhängigkeit der servierten Mahlzeiten sehr hoch und bewegen sich in etwa zwischen 4 kg und 19 kg pro Tag zwischen dem 25. und 75. Perzentil.

Diese Werte unterscheiden sich nicht wesentlich von denen, die zuvor im Kapitel 6 gesammelt wurden (entnommen aus dem Bericht Pedron, 2008), wo für die Gesamtzahl der touristischen Strukturen (Berghütten und Bars, warme Küchen an den Skipisten) eine Durchschnittsproduktion organischer Abfälle von 17 kg und eine Variabilität zwischen 5 und 20 kg pro Tag zwischen dem 25. und 75. Perzentil angegeben ist.

Die zweitgrößte Komponente stellt Glas dar, gefolgt von Plastik, das dagegen in Bezug auf das Volumen besonders wichtig wird. Interessant ist, dass sich für die Kategorie Restabfall der Durchschnitt außerhalb der Quartilen befindet, in direkter Abhängigkeit der Maximalwerte, die sich für die „vollen“ Momente in Berghütten in der Nähe von Skipisten zeigen, wo die Touristen nicht nur die angebotenen Dienstleistungen der Berghütte nutzen, sondern auch zusätzlichen Abfall zurücklassen, der nicht getrennt werden kann.

⁷ Boxplots (Box-Diagramme) sind grafische Darstellungen, in denen einige statistische Eigenschaften der untersuchten Proben hervorgehoben sind: die Summe der Werte zwischen dem unteren und oberen Quartil sind mit einem farbigen Rechteck dargestellt. Zwei Linien verbinden die Ränder des Rechtecks mit den Extrempunkten, Minimum und Maximum der Zeitlinie, und der Durchschnitt ist mit einer schwarzen Linie gekennzeichnet.

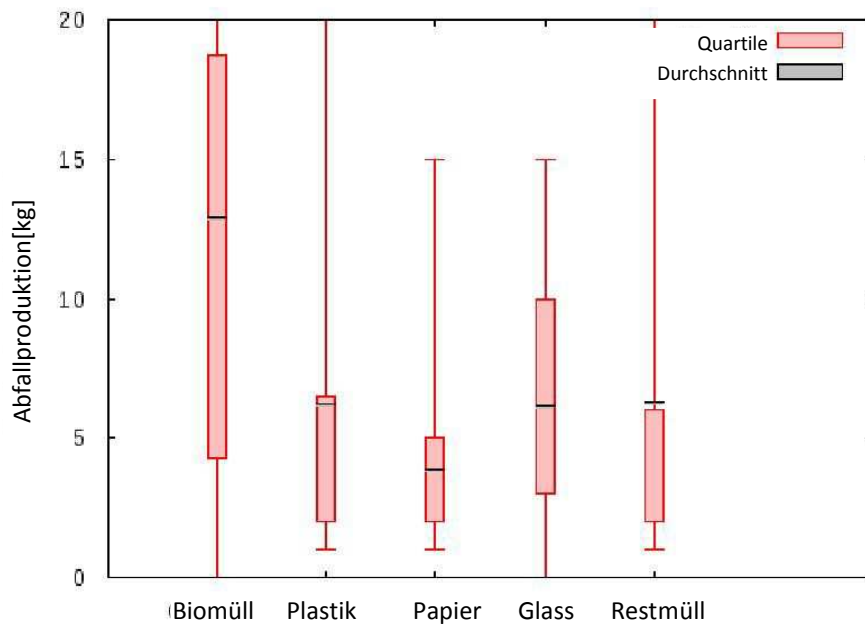


Abbildung 36 - Tägliche Abfallerzeugung, für die verschiedenen Wertstoffkategorien werden der Durchschnitt mit einer schwarzen Linie und 25. und 75. Perzentile (1. und 3. Quartil) dargestellt

Basierend auf den Schätzungen der Betreiber ergibt sich eine durchschnittliche Abfallproduktion pro Besucher von 0,3 kg pro Tag und Person, ein höherer Wert, der aber mit den Werten in der Literatur (0,1 - 0,2 kg/Tag/Per) im Einklang steht.

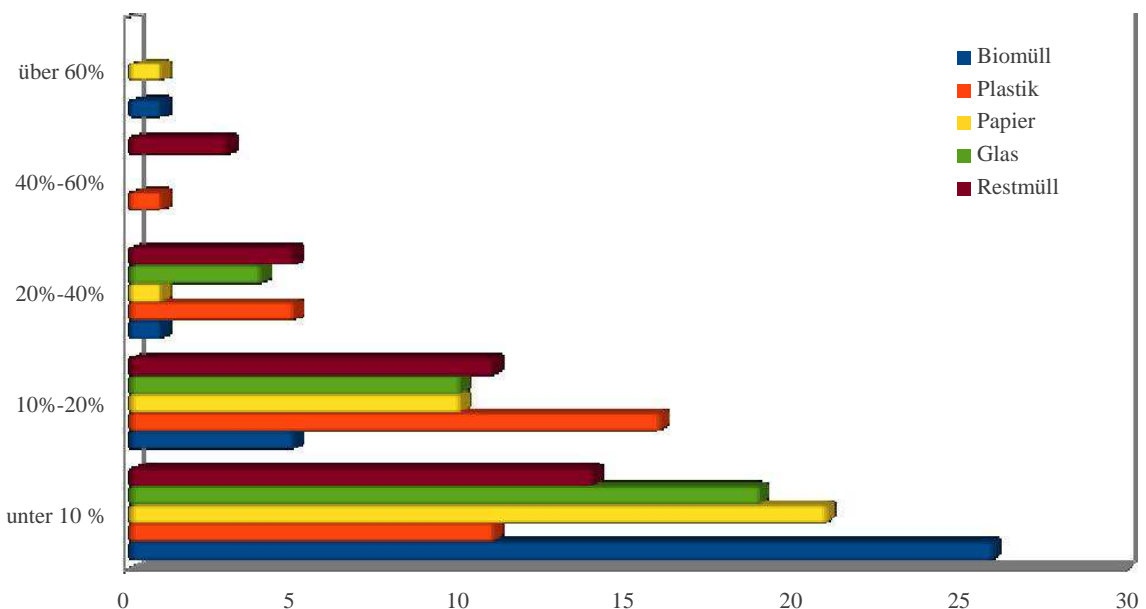


Abbildung 37 – Prozentuale Schätzungen der Abfallmengen, die durch den „Touristenverkehr“ zurückgelassen werden, unterteilt in fünf Intervalle auf der Ordinate, in Bezug auf die von der Berghütte produzierte Gesamtmenge, für jede Wertstoffkategorie nach dem Urteil der Betreiber, wiedergegeben auf der Abszisse

Im Fragebogen war eine Frage enthalten, um zu verstehen, inwieweit nach Meinung der Betreiber die Abfälle, die von Wanderern zurückgelassen werden, auf diesen Wert Einfluss nehmen. Im Vergleich zu Daten, die aus

der bisher verfügbaren Literatur entnommen werden können, wurde eine weitergehende Untersuchung über die Klassifizierung der Wertstoffe durchgeführt. Für fast jede Kategorie sieht man in Abbildung 37, dass die Wanderer nach Aussage der meisten Betreiber eine Menge von weniger als 10% zurücklassen, und daher sind sich fast alle Betreiber einig, dass ein Wert von weniger als 20% für diesen Anteil dem Besucherfluss anzurechnen ist.

Man sieht, dass Plastik (orange Balken in Abbildung 37) die mengenmäßig vorherrschende Wertstoffkategorie bei den Werten über 10% ist, zusammen mit erheblichen Mengen von Restmüll und Papier. Der organische Abfall (blaue Balken in Abbildung 37) ist nur in den Schätzungen der von Touristen zurückgelassenen Mengen vorherrschend und macht weniger als 10% der Gesamtmenge aus.

9.2.2 Reduktionssysteme, Verarbeitung und Transport

Die Abfälle werden überall getrennt und in vielen Fällen werden sie zusätzlich durch die Betreiber einer Vorbehandlung unterzogen. Darunter stellt die Kompostierung die häufigste Form dar (über 40%, siehe Abbildung 38), auch sorgen einige Betreiber für die Reduzierung des Volumens von Plastik und Dosen, indem sie sie flachdrücken. In einigen Fällen haben die Betreiber, auch im Hinblick auf die produzierten Mengen, sich entschieden, für die Reduzierung der Volumen Pressen zu verwenden (zum Beispiel für Papier und Pappe). Schließlich wurden einige teilweise mit Abflusshäckslern für die Beseitigung der organischen Abfälle über den Abfluss ausgestattet.

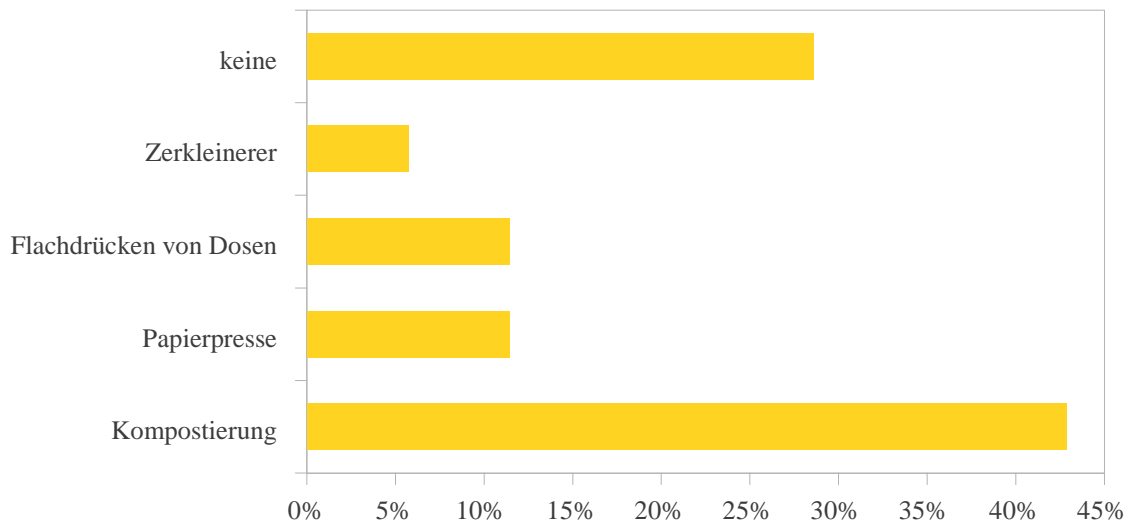


Abbildung 38 - Durchgeführte Vorbehandlung des Abfalls

⁸Die Summe der Prozentwerte könnte mehr als 100% ergeben, da die aufgelisteten Kategorien sich nicht gegenseitig ausschließen

In Bezug auf den Transport des Abfalls zu den Sammelstellen benutzt die Mehrheit Kraftfahrzeuge (Geländewagen und Motorschlitten) und weniger als 20% macht Gebrauch von Seilbahnen oder Liften, wo diese verfügbar sind. In einigen Fällen erfolgt der Transport über Hubschrauber oder die Säcke werden zu Fuß getragen, Abbildung 39⁹

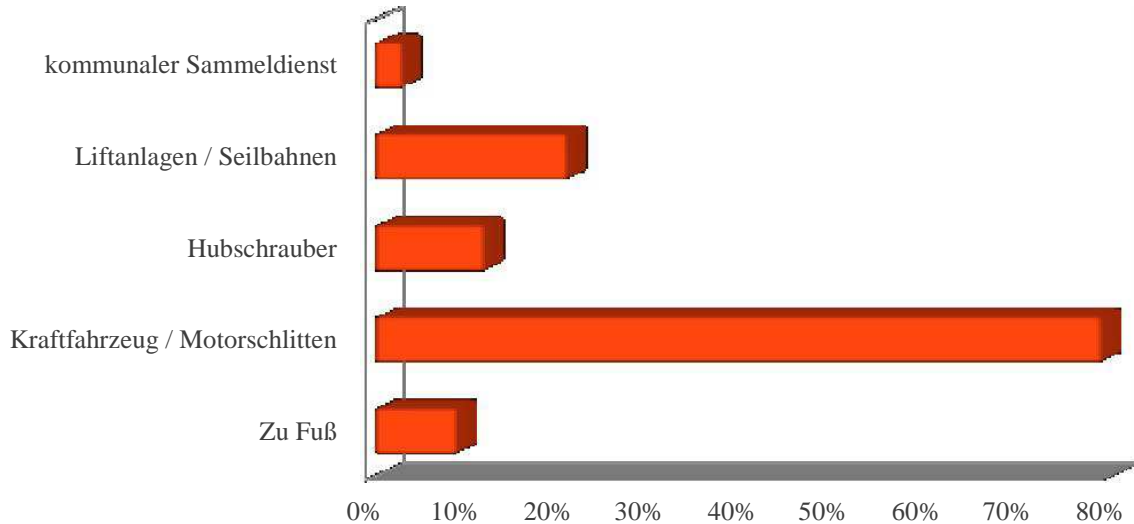


Abbildung 39 - Methoden für den Abtransport des Abfalls

Bezüglich der Entsorgung der Abwässer zeigt sich, dass der Großteil der Berghütten Filtersysteme oder Sedimentationssysteme mit Ölabscheider verwenden, und in vielen Fällen an die Kanalisation angeschlossen sind, Abbildung 40.

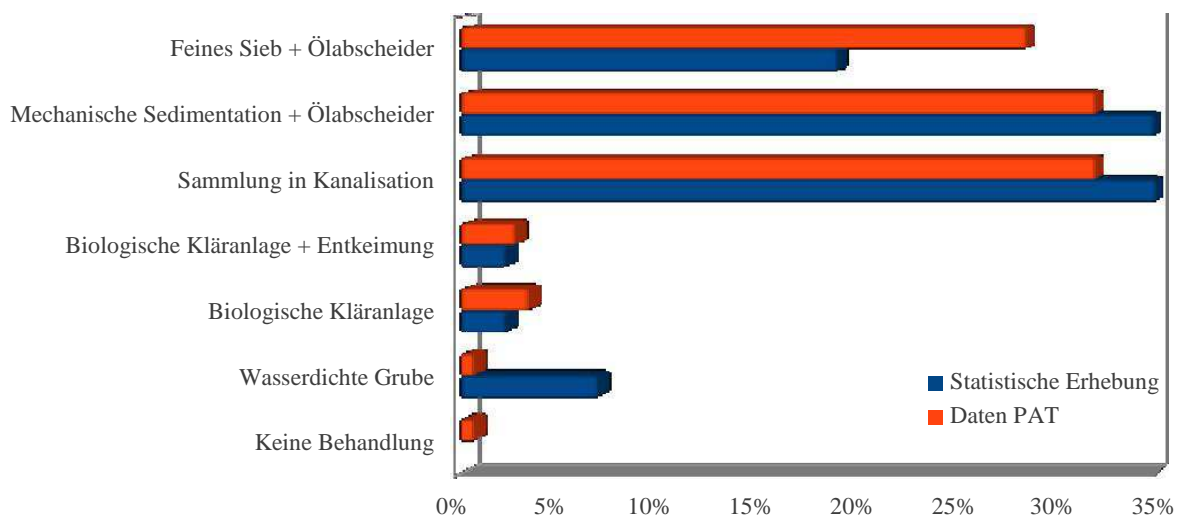


Abbildung 40 - Systeme für die Aufbereitung/Entsorgung von Abwasser

⁹Die Summe der Prozentwerte könnte mehr als 100% ergeben, da die aufgelisteten Kategorien sich nicht gegenseitig ausschließen

10 Wertstoffanalysen

Um ein besseres Verständnis für die Entstehung der Abfälle zu erhalten, wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit auch Wertstoffanalysen durchgeführt. Diese betrafen sowohl die Wintersaison, als auch die Sommersaison, so dass eventuelle Unterschiede erkannt werden konnten; zusätzlich wurden in verschiedenen Zonen des Trentino ähnliche Untersuchungen durchgeführt, um eine möglichst repräsentative Probe aus der ganzen Provinz zu haben.

Die Auswahl der Berghütten, auf denen diese vertiefenden Untersuchungen durchgeführt wurden, ergab sich zum Teil aus der Art der Betreiber, zum Teil aus dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Testgeräten der PAT. Wobei sich die Art der Betreiber auf die Variabilität der Abfallproduktion zwischen Berghütten in der Nähe von Skipisten oder schwerer erreichbaren und von einer kleineren Anzahl von Besuchern frequentierten Strukturen bezieht. Schließlich wurde versucht, die Produktion in einigen Berghütten zu überwachen, wo ähnliche Untersuchungen bereits durchgeführt wurden. Die Analysen im Sommer oder Winter wurden nicht immer an denselben Orten durchgeführt, da einige Strukturen im Sommer oder Winter nicht geöffnet sind.

Die Wertstoffanalysen wurden demnach in den in Tabelle 16 wiedergegebenen Einrichtungen durchgeführt.

Tabelle 16 - Liste der durchgeführten Wertstoffanalysen

Wintersaison	Sommersaison
Berghütte Viviani - Pradalago	Berghütte Viviani - Pradalago
Berghütte Salei – Passo Sella	Berghütte Salei – Passo Sella
Berghütte La Roda und Malga Zambana - Paganella	Berghütte Città di Trento - Mandron
Berghütte Pian dei Fiacconi - Marmolada	Berghütte Pian dei Fiacconi - Marmolada

10.1 Hinweise zur Methodologie

Die Referenzmethode für die Durchführung der Wertstoffanalyse der von den Berghütten der P.A.T. produzierten Abfälle entspricht der Methode, die in der zweiten Aktualisierung des Regionalen Abfallwirtschaftsplans der Autonomen Provinz von Trient vorgeschlagen wurde.

Diese Methode schlägt als Referenzinstrument für die analytische Bestimmung der Wertstoffe unsortierten Hausmüll vor, in Übereinstimmung mit den auf nationaler Ebene vorgeschlagenen Leitlinien. Diese beachtet besonders die Komplexität der Abfälle, die Faktoren, die die Qualität beeinflussen (Eigenschaften des Territoriums, Entwicklung der Abfälle über die Zeit usw.) und die wichtigsten Bedürfnisse, die die Durchführung der Wertstoffanalyse selbst bestimmen.

Das Verfahren zeichnet sich durch einen hohen Grad an Detail aus, nach dem nicht nur die 16 wichtigsten Wertstoffkategorien (SV - Untergröße, OR - Biomüll, CT - Papier, CN - Pappe, PT - Verbundmaterialien, TE - Stoffe, TS - Sanitäre Gewebe, PL - Plastik, GO - Gummi, VE - Glas, ME - Metalle, IN - Inertabfälle, PE - Sondermüll, LE - Holz, PC - Leder, ANC - andere nicht klassifizierbar) berücksichtigt werden, sondern auch die Unterkategorien, die die Art des Materials oder des Ursprungsprodukts und seine Funktion feststellen. Diese Wahl bietet die Möglichkeit, einen guten Informationsgehalt der Referenzdaten für die Planung von Operationen zur Rückgewinnung und Wiederverwertung zu gewinnen.

In dem Fall, dass die Probe und die gesammelten Abfälle erhebliche Dimensionen erreichen (als Gewicht wurde versucht, Werte im Bereich von 100 kg bei Restmüll zu erreichen) - wobei gesagt werden muss, dass sich dabei auch erhebliche Mengen von schon teilweise sortiertem Material befinden (wie Plastik, das typischerweise ein niedriges Gewicht, aber ein großes Volumen aufweist), - wird eine Verkleinerung der Probe mit der Vierteilungstechnik vorgenommen.

ERSTE VIERTeilUNG / VERWERFEN / KONSERVIEREN / ZWEITE VIERTeilUNG / Höhe / Gewicht



Abbildung 41 - Vierteilungstechniken (Nachfolgende Vierteilung ausgehend von einer Probe von 5 t)¹⁰

Zur Einordnung wird auf folgende Weise vorgegangen: zuerst wird die Probe in ihrer Gesamtheit gewogen, dann wird die Wertstoffanalyse durchgeführt. Die Analyse muss in kurzer Zeit nach der Zusammenstellung der Probe durchgeführt werden, um Feuchtigkeitsunterschiede oder Verfälschungen der Ergebnisse zu vermeiden.

Die Probe darf nicht von anders gearteten Abfällen verunreinigt werden. Daher ist es ratsam, die Analyse auf einer weitläufigen, flachen und wasserdichten Oberfläche, möglicherweise in geschlossenen Räumen, durchgeführt werden und alle Vorgänge müssen so korrekt wie möglich ablaufen. Besondere Aufmerksamkeit ist auch bei den vorherigen Phasen der Vierteilung entscheidend, wo diese erforderlich ist, wo man nicht vergessen darf, die Probe vor und nach dieser Operation zu wiegen.

