



## 9. Internationales Fachseminar

# „Umweltgerechte Konzepte für Berg- und Schutzhütten“

vom 27. – 28. Februar 2009



im Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern



---

## Inhaltsverzeichnis

---

### *Grußworte und Eröffnungsreden*

<b>Pater Karl Geißinger (SDB)</b> <i>Rektor des Zentrums für Umwelt und Kultur Benediktbeuern (ZUK)</i> Grußwort.....	8
<b>Hubert Weinzierl</b> <i>Vorsitzender des Kuratoriums der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), Osnabrück</i> Eröffnung und Einführungsreferat.....	10
<b>Dr.-Ing. E.h. Fritz Brickwedde</b> <i>Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), Osnabrück</i> Grußwort der Deutschen Bundesstiftung Umwelt.....	12
<b>Ludwig Wucherpennig</b> <i>Vizepräsident des Deutschen Alpenvereins (DAV) e.V., München</i> Grußwort des Deutschen Alpenvereins .....	15
<b>„Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Gebäudetransparenz im Hüttenwesen“</b>	
<b>Holger König</b> <i>Ascona König-Jama GbR, Karlsfeld bei München</i> Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Zertifizierung, Gebäudetransparenz – Von der Vermutung zur Berechnung .....	17
Diskussion .....	25
<b>„Demonstration umweltgerechter Ver- und Entsorgungssysteme für ausgewählte Berg- und Schutzhütten“</b>	
<b>Demonstrationsprojekte „Mannheimer Hütte und Oberzalimhütte“</b>	
<b>Hans Graze</b> <i>DAV Sektion Mannheim</i> Mannheimer Hütte und Oberzalimhütte.....	29
<b>Jakob Lackner</b> <i>Energiebig® Energie- und Umwelttechnik GmbH, Innsbruck</i> Neue Energieversorgung der Mannheimer Hütte .....	39
<b>Andrea Albold</b> <i>OtterWasser GmbH, Lübeck</i> Wasserversorgung und Abwasserreinigung – Oberzalimhütte, Voralberg.....	44
Diskussion .....	49

---

### **Demonstrationsprojekt „Neue Traunsteiner Hütte“**

#### **Gottfried Steinbacher**

*Ingenieurbüro Steinbacher + Steinbacher, Thalgau*

Neue Traunsteiner Hütte..... 51

Diskussion..... 63

### **Demonstrationsprojekt „Olpererhütte“**

#### **Henning Berkan**

*DAV Sektion Neumarkt*

„Olpererhütte“ (Ersatzbau – notwendige Modifikationen)..... 65

Diskussion..... 79

### **„Internationale und Integrale Evaluierung der Ver- und Entsorgungssysteme von Berg- und Schutzhütten (IEVEBS)“**

#### **Peter Weber**

*Deutscher Alpenverein (DAV) e.V. – Referat „Hütten – Wege – KA“, München*

DBU-Projekt: Integrale Evaluierung der Ver- und Entsorgungssysteme auf Berg und Schutzhütten – Rückblick und Entwicklung ..... 81

#### **Dr. Norbert Weissenbacher**

*Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien*

Ablauf der wissenschaftlichen Projektbegleitung ..... 90

#### **Winfried Kunrath**

*Land Salzburg – Referat „Siedlungswasserwirtschaft“*

Motivation und Nutzen aus Sicht der Förderstelle und Amtssachverständigen..... 97

#### **Robert Faes**

*Autonome Provinz Bozen–Südtirol – Amt für Gewässerschutz, Bozen*

Projektbeurteilung aus Sicht des Landes Südtirol..... 109

#### **Peter Büchel**

*Büchel Architekten, Weinfeldern*

Motivation und Nutzen aus Sicht des Schweizer Alpenclubs (SAC) ..... 116

#### **Peter Weber**

*Deutscher Alpenverein (DAV) e.V. – Referat „Hütten – Wege – KA“, München*

Leitlinien für Planung und Errichtung sowie Betrieb und Wartung ..... 117

#### **Hubert Deubler**

*Planungsingenieur – Regenerative Energien und Energieeffizienz, Berchtesgaden*

Leitlinien (auszugsweise) Bereich Energieversorgung ..... 118

<b>Gottfried Steinbacher</b> <i>Ingenieurbüro Steinbacher + Steinbacher, Thalgau</i> Leitlinien (auszugsweise) Bereich Wasserversorgung .....	129
<b>Gottfried Steinbacher</b> <i>Ingenieurbüro Steinbacher + Steinbacher, Thalgau</i> Leitlinien (auszugsweise) Bereich Abwasserentsorgung .....	137
<b>Dr. Sandra Lebersorger</b> <i>Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien</i> Ergebnisse für den Bereich Abfall .....	146
<b>Peter Kapelari</b> <i>Oesterreichischer Alpenverein (OeAV), Innsbruck</i> Integraler Betrachtung: Betrieb und Wartung – Zukunftsperspektive .....	159
Diskussion .....	162
 <b>„Demonstration umweltgerechter Ver- und Entsorgungssysteme für ausgewählte Berg- und Schutzhütten“ – Fortsetzung –</b>  <b>Demonstrationsprojekt „Göppinger Hütte“</b>  	
<b>Rolf Jäger</b> <i>DAV Sektion Hohenstaufen-Göppingen</i> Hüttenbeschreibung und Übersicht über das Energiekonzept.....	164
<b>Rolf Eitle</b> <i>DAV Sektion Hohenstaufen-Göppingen</i> Technische Details des Energiekonzeptes .....	167
<b>Andrea Albold</b> <i>OtterWasser GmbH, Lübeck</i> Abwasserreinigung Göppinger Hütte, 2.245 müNN, Lechquellgebirge.....	172
 <b>Demonstrationsprojekt „Niedersachsenhaus“</b>  	
<b>Jürgen Kohlenberg</b> <i>DAV Sektion Hannover</i> Umweltgerechtes Versorgungssystem des Niedersachsenhauses auf 2.471 m ü. NN in der Goldberggruppe der Hohen Tauern/Österreich .....	179
 <b>„Verschiedenes“</b>  	
<b>Univ.-Prof. i.R. Dr.-Ing. Heinrich Kreuzinger</b> <i>DAV-Bundesfachausschuss „Hütten – Wege – KA“</i> Wie geht's weiter? – Was wir uns für die Zukunft wünschen .....	186

## **Gerhard Opperer**

### ***Berwacht Bayern, München***

Rettung auf Berg- und Schutzhütten: Vorstellung der neuen

Hubschrauber-Trainingshalle der Bergwachten ..... 191

### ***Tagesordnung***

Freitag, 27. Februar 2009 ..... 196

Samstag, 28. Februar 2009 ..... 198

### ***Adressen***

Referenten ..... 200

Teilnehmer ..... 203

### ***Termin 2010***

### ***Impressum***

## Im Buchhandel erhältlich!



Heutige Bergsteigerunterkünfte benötigen eine verlässliche Energie- und Trinkwasserversorgung sowie eine funktionierende Abwasser- und Abfallentsorgung. Dabei gilt aufgrund der Hochgebirgslage die Devise: Selber machen - und zwar umweltfreundlich. Aber wie?

Diese Frage beantwortet das soeben im Bergverlag Rother erschienene Handbuch "Umweltechnik für alpine Berg- und Schutzhütten - Hintergrundwissen, Tipps und Beispiele aus der Praxis". Ausgehend von 25 Hüttenbeispielen aus einem achtjährigen Förderprojekt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Alpenverein, den NaturFreunden Deutschlands und der Bergwacht Bayern werden bewährte Lösungen vorgestellt - von der Fotovoltaikanlage, dem Blockheizkraftwerk und der Wasserkraftturbine über Biomasseheizungen bis hin zu Komposttoiletten sowie der Klärschlamm Entsorgung. Hinweise zu Planung und Bau, Finanzierung und Öffentlichkeitsarbeit runden das Angebot ab. Durch Checklisten lassen sich Tipps sofort in die Tat umsetzen. Eine in das Buch eingelegte CD-ROM gibt vertiefende Informationen. Ein Muss für Hüttenwirte und -warte, Mitglieder alpiner Vereinigungen, Ingenieure und Planer, aber auch für Behörden, Lehrkräfte und Umweltschützer!

Bergfreunden bietet das Handbuch durch 25 ansprechende Portraits der geförderten Hütten die Gelegenheit, ihre Unterkünfte von der umweltfreundlichen Seite kennen zu lernen, einschließlich wichtiger Informationen zu Lage, Ausstattung und Saisondauer.

1. Auflage 2008  
328 Seiten mit 64 Farb- und 154 Schwarz-Weiß-Abbildungen  
eine beigelegte CD-Rom  
Format 16,3 x 23,0 cm  
broschiert  
EAN 9783763380374  
ISBN 978-3-7633-8037-4  
19,90 Euro [D] \* 20,50 Euro [A] \* 35,90 SFr

## Grußworte und Eröffnungsreden

---

**Pater Karl Geißinger (SDB)**

***Rektor des Zentrums für Umwelt und Kultur Benediktbeuern (ZUK)***

Sehr verehrte Damen und Herren,  
liebe Bergfreunde,

ich darf Sie recht herzlich im Namen der Klostersgemeinschaft der Salesianer Don Boscos, der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie der Freunde und Förderer des Zentrums für Umwelt und Kultur Benediktbeuern willkommen heißen. Wir sind sehr froh, dass diese Tagung in diesem Jahr zum mittlerweile neunten Mal hier im Kloster Benediktbeuern stattfinden kann. Auch hoffe ich, dass Sie alle eine gute Anreise hatten, trotz der in diesem Jahr doch recht winterlichen Straßenverhältnisse hier in unserer Region am Fuße der Benediktenwand.