Außerdem ist es wichtig, die Vorbereitung der erforderlichen Geräte, Maschinen, Kleidungsstücke für das Personal und die Behälter für die aus der manuellen Trennung gewonnenen Materialien sorgsam durchzuführen.

Für die vorliegende Analyse wäre ein Rüttelsieb mit quadratischen Maschen von 20 mm Größe notwendig. Der durch das Sieb fallende Kleinabfall wird auf einer Plastikfolie gesammelt und die manuelle Sortierung des Materials in die vorbereiteten Wertstoffkategorien wird durchgeführt, wobei die Abfälle der unterschiedlichen Kategorien nach der Trennung gewogen werden. Statt einem Sieb kann auch ein Tisch mit quadratischen Maschen von 20 mm Größe mit einem Sammelbehälter für Kleinabfälle verwendet werden, auf dem die Sortierung durchgeführt werden kann.

Der Kleinabfall wird dann in Untergrößen (SV) in den Teilchendimensionen größer als 10 mm, 5 - 10 mm, 3 - 5 mm und kleiner als 3 mm getrennt. Vor dem Beginn des Verfahrens muss entschieden werden, ob alle vorgeschlagenen Unterklassen verwendet werden sollen, oder

¹⁰ Abbildung aus der „Zweiten Aktualisierung des Regionalen Abfallentsorgungsplans - Wertstoffanalyse der Hausabfälle - Definition einer Referenzmethode“ - PAT

Zusammenlegungen derselben nach Art der Abfälle und in Anbetracht der Ziele, die mit der Wertstoffanalyse erreicht werden sollen, vorgenommen werden. In diesem Fall wird der Code aus der Summe der Codes bestimmt (zum Beispiel hat Kleinabfall, der nicht in Unterkategorien unterteilt ist, den Code SV 123).

Tabelle 17 zeigt die Klassen und Unterklassen, in die die Probe nach den im Regionalen Abfallentsorgungsplan für Hausabfälle vorgesehen Kategorien unterteilt wurde.

Tabelle 17 - Unterteilung der Wertstoffe des Abfalls

CODE	KATEGORIEN	CODE	UNTERKATEGORIEN	SPEZIFIKATIONEN
SV	Untergrösse	SV1	grösser als 10 mm	Glasscherben, Steine, Pflanzenfragmente, Fragmente von organischen Stoffen
		SV2	zwischen 3 und 10 mm	
		SV3	kleiner als 3 mm	
OR	Biomüll	OR1	Verrottbarer Küchenabfall	gekochte und rohe Lebensmittel
		OR2	Verrottbare Gartenabfälle	Blätter, Gras
		OR3	Gartenabfälle	Hölzerne Verschnittreste
		OR4	Anderes	Organische Abfälle unterschiedlichen Ursprungs (Küchenpapier, Papiertaschentücher usw.)
CT	Papier	CT1	Verpackungen	Papiertüten, Verpackungspapier
		CT2	Zeitungen, Zeitschriften	Tageszeitungen, Magazine, Werbung
		CT3	Anderes	Schreibpapier, Notizbücher, Bücher
CN	Pappe	CN1	Verpackungen aus Wellpappe	Wellpappe
		CN2	Verpackungen aus glatter Pappe	Schachteln und Kartons für Lebensmittelprodukte und Nicht-Lebensmittel
		CN3	Anderes	Dossier, Kalender, Mischpappe
PT	Verbundmaterialien	PT1	Verbundmaterialien aus Pappe	Lebensmittelkartons für Milch, Fruchtsäfte
		PT2	Andere Verpackungen aus Verbundmaterial	Verpackungen aus gemischten unterschiedlichen und nicht trennbaren Materialien
		PT3	Andere Verbundmaterialien, die nicht der Verpackung dienen	Andere Verbundmaterialien, die nicht der Verpackung dienen
TE	Stoffe	TE1	Natürliche und synthetische Stoffe	Kleidung aus Baumwolle, Wolle, Leinen oder synthetischen Stoffen, Strumpfhosen, Stofftaschen
		TE2	Stoffverpackungen	Lebensmittelnetze (Gemüse, Obst)
TS	Sanitäre Gewebe	TS	Sanitäre Gewebe	Watte, Damenbinden, Babywindeln
PL	Plastik	PL1	Plastikfilmbeutel	Einkaufstüten, Müllsäcke, Säcke für Kompost und Dünger
		PL2	Andere Plastikfolien	Folie zur Verpackung von Lebensmitteln und Nicht-Lebensmitteln
		PL3	Transparente PVC-Flaschen	Mineralwasser, flüssige Lebensmittel
		PL4	Transparente PET-Flaschen	Mineralwasser, flüssige Lebensmittel
		PL5	Undurchsichtige PVC-Flaschen und -behälter	Waschmittel, Lebensmittelbehälter
		PL6	Undurchsichtige PET-Flaschen und -behälter	Waschmittel, Lebensmittelbehälter
		PL7	Anderes steifes Plastik	Behälter für Lebensmittel und Nicht-Lebensmittel, Einfassungen, Sichtverpackungen
		PL8	anderes Plastik	Polystyrol und andere Styropor
GO	Gummi	GO1	Häuslichen Ursprungs	Dichtungen und andere Gummis
		GO2	Reifen	Teile von Reifen
VE	Glas	VE1	Weißglas	Flaschen und Behälter für Lebensmittel und Nicht-Lebensmittel
		VE2	Buntglas	Flaschen und Behälter für Lebensmittel und Nicht-Lebensmittel
		VE3	Anderes Glas	Flachglas, Pyrex, Opalglas

CODE	KATEGORIEN	CODE	UNTERKATEGORIEN	SPEZIFIKATIONEN
ME	Metalle	ME1	Eisenmetalle	Getränkedosen (Weißblech), Tierfutterdosen, Dosen für Konserven, Lebensmittel
		ME2	andere Eisenmetalle	Haushaltsgeräte, Muttern, Schrauben, kleine Reparaturteile
		ME3	Aluminium	Getränkedosen, Tierfutterdosen, Dosen für Konserven, Lebensmittel
		ME4	Aluminiumfolie	Aluminiumfolie, Tüten für Chips, Kaffee, Tierfuttermittel
		ME5	Andere nicht eisenhaltige Metalle	Kleine Teile von Fahrrädern, Autos, Wasserhähne, Pfannen
	Inertabfälle		Inertabfälle	Steine, Porzellan
PE	Sondermüll	PE1	Farben, Lacke, Leime, Harze	Behälter für Farben, Lacke, Leime, Harze
		PE2	Lösungsmittel	Behälter für Lösungsmittel
		PE3	Chemische Produkte	Behälter für chemische Produkte für Photographie, Radiographie, Pestizide
		PE4	Leuchtstoffröhren	Neonröhren, Lampen
		PE5	Batterien und Akkumulatoren	Autobatterien, Stab- und Knopfzellen
		PE6	Anderer Sondermüll	Thermometer, Spritzen, Deos, Haarspray, ÖlfILTER
LE	Holz	LE	Holz	unterschiedliches Möbelholz, Kisten, Stäbe, Schalen
PC	Leder	PC	Leder	Schuhe, Gürtel, Lederjacken
ANC	Anderes, nicht klassifizierbar	ANC	Anderes, nicht klassifizierbar	Volle Staubsaugerbeutel, Tennisbälle, elastische Bänder, Leiterplatten

Gemischte und kombinierte Gegenstände (Papier und Plastik, Glas mit Metalleinsätzen, Plastik und Aluminium usw.) werden der Kategorie zugeordnet, deren Anteil nach einer Sichtprüfung mehr als 50% des Gewichts des Objekts ausmacht.

Nach Abschluss der manuellen Sortierung werden mit einer technischen Waage die Materialien der unterschiedlichen Wertstoffkategorien gewogen und die Ergebnisse in eine entsprechende Tabelle eingetragen. Außerdem werden, wenn vor der Reduzierung der Probe aus Gründen der Praktikabilität für die Messung (auch vor der Vierteilung) sogenannte sperrige Abfälle aussortiert wurden, die entsprechenden Anteile errechnet und zu den verschiedenen zuvor beschriebenen Mengen proportional zum Ausgangsgewicht der Probe addiert.

Es muss beachtet werden, dass während der Sortierung entweder aufgrund von Verlusten von Kleinabfällen oder aufgrund einer gewissen Verdampfung der Materialien oder aus anderen Gründen (zum Beispiel der Entleerung von Wasser aus den Plastikflaschen während der Analyse der Wertstoffkategorie PL), leicht eine Differenz zwischen der Summe der Gewichte der einzelnen Anteile und dem zuvor ermittelten Gesamtgewicht auftreten kann. Daher sollten die Prozentanteile der einzelnen Kategorien in Bezug auf ihre Summe, und nicht auf das Ausgangsgewicht, berechnet werden.

Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich, die so gewonnenen Ergebnisse der Analysen mit den Ergebnissen anderer Analysen zu vergleichen, um zu sehen, ob das Gesamtbild der Abfallproduktion in dem untersuchten Gebiet realistisch ist.

10.2 Operative Phase

Um die Wertstoffanalysen durchzuführen, wurden mit den einzelnen Betreibern zuvor Termine vereinbart, an denen die Kategorisierung der Abfälle durchgeführt werden sollte, damit sie die gesammelten Abfälle vorbereiten und gegebenenfalls ins Tal schaffen konnten.

Die Betreiber wurden gebeten, soweit als möglich den Abfallzufluss aus dem Betrieb und den Aktivitäten der Berghütte („Zufluss Berghütte“) von dem Zufluss durch die an der Berghütte vorbeikommenden Wanderer, die die Struktur jedoch nicht nutzen („Zufluss Wanderer“), zu trennen. Diese Operation wurde in der Anfangsphase durchgeführt, um überprüfen zu können, ob es signifikante Unterschiede im Zusammenhang mit den unterschiedlichen Wertstoffkategorien und dem prozentualen Anteil aus dem „Zufluss Wanderer“ in Bezug auf die von der Berghütte abgelieferte Gesamtmenge gibt.

Interessant ist, wie bereits in der These von Ghensi berichtet, dass in der Sommersaison *„der Zeitfaktor keinen Einfluss auf die Art der produzierten Abfälle hat. In der Tat sieht man, dass die durchgeführten Analysen etwa analoge Ergebnisse liefern, auch wenn sie in unterschiedlichen Monaten, Wochen oder Teilen der Woche durchgeführt werden.“*

Gerade aus dieser Überlegung heraus haben wir uns für eine kleine Anzahl von Analysen entschieden und die Möglichkeit, Informationen über eine größere Anzahl von Berghütten zu erhalten, vorgezogen, anstatt eine größere Anzahl von „Probennahmen“ aus derselben Berghütte vorzunehmen.

Es sollte auch betont werden, dass die Probennahmen nicht immer genau nach den Verfahren, die im vorherigen Absatz beschrieben wurden, durchgeführt werden konnten, da es für kleine Berghütten fast unmöglich ist, genügend viele Tage zu warten, bis eine Abfallmenge in der Größenordnung von Hunderten von Kilogramm zusammenkommt, oder weil es unmöglich ist, die mechanischen Messgeräte vor Ort zu schaffen.

Die Operationen, die mit den entsprechenden PSAs¹¹ durchgeführt wurden, waren folgende:

- Reinigung der Fläche, auf der die Wertstoffanalysen stattfinden sollen
- Aufstellung der Behälter für die Trennung der verschiedenen Wertstoffklassen¹², des Siebtisches für die Arbeit und der technischen Waage
- Wiegen der Gesamtmenge der verschiedenen gesammelten Säcke, die schon nach den Anforderungen des Unternehmens, das sich um den Abtransport und die Entsorgung der Abfälle im Auftrag der zuständigen Talgemeinschaft kümmert, getrennt wurden.
- Öffnen der Säcke und Sortierung des Materials, mit der Zurückgabe des Kleinabfalls in die entsprechenden Behälter
- Sammlung des Kleinmaterials in dem entsprechenden Behälter, mit visueller Auswertung der Gewichtsanteile der verschiedenen Anteile, die es ausmachen

Die in den 2004 durchgeführten Wertstoffanalysen vorhandenen Materialien wurden unterteilt in:

- KLEINABFÄLLE (SV123): organisches Material, Glasscherben, Scherben von Tellern und Tassen, Steine, metallische Fragmente (Abreiszungen von Behältern aus

¹¹ Die persönliche Schutzausrüstung besteht aus: Arbeitsanzug, verstärkte Arbeitsschuhe, wasserdichte Handschuhe mit rutschfester Oberfläche, Einmalhandschuhe und Gesichts-Filtermaske

¹² Behälter mit einem Volumen von 50 Litern für OR, PL, PT und ME, und einem Fassungsvermögen von 24 Litern für CA und CT, PE, TS, TE, VE, LE, GO, PC, IN und ANC

Aluminium oder Weißblech, Schrauben, Muttern, Nägel und Umwicklungen der Korken von Weinflaschen), Batterien AA und AAA, Holzfragmente, Wattestäbchen, Münzen und Papierfetzen

- BIOMÜLL (OR): Lebensmittel, pflanzliche oder tierische organische Stoffe, weiße Servietten, Papiertaschentücher;
- PAPIER UND PAPPE (CT und CN): Papiertüten, Papierservietten, Schachteln (wie Zigarettenschachteln und Schachteln für Filmrollen), Zeitungspapier und ähnliches (Tageszeitungen, Zeitschriften, Werbeprospekte), Schreibpapier, Postkarten, Schachteln und Kisten aus Pappe für Lebensmittel und Nicht-Lebensmittel, Kassenzettel;
- PLASTIK (PL): Einkaufstüten, Müllsäcke, Lebensmitteltüten, Folie zum einpacken von Lebensmitteln und Nicht-Lebensmitteln, PVC- und PET-Flaschen für Mineralwasser und andere flüssige Lebensmittel, Behälter aus PVC und PET für Spülmittel, Behälter für Lebensmittel aus anderen Schaumstoffen, Styropor;
- VERBUNDMATERIALIEN (PT): Tetrapak-Behälter für Milch und Fruchtsäfte, Behälter aus Plastik, Papier und/oder Aluminium für Lebensmittel und nicht Lebensmittel (Kaffee, Marmeladen-Einzelverpackungen, Butter und Butter-Einzelverpackungen, Schokolade, Gebäck, Bonbons, Reinigungstücher, Wurst- und Käseaufschnitt an der Theke, Kekse, Cracker, Zwieback);
- SONDERMÜLL (PET): Spritzen, Behälter für Farben, Lacke und Lösungsmittel, Akkumulatoren und Stabbatterien, Deos, Haarsprays, Medikamente;
- SANITÄRE GEWEBE (TS): Watte, Gazen, Damenbinden, Babywindeln, Toilettenpapier;
- STOFFE (TE): Kleidung aus Baumwolle, Wolle oder synthetischen Stoffen (Handschuhe, Mützen, Pullover, Hosen, Socken, T-Shirts), Stofftaschen, Jute-Netze für Lebensmittel, Putzlappen;
- GLAS (VE): Flaschen für Bier, Wein, Fruchtsäfte, Öl, Essig und Spirituosen, Gläser für Lebensmittel (Thunfisch, Oliven, Mayonnaise), Brillengläser, Gläser und Krüge;
- METALLE (ME): Getränkedosen aus Aluminium oder Weißblech, Dosen für Lebensmittel (Tomaten, Bohnen, Thunfisch, Fleisch usw.), Aluminiumfolie, Eisenteile, Brillengestelle, Langlauf- und Abfahrt-Skistöcke, Eisendraht;
- HOLZ (LE): Stöcke und Äste;
- GUMMI (GO): Schuhsohlen und Dichtungen;
- LEDER (PC): Leder, Schuhsohlen;
- INERTABFÄLLE (IN): Steinchen und Steine, Teller, Tassen, Untersetzer;
- ANDERES NICHT KLASSIFIZIERBAR (ANC): Glühlampen, Rasierapparate, Schwämme, Filmrollen, Uhren, elektronische Bauteile.

Um einen Vergleich mit den bereits durchgeführten Arbeiten anstellen zu können, wurde beschlossen, das gleiche Analyse-Raster der Wertstoffverteilung anzuwenden.

An dieser Stelle soll betont werden, dass zum Ziel der vorliegenden Studie, d.h. für die Ermittlung von anwendbaren Methoden für die potenzielle Verringerung der Mengen produzierten Abfalls, die Materialien in der Wertstoffanalyse nach den Wertstoffklassen der Herkunft und nicht der Bestimmung klassifiziert wurden (dies in Abweichung zu anderen Studien, die zuvor für andere Zwecke durchgeführt wurden). Zum Beispiel werden die

Papierservietten normalerweise für die Mülltrennung in den Sonder- oder Restmüll sortiert, entspricht aber für den Zweck unserer Studie der Kategorie CT (Papier).

In Tabelle 18 ist ein Modellformular wiedergegeben, wie es für die Erhebung der Daten in den verschiedenen Phasen der Wertstoffanalyse verwendet wurde.

Tabelle 18 - Für die Durchführung der Wertstoffanalyse des Abfalls benutztes Formular

DATUM: ORT:			
WETTERBEDINGUNGEN:			
GETESTETE BERGHÜTTE:			
TAGE DER PROBENSAMMLUNG:			
PERIODE DER WOCHE:			
ZUFLUSS:			
ABFALLART:			
GESAMT-AUSGANGSGEWICHT [kg]:			
SPERRGUT	Gewicht		
GESAMT SPERRGUT			
GESAMTGEWICHT DER PROBE [kg]:			
CODE	KATEGORIE	Gewicht	Besonderheit
OR 1234	Biomüll		
CT / CN 123	Papier und Pappe		
PL 1-8	Plastik		
PT 123	Verbundmaterialien		
PE 1-6	Sondermüll		
TS	Sanitäre Gewebe		
TE 12	Stoffe		
VE 123	Glas		
ME 123	Metalle		
LE	Holz		
GO 12	Gummi		
PC	Leder		
IN	Inertabfälle (Keramik, Steine)		
ANC	Anderes, nicht klassifizierbar		
SV 123	Untergröße		
ENDGÜLTIGES GESAMTGEWICHT			
VERSCHIEDENES:			

10.3 Winter-Kampagne

Die Winter-Kampagne wurde auf folgenden 4 Berghütten durchgeführt:

- Viviani (eine Berghütte neben den Skipisten, im westlichen Trentino)
- Salei (eine Berghütte neben den Skipisten, im östlichen Trentino)
- La Roda (eine Berghütte neben den Skipisten, im zentralen Trentino)
- Pian dei Fiacconi (eine Berghütte, in der schon 2004 Wertstoffanalysen durchgeführt wurden)

10.3.1 Berghütte Viviani - Pradalago

Am Freitag, dem 14. Februar 2013, wurde die Wertstoffanalyse des von der Berghütte Viviani - Pradalago gesammelten Abfalls durchgeführt. Dieses Material war bereits vom Betreiber der Berghütte in feuchte Abfälle, Glas, Pappe, Plastik und Restmüll getrennt, der auch für Trennung von Abfällen aus dem „Zufluss Wanderer“ (wo die Säcke mit einem „E“ gekennzeichnet waren) und dem „Zufluss Berghütte“ gesorgt hatte.

Die Analyse hat sich daher darauf konzentriert, die Zusammensetzung der Abfälle zu kontrollieren, um zu verstehen, ob nicht noch Raum für Verbesserungen sei, und in Bezug auf die einzelnen Trennungskategorien auf eine Kontrolle und Vertiefung der Anzahl der Unterkategorien.



Abbildung 42 - Eine Momentaufnahme während der Analyse der Plastikabfälle aus der Berghütte Viviani an der Sammelstelle von Campo Carlo Magno

Die gelieferte Abfallmenge, d.h. der Abfall des vorangegangenen Tages, belief sich auf 295,8 kg, von denen 280,3 kg von der Berghütte selbst kamen und 15,5 kg aus Material bestand, das in den externen Mülleimern von den Besuchern weggeworfen wurde (5% des Gesamtgewichts, sowie eventueller innerhalb der Berghütte zurückgelassener Abfall).

Die Säcke mit den vom Betreiber getrennten Abfällen brachten die Messergebnisse, die in Tabelle 19 wiedergegeben sind.

Tabelle 19 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber

Kategorien	Gesamt [kg]	Zufluss	Zufluss Wanderer
Biomüll	158.3	158.3	-
Glas	33	33	-
Restmüll	31.5	25	6.5
Plastik	42	33	9
Pappe	28.5	28.5	-
Holz	2.5	2.5	-

Während für Glas, Pappe und Biomüll eine Vertiefung der Untersuchung nicht sinnvoll erschien, wurde eine detaillierte Analyse des Restmülls und der Plastikmaterialien durchgeführt.

Insbesondere für den „Zufluss Wanderer“ wurden die in Tabelle 20 und Tabelle 21 wiedergegebenen Werte ermittelt.

Tabelle 20 - Wertstoffanalyse des unsortierten Abfalls von Wanderern

Wertstoffkategorie	Gewicht (kg)
Verbundmaterialien	0,5
Nasses Papier	3,5
Biomüll	0,5
Papier	0,5
Untergröße	<0,4
Plastik	<0,1
Pappe	1

Tabelle 21 - Wertstoffanalyse des Plastik-Abfalls von Wanderern

Wertstoffkategorie	Gewicht (kg)
Aluminium	3
Plastikflaschen	2,5
anderes Plastik (Teller, Becher...)	2
Verbundmaterialien	< 0,2
Untergröße	< 0,1
Restmüll	1

In Tabelle 22 und Tabelle 23 sind die Ergebnisse der Analyse an den Abfällen aus dem „Zufluss Berghütte“ wiedergegeben.

Tabelle 22 - Wertstoffanalyse des Restmülls der Berghütte

Wertstoffkategorie	Gewicht
Verbundmaterialien	4
Bedrucktes Papier	10
Biomüll	2
Backpapier	<0,4
Plastik	1
Pappe	12

Tabelle 23 - Wertstoffanalyse des Plastik-Abfalls der Berghütte

Wertstoffkategorie	Gewicht
Aluminium	10
Plastikflaschen	6
Anderes Plastik (Teller, Becher...)	14
Verbundmaterialien	1
Untergröße	<0,4
Restmüll	<0,4
Styropor	2,5

Zusammenfassend sind die Kategorien gemäß der dritten Aktualisierung des regionalen Abfallentsorgungsplans für Hausabfälle in Tabelle 24 und in Abbildung 43 wiedergegeben.

Tabelle 24 - Kategorien und Prozentanteile

	Kategorie	Anteil
SV123	Untergröße	0,6%
OR1234	Biomüll	53,7%
CT CN 123	Papier und Pappe	18,2%
PL 1-8	Plastik	9,3%
PT123	Verbundmaterialien	1,8%
PE1-6	Sondermüll	0,0%
TS	Sanitäre Gewebe	0,0%
TE12	Stoffe	0,0%
VE123	Glas	11,0%
ME123	Metalle	4,3%
LE GO12	Holz	0,9%
PC	Gummi	0,0%
IN	Leder	0,0%
ANC	Inertabfälle	0,0%
	Anderes	0,0%

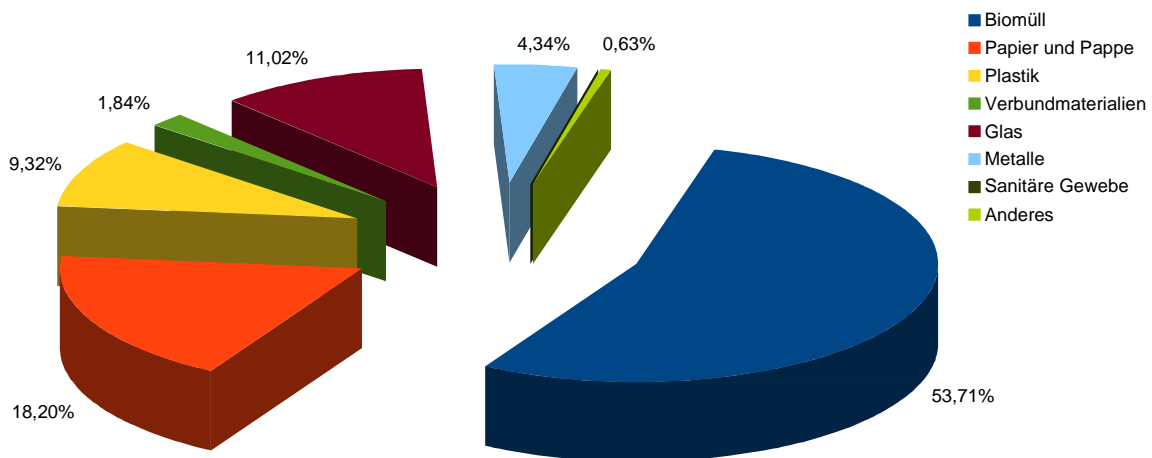


Abbildung 43 - Darstellung der einzelnen Kategorien, die die Gesamtmenge des Abfalls aus der Berghütte Viviani - Pradalago ausmachen

Neben dem Fehlen von sanitären Geweben und der geringen Menge von Papier in den gelieferten Abfällen wird darauf hingewiesen, dass im Zeitraum der Untersuchung der gelieferte Biomüll der produzierten Menge entsprach, da der Abflusshäcksler nicht funktionierte: der Betreiber hatte uns in der Tat diese Anomalie mitgeteilt, die zu einer den Durchschnitt übersteigenden Menge von ins Tal gebrachtem feuchtem Abfall führte.

10.3.2 Berghütte Salei - Sellajoch

Am Donnerstag, dem 21. März 2013 wurde die Wertstoffanalyse der Abfälle aus der Berghütte Salei, die in der Nähe des Sellajochs steht, durchgeführt. Dieses Material wurde bereits vom Betreiber in Restmüll, Glas, Pappe und Plastik getrennt.

Die Abfälle werden normalerweise mit dem Motorschlitten zur Sammelstelle an der Staatstraße S.S. 242 von Val Gardena und Sellajoch, in der Nähe des Passübergangs und einige hundert Meter von der Berghütte entfernt, gebracht, Abbildung 44.



Abbildung 44 - Eine Momentaufnahme des Transports zur Mülltrennungs-Sammelstelle

In diesem Fall entsprachen die an die Sammelstelle gelieferten Abfälle einem Zeitraum von 3 Tagen (Restmüll, Glas und Dosen). Die Gesamtmenge für den Restmüll betrug 137,8 kg, während Glas und Dosen 137,5 kg ausmachten.

Bei der Trennung des Glases (zum größten Teil handelte es sich um Flaschen für Wein, Wasser und alkoholische Getränke und einige zerbrochene Gläser) wurden etwa 122,5 kg gemessen, während die Dosen 16,4 kg ausmachten und hauptsächlich aus Metallbehältern für Lebensmittel bestanden (die Entscheidung des Betreibers, die Getränke direkt an der Theke in Gläsern auszuschenken hat den Anteil an Getränkedosen fast annulliert).

Das Plastik wird direkt mit einem entsprechenden Gerät, das der Betreiber angeschafft hat, um das Volumen entsprechend zu verringern, in kleine Stücke zerteilt. Pro Tag fallen 3 Säcke mit einem Gesamtgewicht von 9,5 kg an. Diese Lösung scheint sehr vorteilhaft für die Verringerung des Volumens zu sein, ist aber insoweit kritisch, dass die Möglichkeit der Trennung in die verschiedenen Plastiktypen (PET, PE, PVC, ... wie sie von der Norm ISO 1043/1 gefordert werden) durch die Empfängerfirma unmöglich wird, und diese den Abfall als nicht recycelbaren Restmüll behandelt.

Tabelle 25 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber

Kategorien	Gesamt [kg]	Zufluss Berghütte	Zufluss Wanderer
Biomüll			
Glas	45,8	45,8	-
Restmüll	45,9	37,9	8
Plastik	9,5	9,5	-
Pappe	21	21	-
Holz	0	0	-

Wie man sehen kann, erscheint in diesem Fall der Biomüll nicht in der Tabelle, da die Berghütte den Anteil an feuchten Abfällen über den Abflusshäcksler entsorgt. Auch kann man feststellen, dass die Säcke, die sich theoretisch auf eine Produktion außerhalb der Berghütte (wie im Fall des Zuflusses durch Wanderer) beziehen, wenig vom Gesamtgewicht ausmachen (6%). Der Unterschied im Hinblick auf die Abwesenheit von feuchtem Abfall ist jedoch signifikant, da normalerweise dieser einen großen Gewichtsanteil ausmacht (bis zu 50% des Gesamtgewichts).

Die Analyse hat sich dann darauf konzentriert, die Zusammensetzung der Abfälle zu kontrollieren, um zu verstehen, ob nicht noch Raum für Verbesserungen sei, und in Bezug auf die einzelnen Trennungskategorien auf eine Kontrolle und Vertiefung der Anzahl der Unterkategorien.



Abbildung 45 - Beginn der Wertstoffanalyse zur Einordnung des Restmülls, Berghütte Salei

Bei einer detaillierteren Wertstoffanalyse des Restmülls wurden die in Tabelle 26 wiedergegebenen Daten ermittelt.

Tabelle 26 - Wertstoffanalyse des Restmülls der Berghütte

Wertstoffkategorie	Gewicht (kg)
Verbundmaterialien	1,7
Papier	10,8
Biomüll	17,5
Aluminium	0,2
Plastik	2,7
Pappe	2,7

Schließlich wird im Verhältnis zur Gesamtmenge gemäß den von der dritten Aktualisierung des regionalen Abfallentsorgungsplans der Hausabfälle vorgesehen Kategorien die durchschnittliche tägliche Produktion in Tabelle 27 wiedergegeben.

Tabelle 27 - Kategorien und Prozentanteile

Kategorie	Anteil	
SV123	Untergröße	7,6%
OR1234	Biomüll	14,6%
CT CN 123	Papier und Pappe	26,5%
PL 1-8	Plastik	10,2%
PT123	Verbundmaterialien	1,4%
PE1-6	Sondermüll	0,1%
TS	Sanitäre Gewebe	0,1%
TE12	Stoffe	0,6%
VE123	Glas	34,0%
ME123	Metalle	4,7%
LE	Holz	0,2%
GO12	Gummi	0,0%
PC	Leder	0,0%
IN	Inertabfälle	0,0%
ANC	Anderes (Backpapier)	0,1%

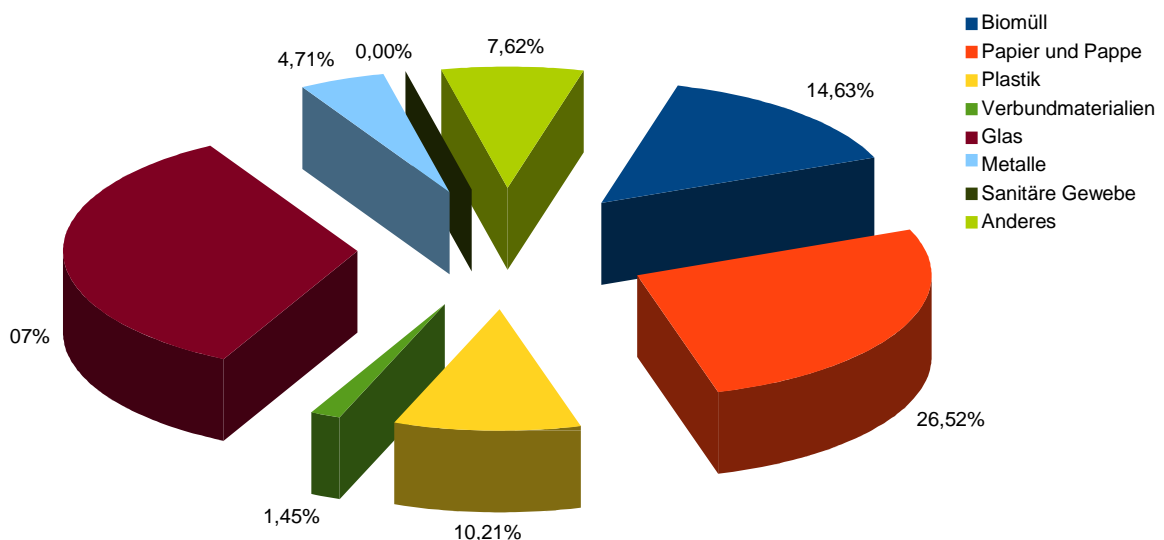


Abbildung 46 - Darstellung der einzelnen Kategorien, die die Gesamtmenge des Abfalls aus der Berghütte Salei (Winter 2013) ausmachen

10.3.3 Berghütte La Roda – Paganella

Am Montag, dem 8. April 2013, wurde die Wertstoffanalyse für die Abfälle aus der Berghütte La Roda durchgeführt. Die Abfälle wurden bewusst außerhalb der Tonnen an der Talstation der Seilbahn K2 in Andalo abgestellt. Die Analyse war bei einem Besuch am Mittwoch, dem 3. April, vereinbart worden, bei dem der Betreiber nach einigen Informationen über seine Abfallproduktion gefragt wurde.

Nach Aussage des Betreibers fallen im Durchschnitt in diesem Zeitraum etwa 8 kg Papier/Pappe, 10 kg Glas (hauptsächlich Flaschen), 2 Säcke Plastik (etwa 7 kg), 1 Sack Restmüll (10 kg) und 1 Sack Biomüll (20kg) an.

Es muss erwähnt werden, dass sich die Lösung mit dem Abflusshäcksler für die Reduzierung von Biomüll in dieser Berghütte nicht bewährt hat: die Probleme sind hauptsächlich auf den Mangel von Wasser zurückzuführen, das unbedingt dem zu zerkleinernden feuchten Abfall zugeführt werden muss, damit das Material die Leitungen und den Abfluss nicht verstopft. Da sich diese Berghütte auf dem Berggipfel befindet, ist die Wasserversorgung schwierig und das Heraufpumpen von Wasser ist unwirtschaftlicher, als die Wahl, auch den Biomüll-Anteil ins Tal zu schaffen.

Die Berghütte hat außer dem Zerkleinerer keine anderen Geräte für die Reduzierung der Abfälle zur Verfügung, auch wegen der relativ kleinen Anzahl von Besuchern im Verhältnis zu anderen „gastwirtschaftlichen“ Situationen, wo der Besucherfluss größer ist.

Alle Abfälle werden mit der Seilbahn zur ökologischen Sammelstelle von Andalo gebracht: an der Talstation befinden sich Container für die Sammlung von Papier, Verpackungen, Plastik und Biomüll auf der einen Seite, und auf der anderen Seite stehen die Tonnen für den Restmüll. Der Betreiber benutzt blaue Säcke, um die Materialien aus seiner Berghütte von den Abfällen aus anderen Quellen zu unterscheiden: der Grund ist - sagt er - dass in der Vergangenheit anderes Material in die Restmüll-Tonne gegeben wurde, deren Entleerung an die ASIA, die für die Abfallentsorgung zuständig ist, gezahlt werden muss.

Am Tag der Analyse setzte sich der abgelieferte Abfall folgendermaßen zusammen:

Tabelle 28 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber

Kategorien	Gesamt [kg]
Biomüll	11,6
Glas und Dosen	20,4
Restmüll	11,1
Plastik	7,35
Pappe	8
Holz	0

Man sieht, dass in dieser Bemessung die Menge an Glas besonders groß erscheint (das Gewicht verändert sich im Vergleich mit den Dosen nicht wesentlich), während der Biomüll und der Restmüll etwa gleichwertig sind. Nach den Aussagen des Betreibers zu der durchschnittlichen Zusammensetzung der Abfälle haben wir hier eine Verschiebung, die wahrscheinlich auf das Ende der Wintersaison zurückzuführen ist. Zum Beispiel ist die gemessene Menge an Pappe auf die Anwesenheit von Kartons zurückzuführen, die zum Einpacken der Lebensmittelvorräte verwendet wurden.

Im Detail wird die Wertstoffzusammensetzung in Tabelle 29 und Abbildung 47 dargestellt:

Tabelle 29 - Kategorien und Prozentanteile

Kategorie		Anteil
SV123	Untergröße	0,66%
OR1234	Biomüll	23,98%
CT CN 123	Papier und Pappe	26,74%
PL 1-8	Plastik	8,96%
PT123	Verbundmaterialien	0,95%
PE1-6	Sondermüll	0,00%
TS	Sanitäre Gewebe	0,17%
TE12	Stoffe	0,32%
VE123	Glas	33,84%
ME123	Metalle	3,90%
LE	Holz	0,33%
GO12	Gummi	0,00%
PC	Leder	0,00%
IN	Inertabfälle	0,00%
ANC	Anderes	0,17%

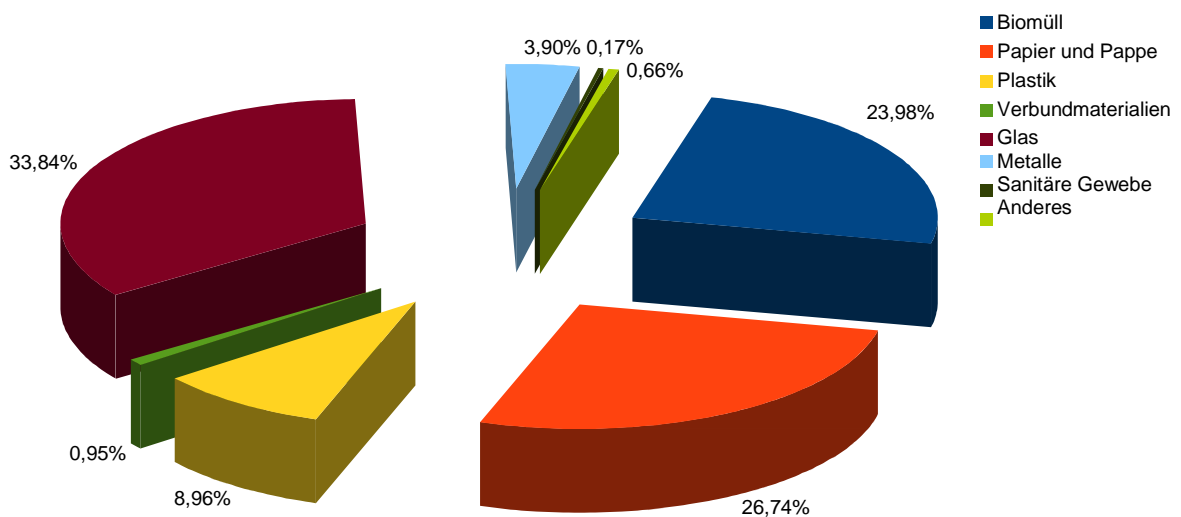


Abbildung 47 - Wertstoffanalyse des Abfalls aus der Berghütte La Roda - Prozentanteil in Gewicht

Um die Abfallproduktion zu verringern hat der Betreiber die Nutzung von Papierservietten vermieden (die üblicherweise im Restmüll entsorgt werden) und hat sie mit Stoffservietten ersetzt (die gewaschen werden). Zusätzlich hat er, um die Mülltrennung von Seiten der Touristen zu fördern, innerhalb der Berghütte eine Tonne mit Aufschriften für Plastik, Dosen und Restmüll aufgestellt.



Abbildung 48 - Anweisungen für die Mülltrennung für Touristen, Berghütte La Roda

10.3.4 Berghütte Pian dei Fiacconi - Marmolata

Am Freitag, dem 26. April 2013, wurde die Wertstoffanalyse für die Abfälle der Berghütte Pian dei Fiacconi durchgeführt. Mit Zustimmung des Betreibers wurde diese auf der Berghütte durchgeführt, wo der Abfall von 3 Tagen gesammelt wurde, um eine ausreichende Menge für die Analyse zur Verfügung zu haben. Die Wahl des Termins viel auf den 26. April, um die Anwesenheit der Touristen in den vorausgegangenen Tagen einschließlich des Feiertags am 25. April zu nutzen.

Der Betreiber hat uns mitgeteilt, dass in diesem Winter der Zerkleinerer nicht erwartungsgemäß funktioniert habe: die aufgetretenen Probleme lassen sich auf die niedrigen Temperaturen - weshalb die Arbeit der Bakterien für die Reduzierung des Biomülls nicht möglich war, was zu offensichtlichen Problemen in den Imhoff-Gruben geführt hat - und auf die benötigten Wassermengen, die bei der Zerkleinerung von organischen Abfällen zugeführt werden müssen - die Berghütte leidet in der Tat unter Wassermangel (nur in wenigen Monaten kann der schmelzende Schnee auf dem Dach genutzt werden, während die Karstumgebung es nicht ermöglicht, Wasser aus den großen umliegenden Schneeflächen zu gewinnen) zurückzuführen.