Ganz besonders freut es uns, dass Sie, Herr Weinzierl, wieder bei uns zu Gast sind. Sie haben durch Ihr Schaffen – ohne dass Sie es vielleicht wissen – auch unsere Arbeit hier im Zentrum für Umwelt und Kultur stark mitgeprägt. Durch Ihr langjähriges Engagement für die Bewahrung der Schöpfung im B.U.N.D., als Präsident des Deutschen Naturschutzrings und schließlich auch als Vorsitzender des Kuratoriums der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) sowie mit Ihren zahlreichen Veröffentlichungen und Reden haben Sie der Umweltbildung und der Umweltszene insgesamt immer wieder Impulse gegeben, von denen wir hier in Benediktbeuern sehr profitiert haben und dies auch weiterhin tun. – Ganz herzlichen Dank für die vielen Anstöße, die in unsere tägliche Arbeit eingehen und den nachhaltigen Umgang mit der Umwelt unterstützen.

Ein herzliches „Grüß Gott!“ gilt Herrn Dr. Brickwedde mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, Frau Menz, Herr Heidenreich und Herr Schötz. Die letztgenannten sind dabei von Anfang an, seit Beginn dieser alljährlichen Veranstaltungsreihe im Jahr 2000, mit Leib und Seele dabei und sie werden heute und morgen diese Tagung moderieren. Denn sowohl Herr Dr. Grimm, der einen anderweitigen Termin wahrnehmen muss, als auch Staatssekretär a.D. Herr Gröbl, der sich zurzeit in Namibia aufhält, können in diesem Jahr leider nicht dabei sein und die Moderation übernehmen.

Ein ganz herzliches „Vergelt's Gott!“ möchte ich an die Deutsche Bundesstiftung Umwelt richten, für diese Tagungsreihe und die damit verbundenen Förderprojekte von Berg- und Schutzhütten in den Alpen. Dies geschieht nicht nur national, im deutschen Alpenraum, sondern grenzüberschreitend. Das es hierzu kam ist nicht zuletzt auf das persönliche Engagement von Herrn Dr. Brickwedde zurückzuführen und auf die Begeisterung, die er selbst für die Berge mitbringt sowie den Einsatz, mit dem er sich dieser Thematik seit Jahren widmet. – Dafür ein herzliches Dankeschön!

„Grüß Gott!“ auch dem Deutschen Alpenverein, allen voran Herrn Wucherpennig, Herrn Weber, Herrn Adora, Herrn Prof. Kreuzinger sowie Hanspeter Mair. Dankeschön, dass Sie diese Tagung wieder mit auf den Weg gebracht und bereits im Vorfeld so tatkräftig unterstützt haben. Herr Weber hat bei den Vorbereitungen wie immer ganz wichtige Beiträge eingebracht, sind es doch gerade seine Themen und Erfahrungen aus der Praxis, die für uns alle so wichtig sind.

Ich möchte alle Mitglieder der Sektionen des Deutschen Alpenvereins (DAV), der NaturFreunde und der Bergwacht begrüßen, die heute hier sind. Ganz besonders gilt dies natürlich für all die Gäste, die in diesem Jahr zum ersten Mal an diesem internationalen Fachseminar teilnehmen. Ich fange bei denjenigen an, die die weiteste Anreise hatten: Wir haben heute Gäste aus Rumänien und der Tschechischen Republik hier. Auch wenn sie nicht zu den Alpen dazugehören, so gibt es in diesen Ländern auch Bergregionen in denen ähnliche Problematiken anzutreffen sind, wie hier

in den Alpen. Durch den Kontakt der DBU nach Osteuropa kam es zustande, dass sich unser Kreis weiter international ausgedehnt hat.

Herzlich willkommen auch alle Gäste aus Österreich, Italien, der Schweiz, aus Bayern und dem Rest Deutschlands. Ich möchte Sie alle, die Sie nicht einem der zuvor von mir genannten Vereinen angehören, aber dennoch hier sind, weil Sie eine Begeisterung für die Berge haben oder sich selbst im Betrieb und bei der Versorgung von Hütten engagieren, ob als Privatperson im Ehrenamt oder beruflich als Firma, die sich mit der Umwelttechnologie beschäftigt, recht herzlich hier in den alten Gemäuern unseres Meierhofs begrüßen. Ich hoffe, dass Sie sich heute und morgen sehr wohl fühlen und möglichst viel Interessantes von dieser Tagung mit nach Hause nehmen.