Die Berghütte Pian dei Fiacconi befindet sich auf 2625 m ü.d.M. und wird in diesem Zeitraum hauptsächlich von Skifahrern frequentiert, die die Kabinenseilbahn nutzen, um die letzten Abfahrten zu genießen, und von einigen Bergsteigergruppen, die die Marmolada besteigen.

Die Wägungen wurden alle in der Nähe der Berghütte durchgeführt (wo für diese Gelegenheit die verschiedenen Säcke einbehalten wurden) und angesichts der geringen Menge wurden sie direkt mit einem Dynamometer gewogen, weshalb die entsprechenden Behälter nicht bis zur Berghütte gebracht werden mussten. In ihrer Gesamtmenge ergab die Analyse 55,3 kg Abfall; davon waren mindestens 7,6 kg Restmüll aus dem „Zufluss Wanderer“ zuzuordnen, während ein Großteil des Abfalls, der an den Tischen zurückgelassen wird, vom Betreiber der Berghütte eingesammelt und getrennt wird.

Die täglich anfallenden Abfallmengen ergeben sich nach der Berechnung für den getrennten Abfall wie in Tabelle 30 dargestellt.

Tabelle 30 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber

Kategorien	Gesamt [kg]
Biomüll	4,76
Glas	5,35
Restmüll	4,90
Plastik	1,20
Pappe	1,94
Holz	0,27

Die Berghütte hat außer dem Zerkleinerer keine anderen Geräte für die Reduzierung der Abfälle zur Verfügung, auch wegen der relativ kleinen Anzahl von Besuchern im Verhältnis zu anderen „gastwirtschaftlichen“ Situationen, wo der Besucherfluss größer ist.



Figura 49 - Einige Momentaufnahmen der Analysen, Berghütte Pian dei Fiacconi



Abbildung 50 - Die Mülltrennung durchgeführt hinter der Berghütte, Berghütte Pian dei Fiacconi

Im Detail ergeben sich für die berücksichtigten Wertstoffkategorien folgende Daten aus Tabelle 31 und Abbildung 51.

Tabelle 31 - Kategorien und Prozentanteile

Kategorie		Anteil
SV123	Untergröße	3,76%
OR1234	Biomüll	31,21%
CT CN 123	Papier und Pappe	15,55%
PL 1-8	Plastik	8,67%
PT123	Verbundmaterialien	7,20%
PE1-6	Sondermüll	0,00%
TS	Sanitäre Gewebe	4,98%
TE12	Stoffe	0,94%
VE123	Glas	22,75%
ME123	Metalle	1,15%
LE	Holz	1,71%
GO12	Gummi	0,00%
PC	Leder	0,00%
IN	Inertabfälle	1,50%
ANC	Anderes	0,56%

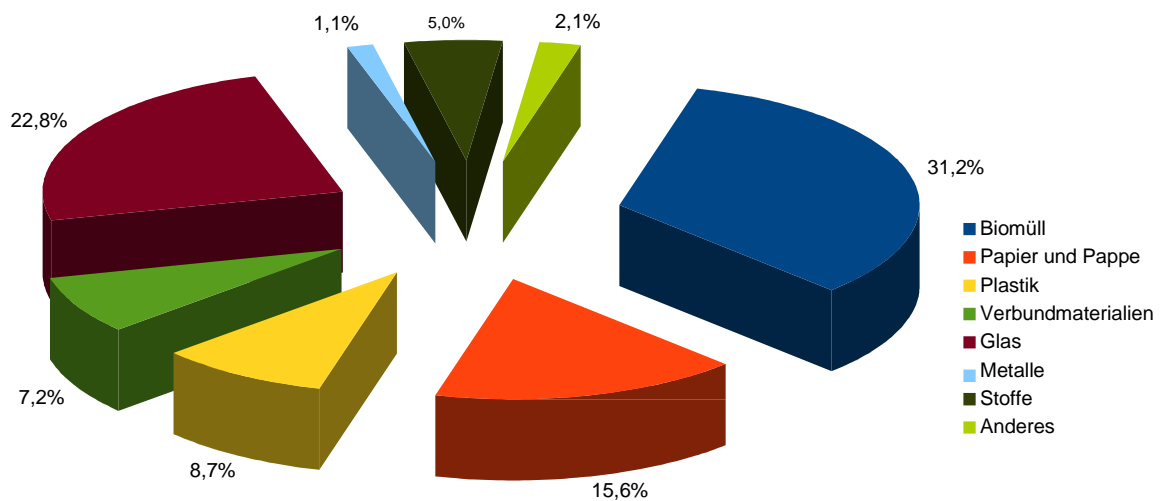


Abbildung 51 - Darstellung der einzelnen Kategorien, die die Gesamtmenge des Abfalls aus der Berghütte Pian dei Fiacconi - Marmolada ausmachen

Selbstverständlich ist der Anteil an organischen Abfällen aufgrund der Funktionsprobleme des Zerkleinerers bedeutend; die Mengen von Papier und Pappe liegen etwas unter dem Durchschnitt, die Glasmenge ist dagegen erheblich und die Stoffe (insbesondere die sanitären Gewebe) bewegen sich über dem Durchschnitt, dies allerdings aufgrund von einigen nicht wesentlichen Zufällen.

Da diese Berghütte eine der damals von Ghensi untersuchten Fälle darstellt, wird im Folgenden eine Gegenüberstellung mit den Daten vorgenommen, die im Sommer 2004 erhoben wurden. Es ist zu beachten, dass damals der Zufluss der Wanderer (separat bewertet) etwa ein Drittel des gesamten Zuflusses ausmachte.

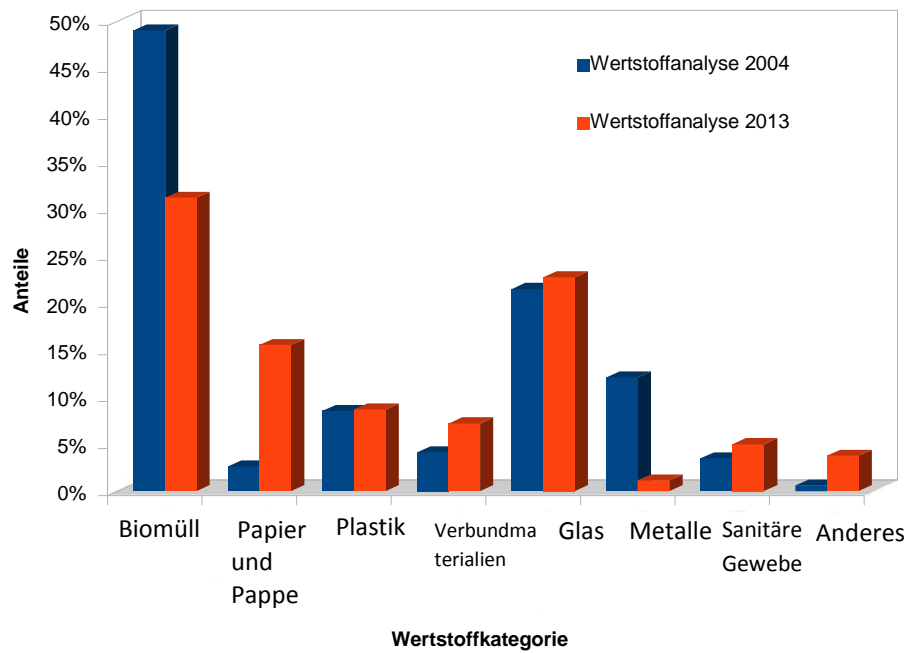


Abbildung 52 - Vergleich der Wertstoffanalysen in den zwei Zeiträumen

Interessant ist, dass im Vergleich zu den Messungen von Ghensi in 2004 das Gewicht der organischen Abfälle und Metalle abgenommen und das von Papier und Pappe zugenommen hat (dieser Umstand ist hauptsächlich auf die unterschiedliche Kategorisierung zurückzuführen, bei der in der vorliegenden Arbeit Tischdecke und Servietten aus Papier in die Kategorie „Papier“ eingeordnet werden). Die anderen Werte bleiben weitgehend unverändert.

10.4 Sommer-Kampagne

Die Sommer-Kampagne wurde auf folgenden vier Berghütten durchgeführt:

- Pian des Fiacconi (in Kontinuation der Winterkampagne)
- Viviani (in Kontinuation der Winterkampagne)
- Salei (in Kontinuation der Winterkampagne)
- Mandron (eine Berghütte, in der schon 2004 Wertstoffanalysen durchgeführt wurden)

10.4.1 Berghütte Pian dei Fiacconi - Marmolata

Am 25. Juli 2013 wurde die Wertstoffanalyse durchgeführt, und auch diesmal wurden die Wägungen, wie in der vorangegangenen Analyse, direkt bei der Berghütte durchgeführt (wo für diese Gelegenheit die verschiedenen Säcke zurückgehalten wurden), Abbildung 53 und Abbildung 54. Wie schon im vorherigen Besuch hat auch diesmal der Betreiber den seltenen Einsatz des Zerkleinerers, hauptsächlich aufgrund des Wassermangels, bestätigt.



Abbildung 53 - Trennung des Plastik-Abfalls: auffällig ist der große Anteil an Plastikflaschen, Berghütte Pian dei Fiacconi



Abbildung 54 - Trennung von Glas und Metall (Büchsen und Dosen), Berghütte Pian dei Fiacconi

Im Detail ergeben sich für die berücksichtigten Wertstoffkategorien folgende Daten:

Table 32 - Kategorien und Anteile in Gewicht und Prozenten

	Kategorie	Anteil
SV123	Untergröße	0,84%
OR1234	Biomüll	37,26%
CT CN 123	Papier und Pappe	18,04%
PL 1-8	Plastik	15,57%
PT123	Verbundmaterialien	3,99%
PE1-6	Sondermüll	0,00%
TS	Sanitäre Gewebe	1,34%
TE12	Stoffe	0,00%
VE123	Glas	16,11%
ME123	Metalle	5,58%
LE	Holz	0,84%
GO12	Gummi	0,00%
PC	Leder	0,00%
IN	Inertabfälle	0,00%
ANC	Anderes	0,42%

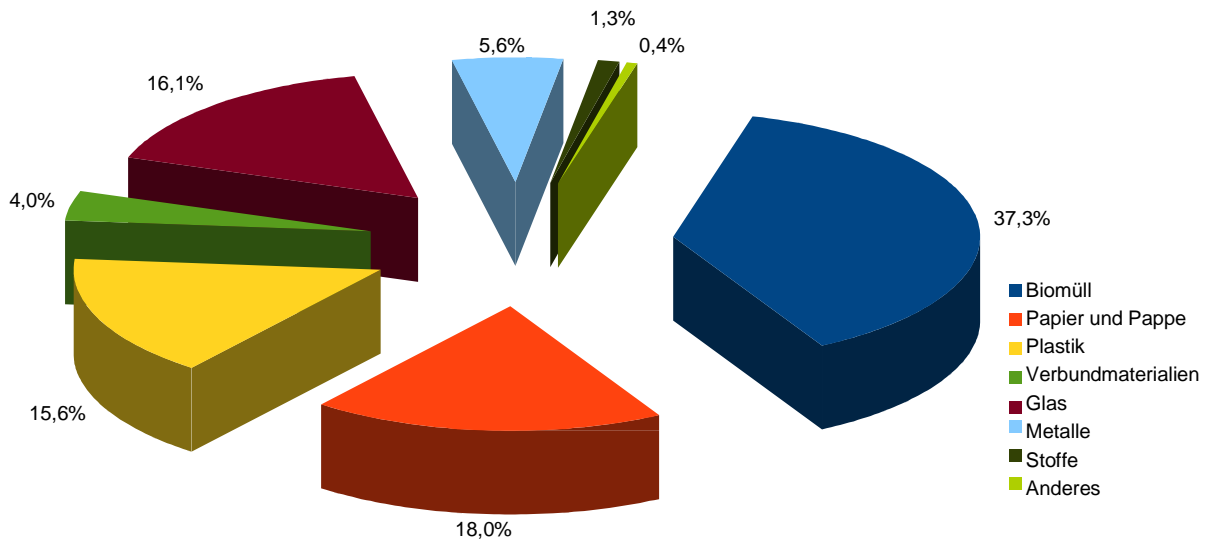


Abbildung 55 - Prozentanteile der wichtigsten Wertstoffkategorien - Berghütte Pian dei Fiacconi

Diese Anteile weichen nicht wesentlich von den in der Winter-Kampagne erhobenen ab. Wenn man diese Werte mit den zuvor ermittelten Werten und mit denen von Ghensi dargestellten vergleicht, sieht man, dass sich der Anteil an Biomüll verringert hat, während Plastik, Verbundmaterialien und Glas ähnliche Anteile aufweisen; die Daten in Bezug auf Papier und Pappe haben sich dagegen wesentlich erhöht. Dieser Unterschied ist vermutlich auf die Tatsache zurückzuführen, dass für den Zweck der vorliegenden Studie Papiermaterial der Wertstoffklasse CT zugeordnet wurde, obwohl es für die Zwecke der Entsorgung einer anderen Kategorie zugeordnet wird (was dagegen das Ziel der von Ghensi durchgeführten Analyse war).

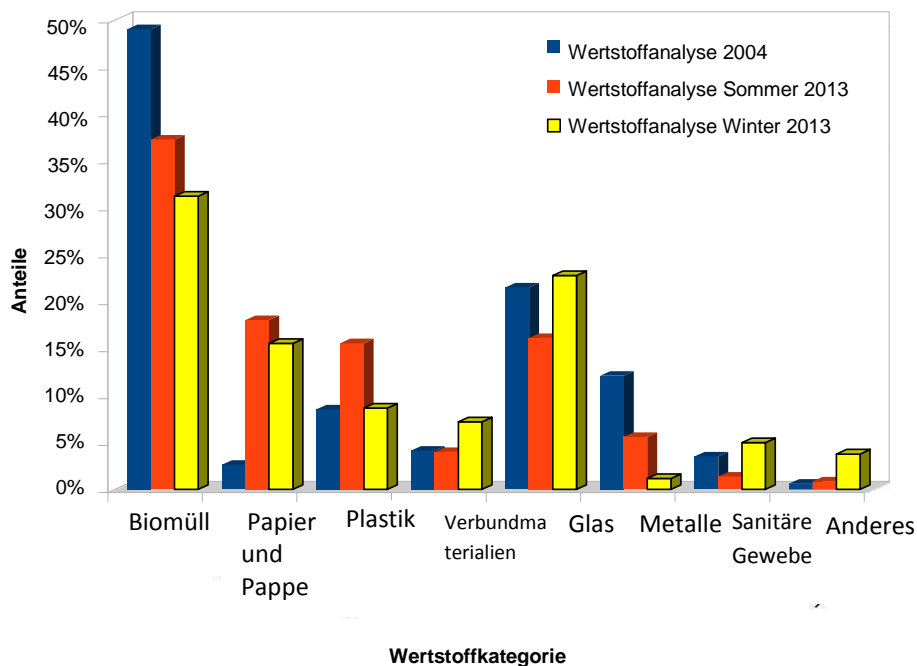


Abbildung 56 - Vergleich zwischen den Ergebnissen der Wertstoffanalyse durchgeführt an der Berghütte Pian dei Fiacconi in den verschiedenen Zeiträumen

10.4.2 Berghütte Viviani - Pradalago

Am 2. September 2013 wurde die Wertstoffanalyse durchgeführt: in diesem Fall wurden die Wägungen aufgrund der geringen Abfallmengen, im Gegensatz zur Winterkampagne, direkt bei der Berghütte durchgeführt. Die gesammelten Abfälle bezogen sich auf einen Zeitraum von 5 Tagen, einschließlich Wochenende. Die Berghütte ist mit einem Zerkleinerer ausgestattet, der regelmäßig während der Sommermonate genutzt wird (zur Präzision wird darauf hingewiesen, dass in den im Winter gewählten Erhebungstagen das Gerät aufgrund eines technischen Defekts nicht eingesetzt werden konnte). Außerdem verwendete der Betreiber in diesem Zeitraum die organischen Abfälle als Futtermittel für die Tiere: nach seinen Angaben betrug die verfütterte Menge an organischem Abfall 52 Kilogramm, während nur etwa 3 kg im Zerkleinerer endeten; diese Mengen waren daher nicht Gegenstand der Analysen und sind in den unten wiedergegebenen Daten nicht berücksichtigt.



Tabelle 57 - Wertstoffuntersuchung an der Berghütte Viviani - Pradalago



Tabelle 58 - Wertstoffuntersuchung an der Berghütte Viviani - Pradalago (Details)

Die Gesamtmenge für die Analyse betrug 128,6 kg Abfall, der bei einer Berechnung des täglichen Aufkommens auf die Daten der folgenden Tabelle 33 hinausläuft.

Tabelle 33 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber

Kategorien	Gesamt [kg/Tag]
Biomüll	7,80
Glas	6,39
Restmüll	4,29
Plastik	3,25
Pappe	3,66
Holz & Inertabfälle	0,33

Im Detail ergeben sich für die berücksichtigten Wertstoffkategorien folgende Daten aus Tabelle 34 und Abbildung 59.

Tabelle 34 - Kategorien und Anteile in Gewicht und Prozenten

Kategorie		Anteil
SV123	Untergröße	0,5%
OR1234	Biomüll	23,7%
CT CN 123	Papier und Pappe	30,6%
PL 1-8	Plastik	9,6%
PT123	Verbundmaterialien	0,9%
PE1-6	Sondermüll	0,0%
TS	Sanitäre Gewebe	1,7%
TE12	Stoffe	0,0%
VE123	Glas	24,8%
ME123	Metalle	4,1%
LE	Holz	0,0%
GO12	Gummi	0,0%
PC	Leder	0,0%
IN	Inertabfälle	4,0%
ANC	Anderes	0,1%

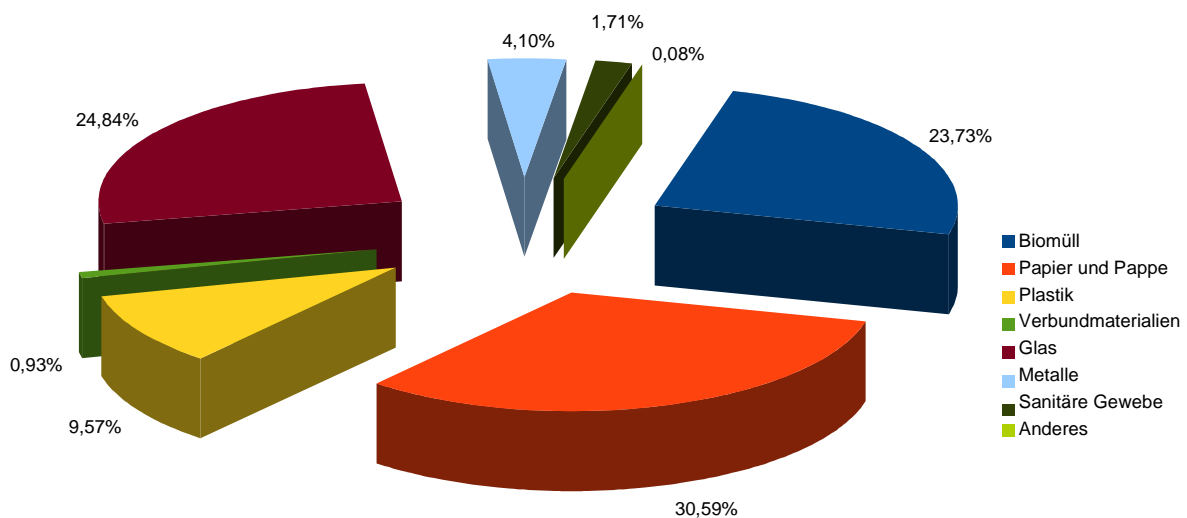


Abbildung 59 - Prozentanteile der wichtigsten Wertstoffkategorien - Berghütte Viviani Pradalago

Wie man sehen kann, ist Papier und Pappe die vorherrschende Kategorie, direkt gefolgt von Glas, Biomüll und Plastik. Der Vergleich mit der Analyse der Winterkampagne zeigt eine deutliche Verringerung der Daten für den organischen Abfall (eben weil dieser an Tiere verfüttert und teilweise zerkleinert wird), weshalb zu erwarten ist, dass die prozentualen Anteile der anderen Kategorien proportional höher sind, als die entsprechenden Daten der im Winter gemessenen Kategorien. Dies geschieht allerdings nicht für Plastik, Verbundmaterialien und Metalle (Dosen usw...), was offensichtlich auf einen geringeren Konsum von Seiten der Besucher hindeutet.

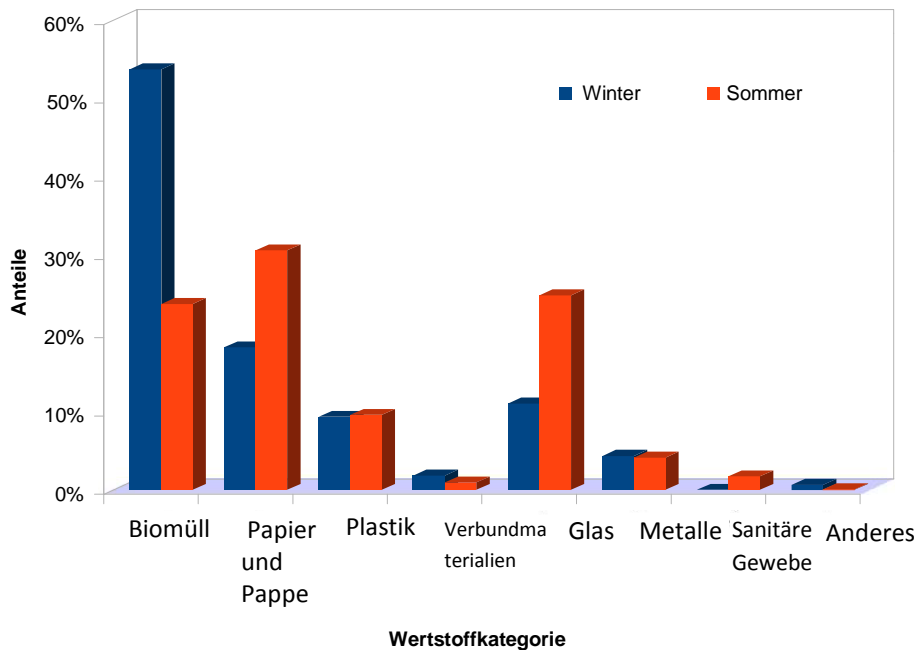


Abbildung 60 - Vergleich zwischen den Ergebnissen der Wertstoffanalyse durchgeführt an der Berghütte Viviani Pradelago in den verschiedenen Zeiträumen

10.4.3 Berghütte Salei

Am 9. September 2013 wurde die Wertstoffanalyse für die Abfälle der Berghütte Salei am Sellajoch durchgeführt. Mit Zustimmung des Betreibers, der die Abfälle über 5 Tage zurückgehalten hat, um eine ausreichende Menge für die Analysen zur Verfügung zu haben, wurde die Analyse direkt bei der Berghütte durchgeführt, die mit einem Abflusshäcksler ausgestattet ist.

Zusätzlich zum Zerkleinerer hat sich der Betreiber eine Maschine zur Volumenreduzierung von Plastik zugelegt, das in Form von „Streifen“ geschnitten und gelagert wird. Die Vermischung der verschiedenen zerkleinerten Plastikarten (von PET bis PVC) macht leider die Mülltrennung für die mit der Müllentsorgung beauftragte Firma im Tal unrentabel. Zusätzlich wird darauf hingewiesen, dass auf der Berghütte das Holz für den Ofen verwendet wird und der Kaffeesatz auf privaten Feldern verteilt wird.



Abbildung 61 - a, b: Pappe (gesammelt im Zeitraum eines Monats) und Plastik (gesammelt im Zeitraum einiger Tage)

Die Abfallgesamtmenge für die Analyse betrug 60,5 kg und zusätzlich 78 kg Papier und Pappe, die seit Beginn der Saison gesammelt wurden. Die täglich produzierte Abfallmenge, ausschließlich Holz und Kaffee, wie zuvor dargestellt, und dem organischen Abfall, der an Tiere verfüttert oder zerkleinert (in der Tat findet sich der verbleibende Biomüll im Restmüll wieder) und schließlich in die Kanalisation geleitet wurde, stellt sich wie in Tabelle 35 wiedergegeben dar.

Tabelle 35 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber

Kategorien	Gesamt [kg/Tag]
Biomüll	-
Glas und Dosen	3,0
Restmüll	7,2
Plastik	1,9
Pappe	1,0
Holz	-

Im Detail ergeben sich für die Wertstoffkategorien folgende Gewichtsverteilungen, Tabelle 36 und Abbildung 62.

Tabelle 36 - Kategorien und Prozentanteile

Kategorie		Anteil
SV123	Untergröße	0,2%
OR1234	Biomüll	24,0%
CT CN 123	Papier und Pappe	41,4%
PL 1-8	Plastik	3,5%
PT123	Verbundmaterialien	1,1%
PE1-6	Sondermüll	0,2%
TS	Sanitäre Gewebe	1,8%
TE12	Stoffe	2,2%
VE123	Glas	22,0%
ME123	Metalle	3,4%
LE	Holz	0,0%
GO12	Gummi	0,0%
PC	Leder	0,0%
IN	Inertabfälle	0,0%
ANC	Anderes	0,0%

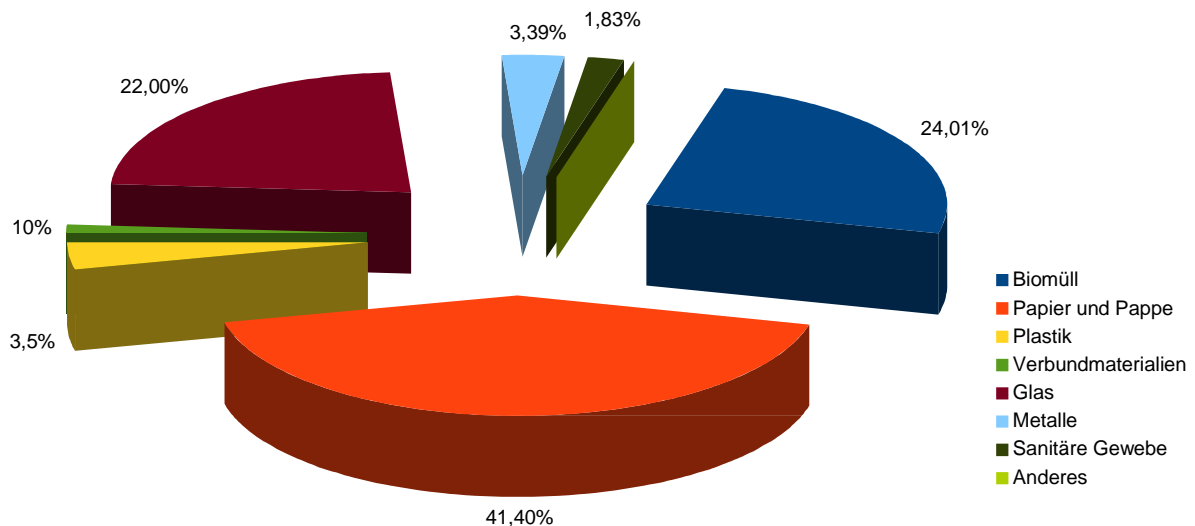


Abbildung 62 - Prozentanteile der wichtigsten Wertstoffkategorien - Berghütte Salei

Wie man sehen kann, sind die Daten für Plastik sehr niedrig (eben da ein Großteil davon zerkleinert wird), Glas (meist Weinflaschen) macht einen erheblichen Anteil aus, aber der meiste Teil ergibt sich aus der Anwesenheit von Papier (Servietten, Tischdecken und Taschentücher). Es wurde festgestellt, dass das Papier oft nass war (möglicherweise da es oft für die Reinigung der Tische verwendet wurde oder einige Teile nassen Abfalls enthielten)

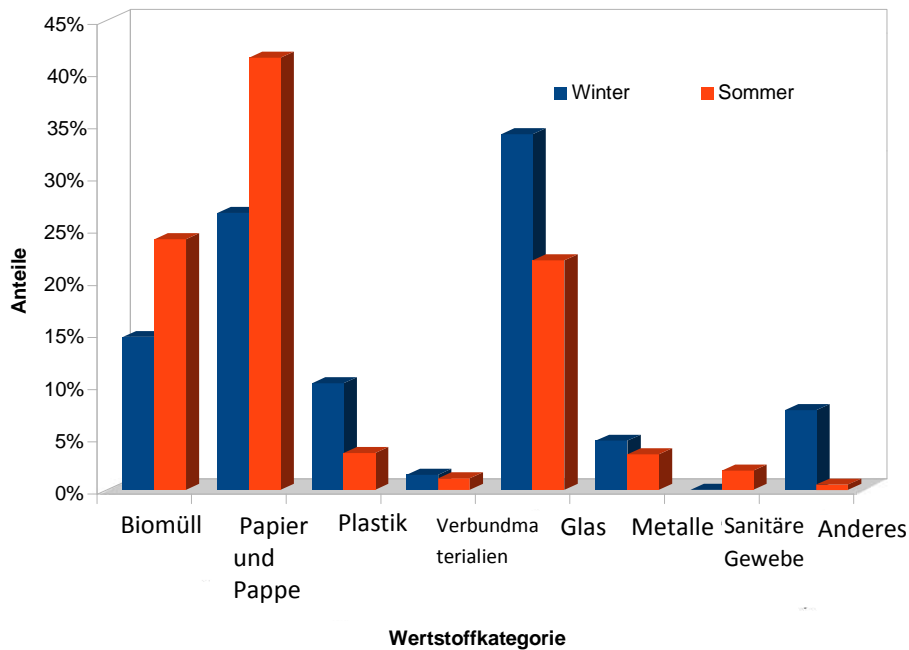


Abbildung 63 - Vergleich zwischen den Ergebnissen der Wertstoffanalyse durchgeführt an der Berghütte Salei in den verschiedenen Zeiträumen

10.4.4 Berghütte Città di Trento al Mandron

Am 18. September 2013 wurde die Wertstoffanalyse für die Abfälle der Berghütte „Città di Trento“ al Mandrone durchgeführt.

1959 von der SAT eingeweiht, befindet sich diese Berghütte auf 2442 m in der Nähe der Laghi di Mandron und unterscheidet sich von den anderen dadurch, dass es nicht in der Nähe von Skipisten steht und nur von Wanderern frequentiert wird.

Mit Zustimmung des Betreibers, der die Abfälle über 4 Tage zurückgehalten hat, um eine ausreichende Menge für die Analysen zur Verfügung zu haben, wurde die Analyse direkt bei der Berghütte durchgeführt. Im Gespräch mit dem Betreiber stellte sich heraus, dass die Berghütte früher einmal ein System zum Pressen von Dosen und Verpacken derselben in einen Plastiksack genutzt hat. Aufgrund dieser Verpackungsmethode hatte die mit der Müllentsorgung beauftragte Firma bei der Trennung des Materials und es wurde beschlossen, die Dosen wieder unzerdrückt abzuliefern.

Im Gegensatz zu anderen Berghütten wurden hier die externen Mülleimer auf Anordnung des Parks Adamello-Brenta entfernt.



Abbildung 64 - Beispiel der Mülltrennung: Glas und Restmüll, Berghütte Città di Trento

Auf der Basis der zuvor vom Betreiber über den fraglichen Zeitraum durchgeführten Mülltrennung ergeben sich für die täglich anfallenden Abfallmengen die in Tabelle 37 dargestellten Werte.

Tabelle 37 - Gewicht nach Abfallkategorien, sortiert vom Betreiber

Kategorien	Gesamt [kg/Tag]
Biomüll	2,79
Glas und Dosen	3,63
Restmüll	1,12
Plastik	1,35
Pappe	0,44
Holz	-

Im Detail ergeben sich für die Wertstoffkategorien folgende Gewichtsverteilungen, Tabelle 38 und Abbildung 65.

Tabelle 38 - Kategorien und Prozentanteile

Kategorie		Anteil
SV123	Untergröße	0,0%
OR1234	Biomüll	35,1%
CT CN 123	Papier und Pappe	5,0%
PL 1-8	Plastik	9,0%
PT123	Verbundmaterialien	8,4%
PE1-6	Sondermüll	0,0%
TS	Sanitäre Gewebe	4,7%
TE12	Stoffe	0,5%
VE123	Glas	37,0%
ME123	Metalle	3,9%
LE	Holz	0,0%
GO12	Gummi	0,0%
PC	Leder	0,0%
IN	Inertabfälle	0,0%
ANC	Anderes	0,0%

Der Anteil an Glas ist relativ hoch, was möglicherweise daran liegt, dass die Erhebung am Ende der Saison durchgeführt wurde, weshalb mehr Flaschen und Gläser entsorgt wurden, als normalerweise üblich.

Aus der Tabelle ergibt sich eine weitere wichtige Tatsache: tatsächlich fällt der geringe Anteil an Papier auf. Das ist mit ziemlicher Sicherheit auf das Fehlen von Papiertischdecken zurückzuführen: in der Tat wird direkt auf den Tischdecken aus Plastik gegessen.

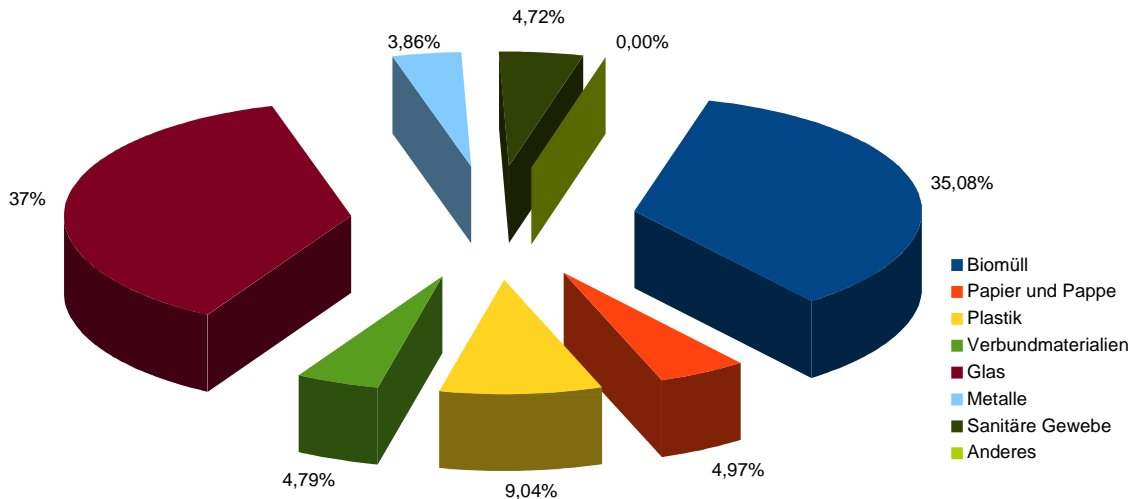


Abbildung 65 - Prozentanteile der wichtigsten Wertstoffkategorien - Berghütte Città di Trento al Mandron

Die Auswahl der Berghütte Mandron für die Erhebung für die Wertstoffanalyse wurde getroffen, da sich hier die Möglichkeit bietet, die Daten mit denen zu vergleichen, die in der These „Qualitative und quantitative Charakterisierung der Abfälle aus den Berghütten“ von Ghensi in 2004 präsentiert wurden.

Wie man in der Abbildung 66 sehen kann, zeigen die Daten eine Verringerung des Biomülls und einen entsprechenden Anstieg in den anderen Kategorien.

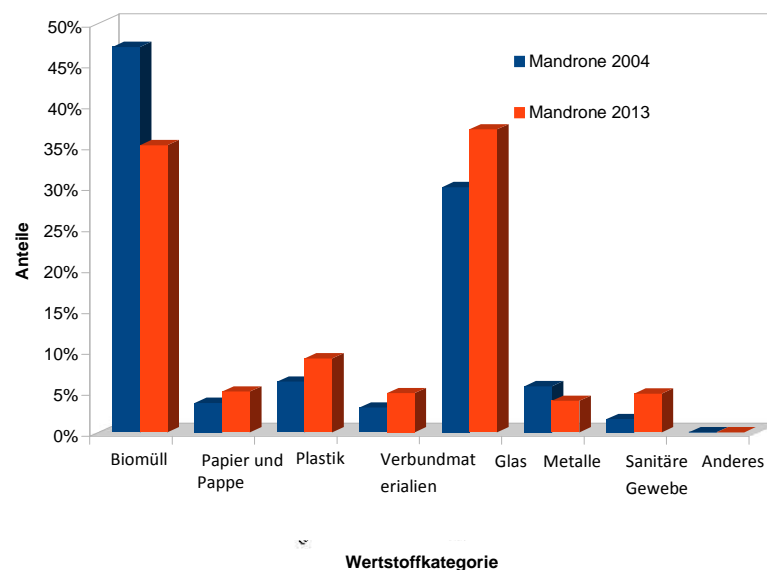


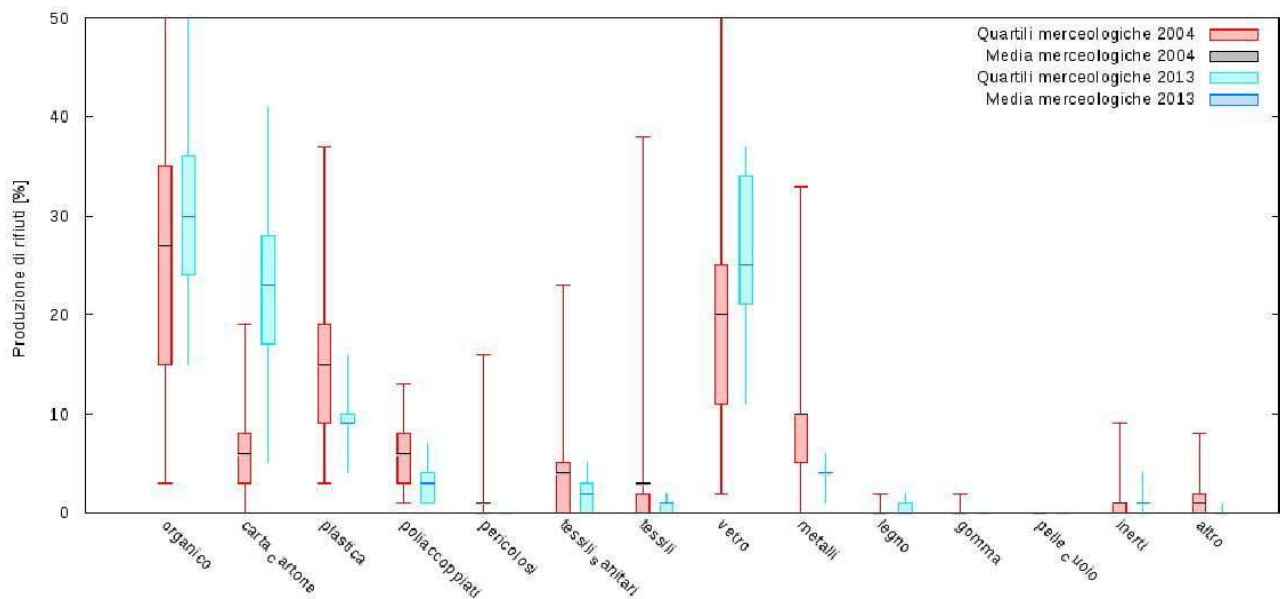
Abbildung 66 - Vergleich zwischen den Ergebnissen der Wertstoffanalyse durchgeführt an der Berghütte Città del Trento al Mandron in den verschiedenen Zeiträumen

10.5 Überlegungen im Zusammenhang mit Wertstoff-Kampagnen

Auch wenn die durchgeführten Analysen nicht als erschöpfend betrachtet werden können, lassen sich doch daraus wichtige Informationen ableiten. Die Analyse zeigen in der Tat, dass der Anteil an organischen Abfällen den Hauptanteil der Abfälle darstellt, weshalb die Bemühungen in der Vergangenheit, diese zu reduzieren, die richtige Entscheidung war. Die Möglichkeit, den verrottbaren Anteil nach einer Behandlung mit einem Abflusshäcksler über die Kanalisation an die Kläranlage zu senden, ist eine Lösung, die sich nur in einigen Fällen als wirksam herausgestellt hat und auf jeden Fall eine ausreichende Menge an Wasser, starke Gefälle des Leitungsnetzes und ausreichende Durchmesser der Rohrleitungen erfordert. Wo der Anschluss an das Kanalisationsnetz nicht vorgesehen ist, kann der zerkleinerte Biomüll in Imhoff-Gruben gesammelt werden, wobei jedoch eventuelle Probleme bei der biologischen Klärung, hervorgerufen durch die Temperaturen in Höhenlagen, entstehen können. Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Abfälle könnten unter Umständen ausprobiert werden: zum Beispiel die Nutzung des organischen Abfalls als Futtermittel für Tiere, die nicht für die Schlachtung vorgesehen sind; in diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass einige Berghütten sich schon in diese Richtung bewegen.