Wenn wir uns über den Betrieb von Schutzhütten in den Bergen Gedanken machen, so geschieht dies zum einen aus der praktischen Überlegung heraus, wie wir diese Hütten sicher und wirtschaftlich betreiben können. Darüber hinaus, denke ich, ist es aber auch ganz wichtig zu betonen, dass es noch ein weiteres Motiv geben sollte, weshalb wir uns für Hütten hoch oben in den Bergen engagieren. Es ist die Liebe zur Natur, zu den Bergen und die Sorge um den Menschen – um die Menschen, die in den Bergen Erholung und Begegnung mit sich selbst, mit der Natur, mit anderen Menschen und mit dem Schöpfer suchen. Berge haben etwas Faszinierendes an sich. Sie rühren uns an, sie lassen in uns Bilder hochkommen, Sehnsüchte und Erinnerungen wach werden. Es sind manchmal ganz archaische Bilder: Bilder von einer erhabenen, unberührten und unzerstörten Natur. Manchmal sind es auch idealisierte Bilder: Wir suchen Bilder von gelassenem Handeln, von einem verzweifelten Kampf des Menschen mit und gegen die Natur, Bilder von tiefer Ruhe, aber auch von wütenden Naturgewalten. Wenn wir von einer Wanderung, von einer erfüllten Bergtour zurückkehren, so nehmen wir Bilder mit in unseren Alltag, mit in unser Leben. Es sind Bilder voll Erinnerungen, die uns wertvoll sind, die uns reicher machen können und die uns als Teil unserer Persönlichkeit helfen unseren Alltag zu gestalten. Sich im Gebirge orientieren zu können, aus so manch einer Weglosigkeit herauszufinden, ein Ziel zu erreichen, auf einer Hütte Schutz und Zuflucht zu finden und die Nähe gastfreundlicher Menschen erleben zu dürfen, erfahre ich selber immer wieder neu als ein großartiges Geschenk. Es ist ein wichtiger Impuls für den Alltag. Es hilft uns herauszufinden, in welche Richtung unser Leben gehen kann, wo wir selbst vielleicht auch Hilfe und Orientierung finden, wenn wir einmal nicht weiter wissen. Ich wünsche Ihnen allen, die sie selbst viel in den Bergen unterwegs sind, sich um Menschen kümmern, Wanderer aufnehmen, beherbergen, beraten oder in Notsituationen beistehen, dass Sie trotz all dem Stress und Ärger, den auch diese Arbeit mit sich bringt, doch zutiefst zufrieden sind, mit dem was sie tun. Was gibt es Schöneres, als in der Natur Menschen behilflich sein zu können, die Natur als ein wertvolles Gut, das uns allen anvertraut wurde, erfahren und sie selber wieder in Einklang kommen mit sich, mit der Natur und dem Schöpfer.

Ich danke Ihnen für Ihren Einsatz, Ihr Engagement und letztlich Ihr Kommen!

**Hubert Weinzierl**  
**Vorsitzender des Kuratoriums der**  
**Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), Osnabrück**

Meine sehr verehrten Damen,  
meine sehr verehrten Herren,  
lieber Pater Geißinger,

als Vorsitzender des Kuratoriums der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) möchte ich Sie zu unserem internationalen Fachseminar sehr herzlich begrüßen und ich darf Sie wieder einmal hier, in „unserem“ schon lieb gewonnenen Allianzsaal, willkommen heißen.

Das Seminar findet zum 9. Mal hier im Kloster und Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern statt. Die Resonanz wird dabei von Jahr zu Jahr größer und für viele – für mich persönlich auch – ist das schon ein ganz wichtiges Datum im Jahreskreis: Ende Februar / Anfang März trifft man sich in vertrauter Runde in Benediktbeuern. Es ist damit schon zu einem Stück Heimat geworden, lieber Pater Geißinger, die Sie uns hier bieten. Der gute Geist, der von Ihnen und Ihren Mitarbeitern ausgeht, tut uns allen sehr gut. Ich habe es heute früh schon gesagt: In Benediktbeuern spürt man immer ein Stück Gelassenheit. Das ist genau das, was wir für unsere so schnell gewordene Zeit dringend nötig haben. – Herzlichen Dank, Pater Geißinger, für all das, was Sie und Ihre Mitarbeiter hier für uns leisten!

Ich möchte alle Kolleginnen und Kollegen, die Nachbarn aus Österreich, der Schweiz, Italien, aus Mittel- und Osteuropa, der Bergwacht, Alpenvereinen, Natur- und Umweltschutz, Organisationen und Verwaltungen sehr herzlich willkommen heißen.

Ich freue mich, dass neben den zahlreichen Mitgliedern der Sektionen des Deutschen Alpenvereins (DAV) auch Herr Wucherpfennig als Vizepräsident des DAV mit unter uns ist. Auch freue ich mich sehr, dass sich der DAV gemeinsam mit den anderen Vereinen und Verbänden für diese Arbeit so engagiert. Ich freue mich über diese positive Zusammenarbeit zwischen Alpenvereinen und Naturschutzverbänden, auch im Rahmen des Deutschen Naturschutzringes ein herzliches Dankeschön dafür. Ich glaube, man sollte an dieser Stelle betonen: Ohne das Ehrenamt, würde unser Staatswesen nicht funktionieren! Und wenn ich mich hier so umschaue, so sind es ja vor allem Sie als Ehrenamtliche, die sich für die Sache besonders einsetzen. – Vielen Dank dafür!

Meine Damen und Herren, von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt möchte ich begrüßen den Generalsekretär, Herr Dr. Brickwedde, der wie jedes Jahr unter uns ist. Dieser wird gleich im Anschluss an meine Ausführungen noch ein eigenes Wort an Sie richten und dabei auf die Fördertätigkeiten der DBU im alpinen Raum eingehen.

Des Weiteren sind von der Geschäftsstelle in Osnabrück unter uns: Frau Menz vom Zentrum für Umweltkommunikation sowie Herr Schötz und Herr Heidenreich aus der Abteilung „Umwelttechnik“, die anschließend aufgrund der Verhinderung von Herrn Gröbl auch die Moderation in diesem Jahr übernehmen werden. Herr Gröbl ist zurzeit in Afrika unterwegs. – Hier im winterlichen Oberbayern ist es ihm wahrscheinlich zu kalt geworden.

Unser heutiges Auftaktreferat wird Herr König, den ich an dieser Stelle herzlich begrüßen darf, halten. Sein Vortrag widmet sich der Nachhaltigkeit, dem energieeffizienten Bauen und den künftigen Herausforderungen des Hüttenwesens. Damit, meine Damen und Herren, sind wir schon wieder ganz nah an unserem Hauptthema, das uns hier alljährlich zusammenführt: umweltgerechte Ver- und Entsorgungssysteme für Berg- und Schutzhütten.

Ich möchte an dieser Stelle neben den technischen Anlagen insbesondere noch einmal auf die umweltpolitische Notwendigkeit und das Schaffen der ökologischen Rahmenbedingungen im Alpenraum eingehen. Sie alle wissen, dass der alpine Raum zu den sensibelsten und bedrohtesten Lebensräumen auf der ganzen Erde gehört. Es gibt viele politische Anläufe hier

gegenzusteuern und etwas für diesen Raum zu tun. Ich nenne in diesem Zusammenhang an erster Stelle natürlich die Alpenkonvention, die von Genua im Westen bis Wien im Osten in 8 Ländern beschlossen wurde. Diese Alpenkonvention ist zwar unterzeichnet und 1995 offiziell in Kraft getreten, aber neben der Rahmenkonvention bedarf es natürlich auch des Vollzugs solcher Vereinbarungen. Da hapert es noch ganz gewaltig. Einige wichtige Bereiche und Protokolle zu dieser Alpenkonvention sind bis heute noch nicht beschlossen. Hierzu zählen die Themen Kultur, Luftreinhaltung, Wasserhaushalt, Abfallwirtschaft etc. Gerade die letzten drei, glaube ich, sind besonders wichtig und sollten dringend nachträglich beschlossen werden. Zu diesen Bereichen aber leisten Sie mit dem, was im Vollzug dieses Hüttenprogramms alles getan wurde, einen ganz gewichtigen Beitrag. Es ist wieder einmal die Situation die, dass die Bürgerinnen und Bürger und die Engagierten in den Vereinen, vom Alpenverein, der DBU usw. in dieser Umbruchphase und im Hinblick auf den Klimawandel ein Stück weiter sind, als viele der politisch Verantwortlichen. Auf jeden Fall ist das, was hier in den letzten Jahren erarbeitet wurde und in den Tagungsbänden dokumentiert ist, eine Fundgrube für zukunftsfähige Ideen. Ich will damit nur andeuten, wie eminent diese „Leuchttürme“ und Demonstrationsprojekte im umwelttechnischen Bereich für die Alpen sind. Die Beobachterorganisationen der Alpenkonvention, wie zum Beispiel die Internationale Alpenschutzkommission (CIPRA), der Deutsche Alpenverein (DAV) und andere haben hier einen wesentlichen Beitrag geleistet. Auch in Anbetracht der dramatischen Folgen des Klimawandels in der Bergregionen möchte ich die zuständigen Organisationen, vor allem aber auch die Politik, dringend ermuntern nicht nachzulassen und die noch fehlenden Lücken in der Alpenkonvention endlich auch auf den Weg zu bringen.

Meine Damen und Herren, es ist schon angedeutet worden, dass auch für die Länder in Mittel- und Osteuropa die Ergebnisse von großer Bedeutung sind. Ich bin sehr glücklich, dass die DBU vor einigen Jahren beschlossen hat, sich über die nationalen Grenzen hinaus zu öffnen, insbesondere hin zu den Ländern in Mittel- und Osteuropa. Dort gibt es eine Menge von Gebieten mit ähnlichen Problemen wie in den Alpen. Eine Zusammenarbeit ist daher besonders interessant und wichtig, denn warum soll jedes Land die Erfahrungen neu machen? Warum kann man gute Dinge nicht nachahmen? Ich glaube auch, dass das ein wichtiger Meilenstein in der Fortentwicklung der Idee der DBU war, sich hier zu öffnen.