Im Vergleich mit den Daten, die bei den Wertstoffanalysen von 2004 von Ghensi durchgeführt wurden, kann man feststellen, dass die Hauptkategorien im Wesentlichen ähnliche Werte aufweisen. Plastik und Verbundmaterialien scheinen weniger und Glas dagegen mehr geworden zu sein, wie man aus den Boxplots¹³ in Tabelle 67 sehen kann.

¹³ Boxplots (Box-Diagramme) sind grafische Darstellungen, in denen einige statistische Eigenschaften der untersuchten Proben hervorgehoben sind: die Summe der Werte zwischen dem unteren und oberen Quartil sind mit einem farbigen Rechteck dargestellt. Zwei Linien verbinden die Ränder des Rechtecks mit den Extrempunkten, Minimum und Maximum der Zeitlinie, und der Durchschnitt ist mit einer schwarzen Linie gekennzeichnet.



Biomüll / Papier und Pappe / Plastik / Verbundmaterialien / Sondermüll / Sanitäre Gewebe / Stoffe / Glas / Metalle
 Holz / Gummi / Leder / Intertabfälle / Anderes

Abbildung 67 - Vergleich zwischen den Wertstoffanalysen durchgeführt in den Jahren 2004 und 2013

In Bezug auf die aktuelle Messkampagne kann eine genauere Analyse mit einigen Änderungen durchgeführt werden: in Anbetracht der Tatsache, dass der Anteil an verrottbaren Abfällen in einer vorrangigen Weise für Aktionen zur Reduzierung von Abfällen beachtet werden muss, hat der Fakt, dass die Betreiber der Berghütten sehr unterschiedliche und ungleiche Methoden für die Reduzierung des Biomülls verwenden und dass dieser einen großen Anteil der Wertstoffanteile ausmacht, uns dazu bewogen, einen harmonischeren Vergleich durchzuführen, indem wir absichtlich den Biomüll aus den analysierten Mengen herausnehmen.

Das prozentuale Ergebnis für die Winter- und für die Sommerkampagne wird in den Diagrammen von Abbildung 68 und Abbildung 69 wiedergegeben.

Wie aus den zwei Diagrammen ersichtlich wird, stellen Papier/Pappe und Glas in beiden Fällen gewichtsmäßig die größten Wertstoffanteile dar. Plastik und Metalle bilden die anderen Kategorien, die in Bezug auf ihre Volumen bedeutend sind. Die Verbundmaterialien (oft handelt es sich um Milchkartons usw...) treten nur selten in bedeutsamen Mengen auf, ebenso wie die Inertabfälle (bei denen es sich meist um Bauschutt und daher um relativ schwere Teile handelt); Stoffe und andere Kategorien sind eher selten vertreten.

Der Zuwachs von Glas in der Winterkampagne im Vergleich zum Sommer könnte vielleicht auf den höheren Konsum von alkoholischen Getränken während der kälteren Jahreszeit zurückzuführen sein.

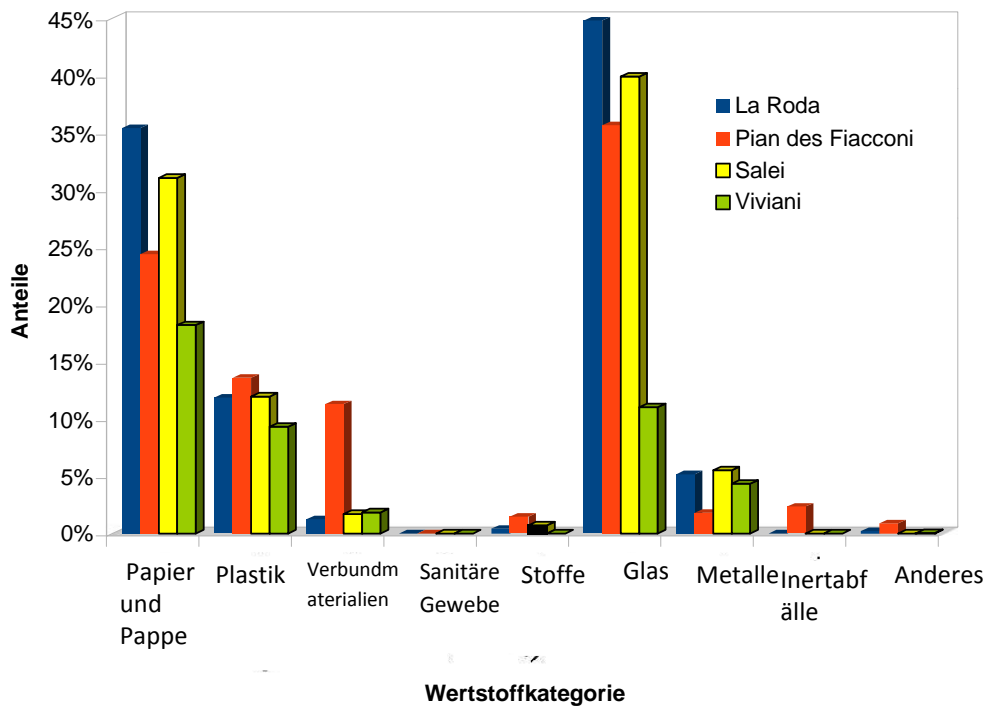


Abbildung 68 - Vergleich zwischen den im Winter durchgeführten Wertstoffanalysen

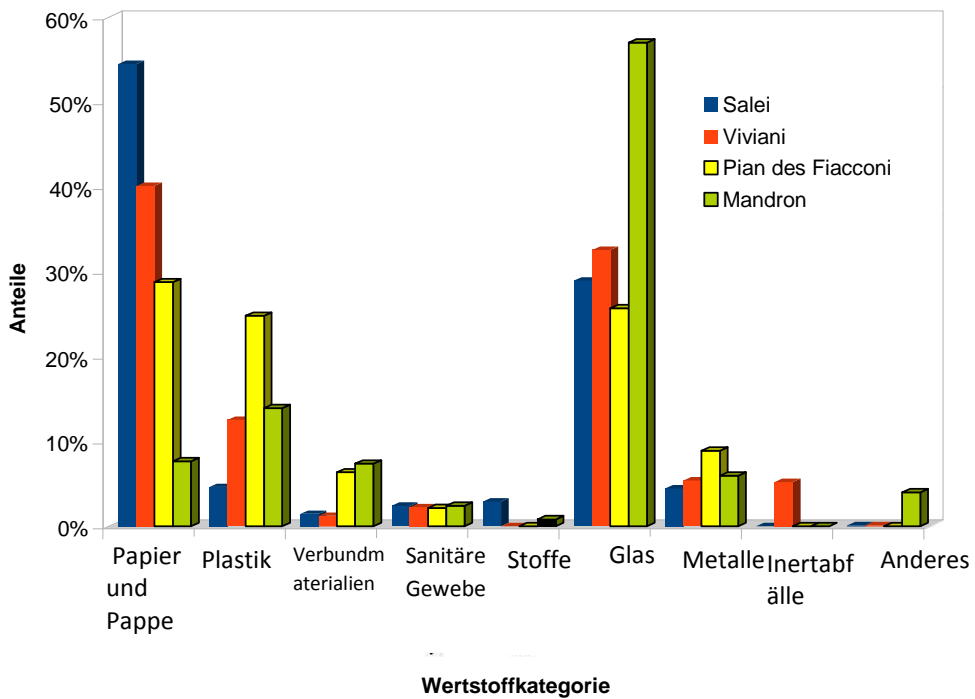


Abbildung 69 - Vergleich zwischen den im Sommer durchgeführten Wertstoffanalysen

11 Methoden zur Reduzierung und Entsorgung von Abfällen

Nach den Leitlinien, die am Ende des Kapitels über das Projekt IEVEBS (Kapitel 3.5) aufgestellt wurden, werden die wichtigsten Vorschläge für die Abfallwirtschaft auf Berghütten in Höhenlagen zusammengefasst. Diese Leitlinien werden im Folgenden schematisch wiedergegeben:

1. Die Produktion der Abfälle durch eine sinnvolle Wahl der Versorgungsmaterialien für die Berghütte und deren eventuelle Wiederverwendung reduzieren. Zum Beispiel sollte gefördert werden: die Nutzung von Getränken vom Fass, um die Produktion der Abfälle von Dosen und Plastikflaschen zu verringern, die Nutzung von Großverpackungen, die Verwendung von Produkten mit kurzer Herstellungskette. Es sollte Vermieden werden: die Nutzung von Stoffservietten, Einzelportionen. Eine Methode zur Abfallreduzierung, die jedoch nur in Berghütten in hohen Lagen angewendet werden kann, sind die Verkleinerung der Getränkeauswahl und der Verzicht auf konfektionierte Lebensmittel, wie zum Beispiel Müsli. Außerdem sollten die Gäste noch mehr angehalten werden, die eigenen Abfälle wieder mit ins Tal zu nehmen. Die Verringerung der produzierten Abfallmengen kann auch über die Beseitigung von Mülleimern, sowohl im Inneren der Berghütte, als auch in der Umgebung und in den Toiletten, gefördert werden.
2. Unvermeidbare Abfälle müssen gesammelt und getrennt werden. Das Mülltrennungsverfahren sollte mit in die Phase der Planung oder der Organisation des internen Betriebs der Berghütte einfließen. Die Einrichtung des Raumes für die Lagerung und die Mülltrennung ist eine wichtige Phase. Dieser Raum sollte ausreichend groß sein und nur für die Abfälle genutzt werden. Es können speziell in den Küchen Plastikbehälter mit mehreren Unterteilungen genutzt werden, um den Müll direkt vor Ort zu trennen. Im Fall von Entsorgungsproblemen (zum Beispiel aufgrund der exklusiven Nutzung des Hubschraubers) können Pressen für die Komprimierung der leichteren Abfälle (Plastik, Dosen und eventuell Papier) vorgesehen werden. Die Installation von Pressen benötigt eine vorherige Einschätzung der verfügbaren Stromversorgung für ihren Betrieb.
3. Die organischen Abfälle können vor Ort kompostiert werden. Dieses Verfahren kann nicht auf allen Berghütten angewandt werden, da es von der Temperatur und daher von der Höhe und der Exposition der Berghütte abhängt. Es macht keinen Sinn, die anderen Anteile des Abfalls vor Ort zu behandeln. Wenn die Kompostierung möglich ist, ist dies als Alternative zur Verfütterung der Abfälle an Wildtiere (in vielen Bereichen verboten)

vorzuziehen. Die Kompostierung muss in ausreichend belüfteten und geschlossenen (für Wildtiere unzugänglich) Behältern erfolgen. Aufgrund der Gerüche muss auf die vorherrschende Windrichtung geachtet werden. In den Strukturen, die sich in größeren Höhenlagen befinden, ist die Kompostierung schwierig. Dort können über Sonnenenergie beheizte Behälter benutzt werden, die jedoch das Problem nicht vollkommen lösen. Die Kompostierung in den Höhenlagen sollte nur nach einer eingehenden Prüfung für die Nutzbarkeit vor Ort durchgeführt werden.

4. Die getrennten Abfälle müssen letztendlich für die endgültige Entsorgung ins Tal transportiert werden. Im Allgemeinen wäre eine Trennung in folgenden Kategorien wünschenswert: Papier, Glas, Metalle, Plastikverpackungen, Biomüll und Sondermüll (Batterien, Lampen). Die Trennung sollte direkt im Moment der Entstehung erfolgen (zum Beispiel in den Küchen). Die Behälter sollten täglich geleert und die Abfälle in dem entsprechend für diesen Zweck eingerichteten Raum gelagert werden, der seinerseits geschlossen und geschützt sein sollte, um zu vermeiden, dass die Abfälle vom Wind oder von Tieren verschleppt werden. Außerdem sollte die Sammlung mit Zuhilfenahme von geeigneten Behälter oder Säcken erfolgen und eventuell ein Kompaktierer zur Volumenreduzierung verwendet werden. Die Verbrennung von Abfällen, auch Papier und Pappe, sollte auf jeden Fall verboten werden.

Im Anbetracht dieser Leitlinien und auf der Grundlage der erhobenen Daten und der durchgeführten Untersuchungen werden die wichtigsten möglichen Initiativen für die Abfallreduzierung in Strukturen in Höhenlagen in der Provinz von Trient in Betracht gezogen.

11.1 Abflusshäcksler

Die in den vorherigen Abschnitten dargestellten Wertstoffanalysen zeigen, dass der Großteil (des Gewichts) der produzierten Abfälle aus organischen Materialien besteht. Um die Last des organischen Anteils der Strukturen in Höhenlagen zu reduzieren hat die PAT seit einigen Jahren Test mit der Installation von Abflusshäckslern in 6 Berghütten in der Provinz¹⁴ durchgeführt (Berghütten Viviani- Pradalago, Des Alpes, Salei, Fuciade, Pian dei Fiacconi und Capanna Passo Valles), um das einmal zerkleinerte Material direkt über die Kanalisation zu entsorgen. Dieser Versuch hatte das Ziel, die Praktikabilität sowohl im Hinblick auf die Betriebsprobleme (Verstopfung der Rohrleitungen), als auch in Bezug auf die Entsorgung des Biomülls (chemische und physikalische Werte in den Kläranlagen) festzustellen. Der Versuch, der 2007 begann, hat gezeigt, dass Rohrleitungen mit einem ausreichend großen Querschnitt nötig sind, um Verstopfungen zu verhindern. Der Betrieb eines Zerkleinerers ist wirkungsvoll, um alle Küchenabfälle zu entsorgen, die zu einem sehr feinen Brei zerkleinert werden; dieser Vorgang sollte in der Regel gleichzeitig mit der Entladung der Spül- und Waschmaschinen erfolgen, um das Abfließen innerhalb der Rohrleitungen zu erleichtern. Manchmal wurde da, wo die Strukturen nicht an die Kanalisation angeschlossen sind, stattdessen eine Imhoff-Grube für die Sammlung verwendet. Die in Becken für die mechanische Sedimentierung durchgeführten physikalisch-chemischen Analysen (feste Schwebstoffe und pH-Wert) haben keine signifikanten Veränderungen der Werte im Vergleich mit den vor dem Versuch gemessenen Werten geliefert, es traten aber trotzdem Probleme durch eine schnellere Füllung der Gruben und die Bildung von harten schwimmenden Krusten an der Oberfläche, durch die verlangsamten Prozesse der

¹⁴ F. Pedron, 2008 - Interner Bericht

Verarbeitung von Seiten der Bakterien aufgrund der niedrigen Temperaturen und bei der Entsorgung des Klärschlammes auf (vgl. Kapitel 8.1, 8.4, 10.3.3

Aus Sicht des Gesetzgebers ist die jüngste einschlägige Norm der Artikel 9-Quater der Gesetzesverordnung vom 6. November 2008, Nr. 172 (umgewandelt in das Gesetz 210 vom 30. Dezember 2008)

„Aus Gründen einer größeren wirtschaftlichen und organisatorischen Nachhaltigkeit der Entsorgung der organischen Anteile des städtischen Hausmülls auf nationaler Ebene und für eine quantitative Reduzierung der Abfälle für die endgültige Entsorgung, wird der Absatz 3 des Artikels 107 der Gesetzesverordnung vom 3. April 2006, Nr. 152, das von der Gesetzesverordnung vom 16. Januar 2008, Nr. 4 verändert wurde, durch folgende Fassung ersetzt:

«3. Die Entsorgung von Abfällen, auch zerkleinert, über die Kanalisation ist verboten, mit Ausnahme organischer Abfälle aus Lebensmittelrückständen, die mit Zerkleinerungsgeräten für Lebensmittel, die die Masse in Feinpartikel reduzieren, behandelt wurden, und unter vorheriger Gewährleistung des Vorhandenseins eines Reinigungssystems von Seiten des Versorgers der integrierten Wasserversorgung, der die Information der Öffentlichkeit auch in Bezug auf die Planimetrie der mit diesem System versorgten Zonen gewährleistet. Die Installation dieser Geräte wird dem Betreiber der Wasserversorgung vom Verkäufer mitgeteilt, der die Verbreitung im Territorium kontrolliert.»

Daraus folgt, dass die Nutzung eines Abflusshäckslers nur möglich ist, wenn der Abfluss an eine geeignete Kläranlage angeschlossen ist. Der Einsatz von Zerkleinerern in Strukturen, die mit einem anderen System, als einem Abwassersammler (in Kläranlagen) ausgestattet ist, ist zum jetzigen Zeitpunkt vom Gesetzgeber nicht erlaubt.

Damit diese Methode wirksam ist, braucht es daher ganz bestimmte Bedingungen: Anschluss an einen Abwassersammler, ausreichender Querschnitt der Rohrleitungen, starkes Gefälle in den Aquädukten, ausreichend verfügbares Wasser, um eine Verstopfen des Systems zu verhindern.

11.2 Kompostierung

Eine andere Möglichkeit, die Menge an organischem Abfall zu reduzieren, ist die Kompostierung. Diese Methode sollte nur angewendet werden, wenn sichergestellt ist, dass der Kompost vor Ort genutzt werden kann. Die Kompostierung muss in geeigneten, gelüfteten und verschlossenen Behältern erfolgen. Wo strenge Temperaturen vorherrschen, die den normalen Verrottungsprozess des organischen Abfalls beeinträchtigen können, kann auf mit Solarenergie beheizte Behälter zurückgegriffen werden.

11.3 Fütterung von Tieren

Eine weitere Möglichkeit zur Reduzierung des organischen Abfalls ist es, die Küchenabfälle an Tiere zu verfüttern. Diese Methode ist sehr umstritten und es muss beachtet werden, dass diese nicht an Wildtiere verfüttert werden sollten, sondern nur an Haustiere, die nicht für die Schlachtung vorgesehen sind.

11.4 Getränke vom Fass

Die in den vorherigen Kapiteln dargestellten Wertstoffanalysen zeigen, dass Glas den zweitgrößten Anteil (in Gewicht) an den Abfällen ausmacht. Das Glas stammt hauptsächlich von Flaschen, die für die Getränke genutzt werden. Dieses Problem hatten mehrere Betreiber, die sich entschlossen haben, Getränke nur noch aus dem Fass zu servieren, um die Produktion von Glasabfällen so weit wie möglich zu verringern. In vielen Fällen bringt dies auch wirtschaftliche Vorteile für den Betreiber (besonders bei großen bewirtschafteten Einrichtungen).

11.5 Wasser in Flaschen

Aus den in den vorherigen Kapiteln wiedergegebenen Wertstoffanalysen wird ersichtlich, dass Plastik im Durchschnitt 11% der Abfälle ausmacht; in Anbetracht der geringen Dichte von Plastik entspricht dieser Wert einem sehr hohen Volumen des produzierten Abfalls. Die Produktion des Plastikabfalls ist hauptsächlich auf die Verwendung von Wasser in Flaschen zurückzuführen. Diese Praxis ist nicht nur in den Berghütten des Trentino, sondern auch im gesamten Alpenraum weit verbreitet. Die beste Wahl im Hinblick auf die Reduzierung der Abfälle besteht darin, Wasser aus dem Wasserhahn zu servieren, wo die Struktur an die öffentliche Trinkwasserversorgung angeschlossen ist; schwieriger wird die Sache in den Fällen, wo die Berghütten sich über Wasser aus Quellen oder aus der Schneeschmelze versorgen: auch wenn das Wasser gute Qualität hat, ist es nach den geltenden Gesetzen nicht erlaubt, nicht kontrolliertes Wasser in öffentlichen Einrichtungen zu servieren. In diesen Fällen könnte man jedoch die Anzahl der Flaschen reduzieren, indem das Wasser aus großen Flaschen entnommen und in Gläsern serviert wird. Wasser aus Flaschen wird im Allgemeinen auch da verwendet, wo die Ausflugs-Berghütten von Trinkwasserleitungen versorgt werden. Dies hängt mit den Gepflogenheiten der Gastronomen und der Gäste zusammen und stellt außerdem einen wirtschaftlichen Faktor dar.

11.6 Papier

Das Vorhandensein von Papier in den Abfällen könnte zum Teil durch vorbeugende Maßnahmen im Vorfeld vermieden werden: zum Beispiel könnte man die Verwendung von Papierhandtüchern vermeiden, indem man (wenn ausreichend Strom zur Verfügung steht) automatische Handtrockner verwendet, oder man kann die Papiertischdecken und -servietten durch Stoffservietten, beschichtete Tischdecken usw. ersetzen... Einige Betreiber haben schon einen entsprechenden Austausch vorgenommen.