Meine Damen und Herren, ich möchte Ihnen noch für Ihr Kommen und den Referentinnen und Referenten für Ihre Bemühungen bereits im Vorfeld danken. Ich bin überzeugt, dass es wie in den vorherigen Jahren zu einem guten Erfahrungsaustausch, zu bleibenden Eindrücken und intensiven Diskussionen kommt und dass „Benediktbeuern 2009“ wiederum als Erlebnis in Erinnerung bleibt. Morgen wird zudem eine Exkursion zum Trainingszentrum der Bergwacht in Bad Tölz angeboten, an dem die DBU auch Anteil hat.

Ich wünsche Ihnen alles Gute für die nächsten zwei Tage. – Vielen Dank!

**Dr.-Ing. E.h. Fritz Brickwedde**  
**Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU)**

Sehr verehrter Pater Geißinger,  
lieber Herr Weinzierl,  
meine sehr geehrten Damen und Herren,

als Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt begrüße ich Sie ebenfalls alle sehr herzlich.

Ich möchte mich den Ausführungen von Herrn Weinzierl anschließen und hier sagen: Es freut mich außerordentlich, dass wir mit der Kontinuität in der Durchführung dieses Internationalen Fachseminars einen bedeutenden Beitrag dafür leisten, den „sanften“ Tourismus in den Alpen in Einklang mit dem sensiblen alpinen Ökosystem zu bringen.

Mit Blick auf die Berg- und Schutzhütten wissen wir, dass viele Berghütten erheblichen Sanierungsbedarf aufweisen, dass in der Vergangenheit bauliche Fehler gemacht worden sind, dass auch heute noch – auch bei Neubauten – planerische und bauliche Umsetzungsfehler unterlaufen können. Aber gleichzeitig sehen wir doch auch das hohe Potenzial, mit klugen Herangehensweisen Probleme beheben zu können und vorbildhaft umweltfreundliche Konzepte in die Tat umzusetzen und zu demonstrieren.

Die DBU engagierte sich bereits 1994 erstmals für eine Berg- und Schutzhütte im Hochgebirge: Mit dem Projekt „Demonstration der Wasserkraftnutzung im Hochgebirge“ erhielt die Osnabrücker Hütte der DAV-Sektion Osnabrück eine Wasserkraftanlage zur Stromerzeugung. Die „Osnabrücker Hütte“ im alpinen Gebiet Hohe Tauern in Kärnten dient von Juli bis September als Übernachtungsmöglichkeit für Bergsteiger und Bergwanderer und ist Aufenthaltsort für zahlreiche Tagesgäste. Um auch zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden, wurden schon damals die Trinkwasserversorgungs- und die Abwasserreinigungsanlagen, die elektrische Beleuchtungsanlage und die Küchengeräte gleich mit modernisiert.

Sechs Jahre nach dieser ersten beispielhaften Förderung startete im Jahr 2000 die Förderinitiative der DBU zur umweltgerechten Ver- und Entsorgung ausgewählter Berg- und Schutzhütten mit einem Gesamtfördervolumen von rund 3,1 Millionen € für Hütten in deutscher Trägerschaft. Hauptanliegen der DBU war es dabei, eine intakte Hochgebirgsnatur sowie eine funktionierende Hütteninfrastruktur und die Sicherheit und Gesundheit der Hüttenbesucher in Einklang zu bringen. Dabei galt es, nicht nur Teilsegmente zu fördern, sondern modellhaft komplette, ganzheitliche und umweltgerechte Ver- und Entsorgungskonzeptionen zu realisieren. Im Rahmen unserer Initiative haben Sie – die Hüttenbetreiber – der Öffentlichkeit eindrucksvoll gezeigt, wie man eine Berghütte in Extremelage umweltfreundlich mit Energie versorgen und gleichzeitig eine funktionierende Trinkwasserversorgung sowie eine Abfall- und Abwasserentsorgung installieren kann. Gleichzeitig ist das wichtige Thema Brandschutz überall viel stärker in das Bewusstsein der Verantwortlichen gerückt. Die Möglichkeit der Nutzung von Wetterdaten in alpinen Extremlagen wurde aufgezeigt. Von den Hüttenbetreibern wurden im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit sehr schöne Internet-Auftritte über ihre Gebäude mit den technischen Installationen bis hin zu den „wichtigen“ Speisekarten eingerichtet.

Für 21 Hütten der Sektionen des Deutschen Alpenvereins, für eine Hütte der NaturFreunde Deutschlands und drei Diensthütten von Bereitschaften der Bergwacht Bayern wurden durch integrale, ganzheitliche Betrachtungen hervorragende, vorbildliche Antworten auf die Herausforderungen gefunden. Manches Problem, wie zum Beispiel der Trinkwassermangel bei zurückgehenden Fernern (Gletschern) aufgrund des Klimawandels, wird uns leider künftig weiter beschäftigen.

Die DBU dankt an dieser Stelle ausdrücklich den weiteren Fördereinrichtungen, wie insbesondere der Kommunalcredit Public Consulting GmbH in Wien, den österreichischen Bundesländern, den

alpinen Dachverbänden und allen Sponsoren. Die namhaften Kofinanzierungen haben das Förderbudget der DBU-Ausschreibung wesentlich entlastet und so konnte die DBU erfreulicherweise deutlich mehr Hüttenbetreiber unterstützen als ursprünglich geplant.

Die Projekte sind – Herr Weinzierl erwähnte es bereits – in unserem Buch „Umwelttechnik für alpine Berg- und Schutzhütten“ zur Förderinitiative eindrucksvoll beschrieben. Ich danke Frau Menz und den Kollegen an dieser Stelle nochmals herzlich für ihre geleistete Arbeit und ich danke all jenen, den Planern, den Hüttenbetreibern und besonders auch den Hüttenwirten und Hüttenwarten, die Frau Menz in den Interviews viele Hinweise gegeben, ihr die Gegebenheiten vor Ort erläutert und sie bei ihrer und unserer Arbeit insgesamt so freundlich und tatkräftig unterstützt haben. Wie ich hörte hat der Rother-Verlag das Buch mittlerweile gut 300 Mal verkauft. Dieses ist – wie ich meine – ein schöner Erfolg für so ein spezielles Werk und es zeigt ein großes übergreifendes Interesse an der Berghütten-Thematik.

Das Fördermittelbudget unserer Förderinitiative von über 3 Mio. € wurde im Großen und Ganzen verbraucht. Übrig geblieben ist aber noch ein kleines, überschaubares Restbudget. Diese Restmittel wollen wir dem DAV gerne noch – mit Blick auf ein besonderes Ereignis 2010 – für abschließende Maßnahmen zur weiteren Verbreitung der Projektergebnisse aus der Förderinitiative zur Verfügung stellen.

Es freut mich außerordentlich, dass die Jahreshauptversammlung des DAV im November 2010 in meiner Heimatstadt, in der Stadt Osnabrück stattfinden wird. Dieses ist sicherlich auch für die Sektion Osnabrück des DAV eine besondere Freude und Herausforderung zugleich.

Im Rahmen dieser bedeutenden Veranstaltung des DAV könnte durch die DBU geförderten Sektionen nochmals die Möglichkeit gegeben werden, ihre Leistungen mit besonderem Bezug zum Umwelt- und Naturschutz vorzustellen und ihre Demonstrationsprojekte auf Postern, anhand von Exponaten oder Modellen den Besucherinnen und Besuchern der Jahreshauptversammlung zu zeigen. Weitere aktuelle Betriebserfahrungen mit den installierten Systemen aus dem Zeitraum 2009 bis 2010 könnten hinzukommen. Durch eine Förderung aus dem Restsaldo könnten die Sektionen Aufwandsentschädigungen für ihre Präsentationen erhalten. Insofern würde sich die DBU freuen, wenn die guten Ergebnisse der Förderinitiative im Jahr 2010 auch im Rahmen der Jahreshauptversammlung des DAV gezeigt werden könnten.

Aufgreifen möchte ich einen Punkt, den Herr Weinzierl am Schluss seiner Ausführungen ansprach: die Trainingshalle für Luftrettungseinsätze der Bergwacht, die uns am morgigen Samstag in Bad Tölz vorgeführt wird. Die DBU hat die Entwicklung und den Bau des neuartigen Trainingssimulators für die Hubschraubereinsätze mit insgesamt 572.520 € Fördermitteln unterstützt. Über die Besonderheiten des Trainingszentrums und darüber, wie wichtig die Arbeit der Bergrettung im Sommer wie im Winter ist, wird uns der Geschäftsführer der Bergwacht Bayern, Herr Opperer, morgen dann im Einzelnen berichten.

Im Zusammenhang von Bergrettung und den Auswirkungen allein des Schnee-Tourismus war neulich einem Fachjournal zu entnehmen, dass rund 120 Millionen Urlauber jedes Jahr in die Alpen allein zum Skifahren kommen. 120 Seilbahnen befördern die Skifahrer in den Alpen zu insgesamt 120.000 Pistenkilometern. 24.000 Hektar werden in den Alpen künstlich beschneit – das erfordert 95 Millionen Kubikmeter Wasser und 600 Gigawatt an Strom pro Jahr. Die Kosten dafür belaufen sich auf 3 Milliarden € jährlich. Für 60.000 der 4 Millionen Deutschen, die jedes Jahr zum Skifahren, Snowboarden und neuerdings auch zum Schneeschuulaufen gehen, endet der Spaß beim Arzt. Allein beispielsweise die Rettungsjets der Tiroler Luftambulanz nehmen jährlich 3.000 verunfallte Skifahrer an Bord. Morgen werden wir dann hören, was die Bergwachtbereitschaften in Deutschland und in Österreich auf diesem Gebiet das ganze Jahr über leisten.