11.7 Komprimierbarer Abfall

Ein großer Teil der von den Berghütten produzierten Abfälle besteht aus Materialien, die mit geeigneten Pressen kompaktiert werden können, um das Volumen zu verringern und die Verbringung ins Tal zu erleichtern. Es gibt im Handel verschiedene Modelle von Pressen, die für Plastik, Dosen und Papier verwendet werden können, und die das Material komprimieren und mit einfachen Netzen aus Polyester bündeln.

12 Schlussfolgerungen und Handlungsvorschläge für den Plan

Die vorliegende Arbeit, erstellt um den Zustand der Abfallwirtschaft in Höhenlagen zu verstehen, hat in einer ersten Phase die zu diesem Thema verfasste Literatur und anschließend die operative Phase der Interviews, statistischen Erhebungen und Wertstoffanalysen betrachtet.

Die in den Kampagnen für die Messung (Wertstoffuntersuchung) der produzierten Abfälle aus einigen „typischen“ Berghütten und aus einer statistischen Erhebung gewonnenen Daten entsprechen in etwa den Ergebnissen aus den in der Literatur präsentierten Studien zu diesem Thema.

Die tägliche pro Kopf Produktion beläuft sich laut einer statistischen Erhebung auf 0,3 kg/Tag/Pers. und liegt damit etwas höher, als die Werte in der Literatur, während die Menge der vom Wanderer in der Nähe der Berghütte zurückgelassene Abfall dabei weniger als 20% auszumachen scheint, was wesentlich weniger ist, als in der Literatur angegeben (einige Autoren nehmen sogar einen Wert von 35% der Gesamtmenge an).

Nach dem Urteil der Betreiber besteht der produzierte Abfall (in Gewicht) hauptsächlich aus den Kategorien Biomüll, gefolgt von Glas und Plastik. Die Kategorien Papier und Restmüll sind dagegen weniger vertreten.

In Bezug auf die durchgeführten Wertstoffanalysen wird hier hervorgehoben, dass aus Sicht der Effizienz der Mülltrennung diese ausgezeichnete Bewertungen für die untersuchten Berghütten liefert, die zum Teil über 80% des Gewichts ausmachen (die Anteile erscheinen nur dort weniger, wo der Anteil des organischen Abfalls fehlt, der über den Zerkleinerer direkt zur Kläranlage geht, und wo sich demzufolge eine signifikante Abweichung bei den Gewichten der Wertstoffe ergibt).

Der Reduzierung des Anteils an organischen Abfällen sollte daher eine vorrangige Wahl sein und in der Vergangenheit war es gut, die Nutzung eines Abflusshäckslers auszuprobieren. Die Studie zeigt, dass dies nur in einigen Fällen möglich ist (ausreichender Querschnitt und Gefälle der Leitungen, Verfügbarkeit von Wasser, Abwassersammlung), weshalb vorgeschlagen wird, auch andere Wege für die Reduzierung dieser Wertstoffkomponente in Betracht zu ziehen, wie zum Beispiel:

- die Nutzung des organischen Anteils als Futter für Haustiere, die nicht zur Schlachtung vorgesehen sind (siehe hierzu die tierärztlichen Hinweise im Anhang)
- Kompostierungstechniken, wo die klimatischen Bedingungen eine normale Reifung des Komposts ermöglichen (oder durch den Einsatz von speziellen Behältern, die durch Sonnenenergie beheizt werden)

Die anderen Wertstoffkomponenten, die in Bezug auf ihr Gewicht relevant sind, sind Glas und Papier.

In Bezug auf Glas wird vorgeschlagen, die Betreiber aufzufordern, da, wo es möglich ist, Getränke „vom Fass“ in Gläsern zu servieren und so zu versuchen, die Ausgabe von Getränken in Flaschen (und Dosen) einzuschränken. Diese Methode wird übrigens schon von einigen Betreibern verwendet.

Ähnliches gilt auch für die Halb-Literflaschen aus Plastik, die einen großen Teil des Volumens des getrennten Abfalls (PET) ausmachen; diese könnten reduziert werden, indem man das Leitungswasser der Berghütte verwendet. Dabei muss allerdings vor allem bei Strukturen in den höheren Lagen beachtet werden, dass das Wasser aus der Leitung der Berghütte, wenn auch trinkbar und in der Küche regulär verwendbar, nicht zum Trinken geeignet ist, da es aus Schmelzwasser von Schnee und Gletschern kommt und daher wenig Mineralstoffe enthält und zu kalt ist. Wo eine Verwendung des Wassers aus der Berghütte nicht möglich ist, wäre es eine interessante Möglichkeit, Wasserspender oder große Flaschen zu verwenden, um die Anzahl der kleinen Flaschen zu verringern. Im Gegensatz dazu wäre es da, wo die Berghütte an die Trinkwasserversorgung angeschlossen ist, wünschenswert, dass die Betreiber die Gäste auf die Möglichkeit hinweisen, Leitungswasser zu trinken.

In Bezug auf die Wertstoffkategorie Papier ist festzustellen, dass ein großer Teil davon sich im Restmüll befindet (wo es oft dreckig und häufig auch nass ist) und somit in Bedingungen, die eine angemessene Trennung sehr schwierig machen. Eine Alternative könnte es sein, die Verwendung von Papier von vornherein so weit wie möglich zu vermeiden, wie zum Beispiel im Fall von Tischdecken oder Papierservietten. Insbesondere für letztere haben einige Betreiber bereits Maßnahmen für die Ersetzung derselben durch Stoffservietten und die Nutzung von Tischdecken aus Plastik ergriffen.

Schließlich kann man feststellen, dass die Abfälle durch den Besucherfluss, auch wenn dieser nur einen kleinen Teil der Abfallgesamtmenge ausmacht, einen großen Teil des Restmülls darstellen (man kann nicht von den Betreibern verlangen, dass sie den Müll anstelle der Besucher in die Wertstoffkategorien einsortieren), da der Tourist im Urlaub, ob aus psychologischen Gründen oder mangelnder Gewohnheit, oder aufgrund der leicht zugänglichen Abfalleimer im Freien, dazu tendiert, die Abfälle wegzuworfen, ohne sie ordnungsgemäß zu trennen. In dieser Beziehung wird vorgeschlagen, auch für die Wanderer in den Berghütten entsprechende Behälter für die Mülltrennung aufzustellen (mit intuitiven und gut sichtbaren Aufschriften) und die Mülleimer im Außenbereich zu entfernen, so dass der Tourist sich eher verpflichtet fühlt, korrekt zu handeln. Diese Behälter sollten entsprechend beschaffene Öffnungen haben, die intuitiv deutlich machen, welche Abfälle in den jeweiligen Behälter gehören, und sollten mit „sympathischen“ Zeichnungen beschildert sein, um so wenig wie möglich normativ zu wirken und somit die freiwillige Mitarbeit der Touristen zu fördern.

Alle diese Maßnahmen könnten im Rahmen einer Art „Ökogastwirtschaft“¹⁵ vorgeschlagen werden, d.h. einer freiwilligen Vereinbarung zwischen Wirtschaftsverbänden und PAT, um den „Öko-Tourismus“ zu fördern und den ökologischen Vorteil der von der Struktur gemachten Entscheidungen hervorzuheben. Der Anhang 2 zeigt die Vereinbarung des Programms Ecoristorazione Trentino und seine Spezifikationen, die mit einigen kleinen Veränderungen auch für Berghütten (einigen Strukturen ist es zum Beispiel schon gelungen, die Anerkennung des Markenzeichens „Ecoristorazione“ zu erhalten) angewandt werden könnte.

¹⁵ Es wird darauf hingewiesen, dass die Regelungen, die im Programm zwischen PAT, der Kommune von Trient und den Gastronomieverbänden für die Förderung von Maßnahmen für die ökologische Nachhaltigkeit der Restaurantbetriebe vereinbart wurden und sich an die Betreiber in der Stadt richten, mit wenigen Änderungen auch auf Berghüttenbetreiber anwendbar wären. Diese freiwillige Vereinbarung sieht in der Tat eine Reihe von Maßnahmen vor (einige obligatorisch, andere freiwillig), um Gerichte aus der Trienter Produktkette und Zutaten aus biologischem Anbau zu fördern, um die Produktion von Abfällen durch die Vermeidung von Einzelverpackungen zu reduzieren, um Wasser aus der Leitung anzubieten, um Servietten aus waschbarem Material zu verwenden, um die Verschwendung in den Toiletten zu reduzieren, um biologische Spülmittel zu verwenden, um sich aus erneuerbaren Energiequellen zu versorgen und um ökologische Information und Kommunikation zu betreiben. Das Regelwerk ist in den Anhängen wiedergegeben.

13 Wichtigste Bibliographien

DGA (2000), Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission: „*Guida per la gestione dei rifiuti in aree di montagna*“, Europäische Kommission, Luxemburg, 2000

Ghensi C. (2005) „*Caratterizzazione quali-quantitativa del rifiuto prodotto dai rifugi alpini della Provincia Autonoma di Trento*“ Diplomarbeit durchgeführt an der Universität von Trient; Betreuer Prof. Ing. Marco Ragazzi, Dr. Ing. Paola Mattolin, Dr. Ing. Andrea Cemin, akademisches Jahr 2004-2005

Grinzing U. (1999) „*Die umweltgerechte Schutzhütte*“, Verband Alpiner Vereine Österreichs, Wien

IEVEBS (2010) „*Leitlinien für Planung und Errichtung sowie Betrieb und Wartung der Ver- und Entsorgungsanlagen bei Berg- und Schutzhütten*“; Projekt Integrale Evaluierung der Ver- und Entsorgungsanlagen bei Berg- und Schutzhütten (IEVEBS) 16.09.2010 http://ievebs.boku.ac.at/images/stories/files/leitlinien_komprimiert.pdf

Lebersorger S. u.a. (2011) „*Waste Management in Mountain Refuges – an Integrated Evaluation*“ Waste Management & Research SAGE 29:549

Lebersorger S. (2011), „*Solid Waste management in mountain refuges – results and implications from a case study*“, Sustainable Sanitation Practice, Issue 8/2011.

Museo Tridentino di Scienze Naturali (1994) „*Effetti dell'antropizzazione turistica nell'ambiente alpino: analisi, riflessioni, proposte ; giornate di lavoro delle associazioni ambientaliste, alpinistiche, naturalistiche e scientifiche della regione trentino-tirolese*“ – Natura Alpina - Bände 41-42-45

Pedron F. (2008) Interner Bericht

PAT (2012), Offizielle vom Tourismusbüro erarbeitete Daten, www.turismo.provincia.tn.it/strutture_alpinistiche



Anlage 1 - Verabreichung von organischen Abfällen an Haustiere

Im Folgenden wird die Mitteilung der Antwort des tierärztlichen Dienstes auf die Frage nach der Möglichkeit, Küchenabfälle an Haustiere zu verfüttern, wiedergegeben.

VERORDNUNG (EG) Nr. 1069/2009 vom 21. Oktober 2009

mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte (GU L 300 vom 14.11.2009, Seite 1) -

In Anbetracht (6)

Die Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 gilt auch für Küchen- und Speiseabfälle, sofern diese von international eingesetzten Verkehrsmitteln stammen, beispielsweise Material, das aus Lebensmitteln gewonnen wurde, die an Bord eines Flugzeugs oder Schiffes serviert wurden, das aus einem Drittland kommend in der Europäischen Union landet oder vor Anker geht. Außerdem kommt die genannte Verordnung auf Küchen- und Speiseabfälle zur Anwendung, wenn diese zur Fütterung, zur Verarbeitung im Einklang mit einer der im Rahmen dieser Verordnung zugelassenen Verarbeitungsmethoden, zur Umwandlung in Biogas oder zur Kompostierung bestimmt sind. Das Verfüttern von Küchen- und Speiseabfällen an Nutztiere, die keine Pelztiere sind, ist gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 untersagt. Daher dürfen Küchen- und Speiseabfälle gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 verarbeitet und danach verwendet werden, sofern die Folgeprodukte nicht an besagte Tiere verfüttert werden.

-

-

Artikel 8

Material der Kategorie 1

Material der Kategorie 1 umfasst folgende tierische Nebenprodukte:

-

-
- f) Küchenabfälle von international eingesetzten Verkehrsmitteln;

*Artikel 10***Material der Kategorie 3**

Material der Kategorie 3 umfasst folgende tierische Nebenprodukte:

-
-
- p) andere Küchen- und Speiseabfälle als die in Artikel 8 Buchstabe f genannten.

2. Diese Verordnung gilt nicht für folgende tierische Nebenprodukte:
Küchen- und Speiseabfälle, es sei denn:

- i) sie stammen von international eingesetzten Verkehrsmitteln;
- ii) sie sind zur Fütterung bestimmt;
- iii) sie sind zur Drucksterilisation oder zur Verarbeitung mittels Methoden gemäß Artikel 15 Absatz 1 Unterabsatz 1 Buchstabe b oder zur Umwandlung in Biogas oder zur Kompostierung bestimmt;

*Artikel 11***Einschränkungen in Bezug auf die Verwendung**

1. Folgende Verwendungszwecke tierischer Nebenprodukte und ihrer Folgeprodukte sind verboten:

-
-
- b) die Fütterung von Nutztieren, außer Pelztieren, mit Küchen- und Speiseabfällen oder Futtermittel-Ausgangserzeugnissen, die Küchen- und Speiseabfälle enthalten oder daraus hergestellt wurden;

Demnach können die Küchenabfälle aus der ansässigen Gastronomie

- Nicht als tierische Nebenprodukte der Kategorie 1 angesehen werden sein, da sie nicht aus internationalen Transporten stammen;
- Nicht als tierische Nebenprodukte der Kategorie 3 betrachtet werden, da sie nicht für die Herstellung von Tierfutter verwendet werden.

OM 10. Mai 1973

Art. 2

... Abgesehen davon, was im folgenden Art. 3 dargestellt ist, ist es verboten, für die Fütterung von Tieren, sowie zur Aufbewahrung und Nutzung für dieses Ziel, festen Hausmüll, Schlachtreste, Überreste aus der Verarbeitung von Fleisch und Nebenprodukten, feste, halbfeste und flüssige Küchen- und Speiseabfälle, sowie jede Art von Lebensmittelabfällen zu verwenden, da durch diese mögliche Infektionskrankheiten und ansteckende Krankheiten von Tieren übertragen werden können. ...

Art. 9:

... Küchen- und Speiseabfälle, die im Kreis von landwirtschaftlichen Haushalten anfallen, können in gekochtem Zustand direkt an Tiere aus der eigenen Zucht, sogenannten Haustieren, verfüttert werden. ...

SCHLUSSFOLGERUNGEN:

An Schweinearten, die in an Bauernhöfen oder entsprechenden Einrichtungen in den Bergen angrenzenden Strukturen gehalten werden, können Küchenabfälle verabreicht werden, solange diese ausreichend gekocht werden, um eventuelle Krankheitserreger abzutöten.



Anlage 2 - Ecoristorazione Trentino

Ecoristorazione Trentino ist die Vereinbarung eines Programms zwischen der autonomen Provinz von Trient, der Kommune von Trient und den Gastronomieverbänden für die Nachhaltigkeit von Gastronomischen Einrichtungen.

Im Folgenden wird die Programmvereinbarung zur Förderung von konkreten Maßnahmen zur Unterstützung der ökologischen Nachhaltigkeit von Gastronomischen Einrichtungen wiedergegeben.



Abbildung 70 - An den berechtigten Einrichtung angebrachtes Markenzeichen Ecoristorazione.

Vereinbarung des Programms Ecoristorazione Trentino

VEREINBARUNG DES PROGRAMMS ZWISCHEN DER AUTONOMEN PROVINZ VON TRIENT, DER KOMMUNE VON TRIENT UND GEN GASTRONOMIEVERBÄNDEN FÜR DIE NACHHALTIGKEIT VON GASTRONOMISCHEN EINRICHTUNGEN

Zwischen der autonomen Provinz von Trient, der Kommune von Trient und den unterzeichnenden Gastronomieverbänden, die im Territorium der Provinz tätig sind, soll folgende Vereinbarung für ein Programm getroffen werden, das das Ziel verfolgt, konkrete Maßnahmen für die ökologische Nachhaltigkeit von gastronomischen Dienstleistungen zu fördern und zu unterstützen, wie im Folgenden beschrieben.

Art. 1 Definitionen

Für die Ziele der vorliegenden Vereinbarung versteht sich:

- als „Gastronomieverbände“: Organisationen, die die gastronomischen Betreiber in der Region Trentino vertreten;
- als „Technischer Beratungsausschuss“: Kommission bestehend aus Personen nach Artikel 2, mit Leitungs- und Überwachungsfunktionen;
- als „Provinzkomitee Ecoristorazione“: Komitee der autonomen Provinz von Trient, bestehend aus einem Vertreter der Agentur für Wasseraufbereitung (Abteilung Berghütten) und einem Vertreter des Landesamtes für Umweltschutz (Abteilung Information und Überwachung), mit Akkreditierungs- und Kontrollfunktionen;
- als „Gastronomische Dienstleistung“: Tätigkeit der Ausgabe von Speisen und Getränken innerhalb jeglicher Art von bewirtschafteter Einrichtung;
- als „Gastronomie“: die Gesamtheit der wirtschaftlichen Tätigkeiten, die gastronomische Dienstleistungen ausüben.

Art.2. Unterzeichnende Parteien

Die unterzeichnenden Parteien dieser Vereinbarung sind:

- a) die autonome Provinz von Trient;
- b) die Gastronomieverbände;
- c) die Kommune von Trient.

Art.3 Nachträgliche Ergänzungen

Diese Vereinbarung bleibt ein „offenes“ Dokument, bei dem die Gastronomieverbände, die nicht bei der Unterzeichnung integriert waren, den technischen Beratungsausschuss jederzeit um nachträgliche Aufnahme bitten können, unter der Voraussetzung, dass sie die Inhalte dieser Vereinbarung akzeptieren und respektieren.

Art.4 Ziele dieses Abkommens-

Die unterzeichnenden Parteien dieser Vereinbarung sind sich über die Notwendigkeit einig, die Einführung von konkreten Maßnahmen zur ökologischen Nachhaltigkeit in der Gastronomie zu identifizieren und zu fördern, insbesondere zur Reduzierung der Abfälle, zur Wasser- und Energieeinsparung und zur Nachhaltigkeit der Lebensmittel und Nicht-Lebensmittel.

Aus diesem Grund setzen sie sich das Ziel, innerhalb der eigenen Organisationen Verfahren und Initiativen zu entwickeln, die der Information und Formation in Bezug auf diese Maßnahmen und deren Verbreitung in der Gastronomie dienen.

Sie sind sich über die Notwendigkeit einig, Maßnahmen zur Sensibilisierung und Information für Anwohner und Touristen durchführen zu müssen, um die Nutzung von gastronomischen Einrichtungen mit geringen Umweltauswirkungen zu stimulieren.

Art. 5 Verpflichtungen der unterzeichnenden Gastronomieverbände

Mit dem Beitritt zu diesem Abkommen verpflichten sich die Verbände, das Wachstum einer Kultur von Nachhaltigkeit für gastronomische Einrichtungen und den Antrag auf Vergabe des Markenzeichens „Ecoristorazione Trentino“ zu fördern, zu ermutigen und anzuregen.

Zu diesem Zweck verpflichten sich die Verbände:

- a) mit Unterzeichnung dieser Vereinbarung:
 - 1) einen internen Referenten für das Projekt „Ecoristorazione Trentino“ zu bestimmen, an den sich die Mitglieder für Informationen zum Projekt wenden können, der sich seinerseits mit den Referenten der Provinz und der Kommune austauschen kann, um die Inhalte der Antworten auf die Anfragen zu definieren;
- b) innerhalb von drei Monaten nach Unterzeichnung dieser Vereinbarung:
 - 1) einen „Help Desk“ Service für ihre Mitglieder zu etablieren und bekanntzumachen (zum Beispiel durch eine entsprechende E-Mail), um Fragen und Anfragen zur Klärung und/oder Vertiefung von Seiten der Mitglieder in Bezug auf die Themen der Ökogastronomie und des Projekts „Ecoristorazione Trentino“ zu sammeln; die Antworten können vom internen Referenten in Zusammenarbeit mit den Referenten der Provinz und der Kommune gegeben werden.
 - 2) ihren Mitglieder Informationen auf allen ihren Kommunikationskanälen über die Initiierung des Projekts und die Inhalte und Modalitäten für den Beitritt und die Beantragung des Markenzeichens „Ecoristorazione Trentino“ zukommen zu lassen (basierend auf von der Provinz und der Kommune vorgegebenen Inhalten, denen der technische Beratungsausschuss zugestimmt hat);
- c) innerhalb von sechs Monaten nach der Unterzeichnung dieser Vereinbarung:
 - 1) Bildungsmaßnahmen zum Nutzen ihrer Mitglieder zu Fragen der Öko-Gastronomie und des Projekts „Ecoristorazione Trentino“ in Zusammenarbeit mit der Provinz und der Kommune zu initiieren und zu fördern;
- d) für die gesamte Dauer dieser Vereinbarung:
 - 1) bei ihren Mitgliedern, denen das Markenzeichen „Ecoristorazione Trentino“ verliehen wurde, das von der Provinz zur Verfügung gestellt Informationsmaterial zu verbreiten; die Verbände verpflichten sich demzufolge, zu gewährleisten, dass die eigenen Mitglieder, denen das Markenzeichen „Ecoristorazione Trentino“ verliehen wurde, in ihren Lokalen diese Materialien ständig ausstellen und auch mündlich diese Informationen an die eigenen Gäste weitergeben;
 - 2) den oben genannten internen Referenten und den „Help Desk“ Service aufrechtzuerhalten;
 - 3) Informationen über die Entwicklung, die Errungenschaften und die Ergebnisse des Projekts an die Mitglieder und die allgemeine Öffentlichkeit über alle ihre Kommunikationskanäle anzubieten (basierend auf von der Provinz und der Kommune vorgegebenen Inhalten, denen der technische Beratungsausschuss zugestimmt hat);
 - 4) mindestens einmal jährlich Bildungsinitiativen für die eigenen Mitglieder zu organisieren (einschließlich gemeinsamer Projekte zwischen mehreren Verbänden und mit der Unterstützung der Provinz und der Kommune), die die Themen der Öko-Gastronomie und die Inhalte des Projekts „Ecoristorazione Trentino“ betreffen.
 - 5) die Organisation von Umweltbildungsinitiativen im Bereich der nachhaltigen Gastronomie von Seiten des Trienter Netzwerks für Umwelterziehung zur nachhaltigen Entwicklung des Landesamtes für Umweltschutzes zu fördern und zu unterstützen und ihre Mitglieder in der Realisierung derselben mit einbinden;
- 6) am technischen Beratungsausschuss wie im folgenden Artikel 7 beschrieben teilzunehmen.

Weitere Verpflichtungen der unterzeichnenden Gastronomieverbände, die nach der Verfassung dieser Vereinbarung festgelegt werden, können integraler Bestandteil derselben werden,

wenn sie von allen Mitgliedern des technischen Beratungsausschusses gemäß nachfolgendem Artikel 7 akzeptiert werden.

Art. 6 Verpflichtungen der autonomen Provinz von Trient und der Kommune von Trient

Die Provinz verpflichtet sich, den Verbänden Informationsmaterial zur Verfügung zu stellen, die sie für Werbeinitiativen der Organisationen selbst nutzen und/oder in den Lokalen, denen das Markenzeichen „Ecoristorazione Trentino“ verliehen wurde auslegen können, um die ergriffenen Maßnahmen und im Allgemeinen das Projekt hervorzuheben. Die Wahl der Nachrichten und die Gestaltung erfolgen in Abstimmung zwischen der Provinz, der Kommune von Trient und den Verbänden.

Die Provinz und die Kommune von Trient verpflichten sich, soweit es ihren Zuständigkeitsbereich betrifft, mit den von den Verbänden für die eigenen Mitglieder in Bezug auf das Projekt organisierten Bildungsinitiativen und technischen Hilfsprogrammen und insbesondere für die von den beigefügten Richtlinien vorgesehenen Modalitäten der Maßnahmen für die Vergabe des Markenzeichens „Ecoristorazione Trentino“ zusammenzuarbeiten.

Die Provinz und die Kommune von Trient verpflichten sich, soweit es ihren Zuständigkeitsbereich betrifft, die errungenen Fortschritte zu veröffentlichen, den diese Vereinbarung unterzeichnenden Verbänden und ihren Mitgliedern, denen das Markenzeichen „Ecoristorazione Trentino“ verliehen wird, das entsprechende Gewicht zu verleihen und den sichtbaren Einfluss der durchgeführten Maßnahmen über die eigenen Informationskanäle, wie den offiziellen Webseiten der Provinz und der Kommune, Publikationen in regionalen und kommunalen Zeitschriften und Werbung in den lokalen Medien, zu veröffentlichen.

Die Provinz verpflichtet sich, Umweltbildungsinitiativen in Bezug auf nachhaltige Gastronomie über das Netzwerk für Umwelterziehung zur nachhaltigen Entwicklung des Landesamtes für Umweltschutz zu realisieren.

Die Provinz und die Kommune von Trient verpflichten sich, soweit es ihren Zuständigkeitsbereich betrifft, in gleichberechtigter Zusammenarbeit mit den Verbänden die Organisation von öffentlichen Veranstaltungen über das Thema nachhaltige Gastronomie möglichst einmal im Jahr zu unterstützen.

Die Provinz und die Kommune von Trient verpflichten sich, soweit es ihren Zuständigkeitsbereich betrifft, in gleichberechtigter Zusammenarbeit mit den Verbänden die Initiierung und Aufrechterhaltung eines Help Desk Services zu unterstützen, der allen interessierten Gastronomen dabei helfen kann, Dokumentationen und Informationen über das Thema der nachhaltigen Gastronomie zu erhalten und/oder die von den dieser Vereinbarung beigefügten Leitlinien vorgesehenen Maßnahmen umzusetzen.

Die Provinz verpflichtet sich, den autonomen lokalen Ausschüssen lukrative Lösungen für Unternehmen, die über das Markenzeichen „Ecoristorazione Trentino“, im Hinblick auf die Abfalltarife vorzuschlagen

Die Provinz und die Kommune von Trient verpflichten sich, die von den dieser Vereinbarung beigefügten Leitlinien vorgegebenen Kriterien für den Kauf von Mensa-Ersatzdienstleistungen und Dienstleistungen kollektiver Gastronomie in Verbindung mit den eigenen Systemen des öffentlichen Grünflächenerwerbs zu berücksichtigen.

Art.7 Der Technische Beratungsausschuss

Die Provinzverwaltung verpflichtet sich, den in Art. 1 genannten technischen Beratungsausschuss einzusetzen, der in regelmäßigen Abständen zusammen kommt, um die operativen Maßnahmen zu definieren und zu koordinieren, die gewonnenen Ergebnisse auszuwerten und eventuelle innovative Elemente einzuführen, die nach und nach für angemessen gehalten werden.

Das Ziel des technischen Beratungsausschusses ist es außerdem, die Formen des Austausches von Erfahrungen/Informationen und die Erarbeitung von neuen Vorschlägen zu erleichtern.

Art. 8 Das Provinzkomitee

Die Provinzverwaltung verpflichtet sich, das in Art. 1 genannte Provinzkomitee einzusetzen, dass sich um die Vergabe des Markenzeichens „Ecoristorazione Trentino“ an die beantragenden einzelnen Gastronomieunternehmen und die Akkreditierung der Prüfer kümmert.

Das Komitee gewährleistet die Aufrechterhaltung einer öffentlichen Liste der Verkaufsstellen, die im Besitz des Markenzeichens sind, und einer öffentlichen Liste der akkreditierten Prüfer.

Außerdem sorgt das Komitee auch für die Aussetzung oder die Entziehung des Markenzeichens, wo die von nachfolgendem Artikel 9 erforderlichen

Konditionen nicht erreicht werden.

Das Markenzeichen wird dem einzelnen Unternehmen vom Komitee nur dann erteilt, wenn eine Überprüfung des beantragenden Lokals durch einen akkreditierten Prüfer die volle Übereinstimmung mit den Kriterien der dieser Vereinbarung beigefügten Leitlinie ergeben hat. Falls eine Nicht-Übereinstimmung festgestellt wird, muss der Antragsteller für die Beseitigung der Missstände in dem Zeitrahmen, der von dem diesbezüglichen, vom Komitee erarbeiteten, Verfahren vorgeschrieben ist, sorgen, anderenfalls kann das Markenzeichen nicht zuerkannt werden.

Auch nach der Vergabe werden regelmäßig Kontrollen durchgeführt, die das Ziel haben, die Aufrechterhaltung der Übereinstimmung mit den Kriterien festzustellen, in Ermangelung derer das Markenzeichen aberkannt wird. Falls die Übereinstimmung innerhalb des festgelegten Zeitrahmens erreicht wird, wird die Nutzung des Markenzeichens vom Komitee wieder freigegeben. Anderenfalls zieht das Komitee das Markenzeichen zurück und der Inhaber desselben kann nach Ablauf von mindestens 6 Monaten nach der Aberkennung einen neuen Antrag stellen.

Art. 10 Überwachung

Die Verbände sind sich darüber einig, dass die Fortschritte der durchgeführten Maßnahmen überwacht werden müssen. Daher verpflichten sie sich, die Durchführung von Untersuchungen durch die Provinzverwaltung bei ihren Mitgliedern, zum Beispiel durch die Ausgabe von Fragebögen, die auf die Erhebung von Informationen und Daten in Bezug auf die verschiedenen durchgeführten Maßnahmen zur ökologischen Nachhaltigkeit und der daraus gewonnenen Ergebnisse abzielen, zu erleichtern.

Die Sammlung dieser Informationen und Daten ermöglicht Bewertungen und Berechnungen in aggregierter Form, um die effektive Wirkung des Projekts und die effektive Reduzierung der Umweltauswirkungen infolge der verschiedenen Maßnahmen zu definieren.

Die Dokumentation der Kontrollen der ergriffenen Maßnahmen und der daraus gewonnenen Ergebnisse, sowie deren Veröffentlichung in angemessener Form, obliegen der Provinzverwaltung.

Art. 11 Dauer, Änderung und Auflösung der Vereinbarung

Diese Programmvereinbarung gilt für drei Jahre ab dem Datum der Unterzeichnung und wird nach Ablauf automatisch verlängert, wenn keine Kündigung der unterzeichnenden Partei mindestens drei Monate vor Ablauf der dreijährigen Laufzeit eingereicht wird.

Der Technische Beratungsausschuss kann durch eigenen Beschluss die Inhalte dieser Vereinbarung ändern und die damit verbundenen Aktionen aktualisieren.

Leitlinien

Um das Markenzeichen Ecoristorazione Trentino zu erhalten, müssen alle vorgeschriebenen Maßnahmen und alle fakultativen Maßnahmen, die ein Minimum von 18 Punkten von 50 erreichbaren Punkten ergeben, durchgeführt werden.

SEK	ID	KRITERIUM	Punkte	Zuteilungsmethode
A - Lebensmittel und Getränke	A1	<p>Gerichte aus Trienter Produktionskette Gewährleistung und Förderung eines „Gerichts aus Trienter Produktionskette“ bestehend aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ mindestens 3 Gängen (Vorspeise, Hauptspeise und Dessert) ■ oder mindestens 2 Pizzen <p>die mit mindestens 2 Hauptzutaten aus Trienter* Produktion zubereitet sind. Zu diesen Gerichten oder Pizzen muss dabei mindestens ein Wein oder ein Bier aus Trienter Produktion empfohlen werden. Außerdem muss die Herkunft des/der Hauptzutat/en aus Trienter Produktion mit einer Erklärung zu ihrer Herkunft mitgeteilt werden.</p> <p>*unter „Zutat aus Trienter Produktion“ versteht sich ein Lebensmittel oder ein Getränk, dessen Produktionskette vollständig aus Trienter Produzenten (Züchtern, Bauern, Verarbeitern, Lieferanten, Händlern) besteht. Insbesondere werden als Zutaten aus Trienter Produktion auch die Produkte mit dem Gütesiegel DOP (Lebensmittel und Weine) und IGP (nur Weine), das der autonomen Provinz von Trient aus der Liste der Waren italienischen Ursprungs zugewiesen wurde, angesehen, die im Register der geschützten Ursprungsbezeichnungen und geschützten Herkunftsbezeichnungen eingeschrieben sind. http://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2090 - vini; http://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/3150).</p>	obligatorisch	
	A2	<p>Biologische Lebensmittel Auflistung von mindestens 2 der Hauptzutaten, zertifizierte Lebensmittel oder Getränke aus biologischem Anbau, in der Speisekarte und angemessene Kommunikation dieser Auswahl an die Gäste.</p>	obligatorisch	
	A3	<p>Biologische Lebensmittel Plus Auflistung von weiteren (außer den 2, die im Kriterium A2 angegeben sind) Hauptzutaten, zertifizierte Lebensmittel oder Getränke aus biologischem Anbau, in der Speisekarte und angemessene Kommunikation dieser Auswahl an die Gäste.</p>	1,5 - 4,5	1,5 Punkte je 2 weiteren Zutaten, bis zu einem Maximum von 4,5 Punkten
	A4	<p>Fairtrade-Lebensmittel Auflistung von mindestens 1 Zutat, Lebensmittel oder Getränk, das nicht in Italien hergestellt wird (zum Beispiel Tee, Kaffee und Derivate, Kakao und Derivate, Rohrzucker und Derivate, tropische Gewürze, frische und verarbeitete tropische Früchte) aus Fairtrade-zertifiziertem Handel auf der Speisekarte. Angemessene Kommunikation dieser Auswahl an die Gäste.</p>	0,5 - 1,5	1,5 Punkte je 2 weiteren Zutaten, bis zu einem Maximum von 4,5 Punkten

B - Abfälle	B1	Einzelverpackungen Vermeidung aller Einzelverpackungen, die nicht vom Gesetz her vorgeschrieben sind, mit Ausnahme von: Zucker (wenn in Einzelverpackungen aus Papier), Mayonnaise, Ketchup, Senf, Dressing, Teebeutel und Kaffeekapseln für entkoffeinierten Kaffee, nicht aus Plastik.	obligatorisch	
	B2	Einweg-Produkte Vermeidung von jeder Art von Einweg-Geschirr (Becher, Teller, Gabeln usw.) oder alternativ die Verwendung von kompostierbaren Einweg-Produkten (zertifiziert nach EN 13432 oder gleichwertigen Standards).	4	
	B3	Mitnahme von nicht konsumierten Speisen Den Kunden die Möglichkeit anbieten, übrig gebliebenes Essen oder Getränke in angemessenen, von der autonomen Provinz von Trient angegebenen Behältern (oder ähnlichen), mitzunehmen und diese Möglichkeit schriftlich und offensichtlich kommunizieren.	4,5	
	B4	Kompostierung Die von der Einrichtung produzierten organischen Abfälle eigenständig Kompostieren.	1	
	B5	Wasser Den Gast über die Möglichkeit informieren, Wasser aus der Trinkwasserleitung zu bestellen und diese Möglichkeit in der Speisekarte aufzeigen, und als eventuelle einzige Alternative zum Leitungswasser ausschließlich Pfandflaschen aus Glas aus Trienter Produktion anbieten (mit und ohne Kohlensäure).	obligatorisch	
	B6	Wein vom Fass Angebot von Wein vom Fass mit Angabe der Herkunft auf der Speisekarte.	1,5	
	B7	Tischdecken und Servietten Ausschließliche Verwendung von Tischdecken und Servietten aus waschbarem Material oder, als Alternative, Produkte aus zertifiziertem ökologisch Abbaubaren Stoffen (Ecolabel, FSC, REFC oder gleichwertiges Öko-Siegel).	3	
	B8	Handtücher Ausschließliche Verwendung von automatischen Handtrocknern oder waschbaren Handtüchern in den Toiletten. Als Alternative ausschließliche Nutzung von ökologisch zertifiziertem Papier (Ecolabel, FSC, REFC oder gleichwertiges Öko-Siegel).	4,5	
	B9	Mülleimer in den Toiletten Ausstatten der Toiletten mit entsprechenden Mülleimern (Damenbinden und Windeln) und Einladung zur Nutzung derselben.	0,5	

C - Energie	C1	Grüner Strom Verwendung von 100% zertifizierter elektrischer Energie aus erneuerbaren Energiequellen.	4,5	
	C2	Erneuerbare Energie Erzeugung von erneuerbarer Energie (Sonnenkollektoren, Solarzellen, Erdwärme, Windkraft usw.)	1,5	
	C3	Beleuchtung Ausschließliche Verwendung von Beleuchtungssystemen mit Energieeffizienzklasse A (Richtlinie 98/11/EG).	obligatorisch	

D - Wasser	D1	Toilettenabflüsse Verwendung von Spülanlagen mit hoher Wassereffizienz, mit Doppel-Taste oder automatischen Sensoren, in den Toiletten.	obligatorisch	
	D2	Wasserhähne Verwendung von Wasserhähnen mit reduziertem Fluss, Pedalkontrolle, Fotozellen oder Zeitschaltung für Toiletten und Küchen.	3	
	D3	Bewässerung Verwendung eines Systems mit hoher Wassereffizienz durch Tropfsysteme oder manuell (zum Beispiel mit Gießkanne) für die Bewässerung von Pflanzen und externen Grünflächen.	1,5	

E - Nicht-Lebensmittel Produkte	E1	Putzmittel Verwendung von zumindest 2 zertifizierten ökologischen Produktlinien (Ecolabel oder Siegel für abbaubare Produkte), unter anderem: Fußbodenreiniger, Geschirrspülmittel, Waschmaschinen-Spülmittel, Oberflächen-Reinigungsmittel, Lappen für Fußboden und Oberflächen, Fettlösungsmittel, Seife und professionelle Handwaschmittel.	obligatorisch	
	E2	Papier Ausschließliche Verwendung von ökologisch zertifiziertem Papier (Ecolabel, FSC, PEFC oder gleichwertigem Öko-Siegel) im Büro (Schreibpapier, Kassenzettel, Quittungsbuch) und für Informations- und Werbematerial (Flyer, Broschüren, Speisekarten usw.).	3	
	E3	Gewebepapier Ausschließliche Verwendung von ökologisch zertifiziertem Toilettenpapier und Papiertüchern in den Toiletten (Ecolabel, FSC, PEFC oder gleichwertigem Öko-Siegel).	1,5	

F - Information, Kommunikation und Umwelterziehung	F1	Information Information der wichtigsten Interessenten (Verwaltungen, Verbände, Lieferanten, Gäste, Personal usw.) über den Erhalt des Markenzeichens „Ecoristorazione Trentino“. Darüber hinaus Information an die Gäste über die Möglichkeit, sich nachhaltige umweltfreundliche Verhaltensweisen anzueignen (zum Beispiel durch Aufkleber) und die Struktur, wenn möglich, über öffentliche Transportmittel zu erreichen.	obligatorisch	
	F2	Umweltpolitik Mitteilung an die wichtigsten Interessenten (Verwaltungen, Verbände, Lieferanten, Gäste, Personal usw.) über die eigenen Umweltschutzbemühungen, zum Beispiel durch die Gestaltung eines Umweltpolitischen Dokuments.	1,5	
	F3	Kommunikation und Umwelterziehung Organisation von Veranstaltungen zur Kommunikation und Umwelterziehung	2 - 4,5	
PRÄMIE		Andere Umweltmaßnahmen Entwicklung/Einführung von Techniken oder Verhaltensweisen, um die Umweltbelastung zu verringern, zusätzlich zu den in dieser Leitlinie genannten, und entsprechende Kommunikation dieser Entscheidung an den Gast.	0,5 - 4,5	<p>1 Punkt für jede der folgenden Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistungen, die deutlich über den in diesen Leitlinien festgelegten Grenzwerten liegen, für mindestens 3 der folgenden Kriterien (A1, A3, A4, B1, B5, E1); - Durchführung einer Prüfung der Energieeffizienz der Gebäude und/oder einer Umwelt-Zertifizierung derselben; - hauptsächliche Nutzung von Küchen, Kühlschränken und Spülmaschinen mit hoher Energieeffizienzklasse; ausschließliche Verwendung von Biomasse (aus Trienter Produktion) für die Beheizung der Räumlichkeiten. <p>Weitere Punkte werden in Gegenwart von anderen nachweisbaren und überprüfbaren Umweltmaßnahmen zugeschrieben, von einem Minimum von 0,5 Punkten bis zu einem Maximum von 1 Punkt für jede Maßnahme, bis zu einer maximalen Bewertung von 4,5 für alle Maßnahmen zusammengenommen.</p>