Diese eher erschütternden Zahlen zeigen uns nicht nur die gewaltigen baulichen und energetischen Aufwendungen sowie die Überbeanspruchung des alpinen Ökosystems auf, sie führen uns auch ganz deutlich an die Grenzen des Tourismus heran. Trotz allen Trainings gibt es Grenzen der Belastbarkeit der Bergretter und der logistischen und technischen Möglichkeiten der Bergwachten, bei jedem Wetter sofort vor Ort zu sein. Die Gründe für Unfälle sind oft

Selbstüberschätzungen, Herz-Kreislauf-Versagen und unsportliches oder schlicht falsches Verhalten in den Bergen. Daher finde ich es gut und wichtig, dass der Öffentlichkeit dieses beeindruckende Trainingszentrum zugänglich ist, dass man sich dort anschauen kann, wie intensiv für gefährvolle Rettungseinsätze trainiert werden muss und dass man sich vor Augen führt, wie viele Unfälle bei besonnenem Handeln vermeidbar wären.

Wir haben seit dem 6. Fachseminar damit begonnen, die im Rahmen der Demonstrationsprojekte erzielten Ergebnisse und gewonnenen Erfahrungen in ausführlichen Vorträgen der Hüttenbetreiber/Hüttenwirte/Planungsbüros der Öffentlichkeit vorzustellen und zu diskutieren. Mit diesen Präsentationen fahren wir dieses Jahr fort. Einige DBU-Projekte laufen jedoch noch weiter und werden erst nächstes Jahr oder später abgeschlossen werden können. Ich denke beispielsweise auch an das umfassende Förderprojekt „Internationale Evaluierung der Ver- und Entsorgungssysteme bei Berg- und Schutzhütten und der Erstellung eines Planungsleitfadens“ des DAV gemeinsam mit zahlreichen Partnern aus Österreich. Oder an das Förderprojekt der DBU auf der neuen Olperer Hütte, wo wir die Erprobung der Energie- und Abwasserbehandlungstechnologien unterstützen. Dort werden in den kommenden Jahren weiterhin wertvolle Erfahrungen mit der Membrantechnik gewonnen werden können. Sicherlich gibt es darüber hinaus ständig weitere zahlreiche Ergebnisse, Erkenntnisse und Themen für Hüttenbetreiber und Hüttenwirte.

Ich will damit sagen: Der Erfahrungsaustausch, wie wir ihn jedes Jahr hier in Benediktbeuern suchen, das Wissen voneinander, das Evaluieren von Projektergebnissen sowie das Übertragen der guten Ergebnisse im alpinen Raum auch auf Mittelgebirge sind ganz wesentlich und wichtig; diese Dinge müssen über die soweit abgeschlossene Förderinitiative der DBU hinaus fortgeführt werden. Ich bitte daher die Alpenvereine und das ZUK Benediktbeuern darum, unsere gute Tradition fortzusetzen, das Seminar aus eigener Kraft fortzuführen und die Aufgabe rechtzeitig anzugehen. Und ich will andeuten: Ich wüsste nicht, warum sich die DBU 2010 der letztmaligen Unterstützung eines weiteren Seminars, wenn der DAV gemeinsam mit anderen alpinen Verbänden und dem ZUK Benediktbeuern Themen bündelt, weiterhin ein attraktives Programm zusammenstellt und die Reihe fortführen will, und einem diesbezüglichen Förderersuchen verschließen sollte.

Abschließend möchte ich Ihnen allen für Ihr Kommen und Ihre Teilnahme an dieser Veranstaltung heute und morgen danken. Besonders den Vortragenden nochmals vielen Dank für Ihre Vorbereitungen und Arbeit, die sie auf sich genommen haben, um die Ergebnisse vorzutragen. Ich hoffe, dass es wie in den vergangenen Jahren zu einem guten Erfahrungsaustausch und zu intensiven Diskussionen kommt, die wir dann im neunten Tagungsband in bewährter Weise nachlesen können.

**Ludwig Wucherpfennig**  
***Vizepräsident des Deutschen Alpenvereins (DAV) e.V., München***

Sehr geehrter Pater Geißinger,  
sehr geehrte Herren Weinzierl,  
sehr geehrter Dr. Brickwedde,  
meine Damen und Herren, liebe Bergfreunde,

zu unserem 9. Fachseminar „Umweltgerechte Konzepte für Berg- und Schutzhütten“ hier im Zentrum für Umwelt und Kultur des Klosters Benediktbeuern, darf ich Ihnen die besten Grüße und Wünsche des Präsidiums des DAV überbringen.

Besonders darf ich die Teilnehmer unserer befreundeten Verbände, des ÖAV, des SAC, des AVS, sowie aus Rumänien und Tschechien begrüßen. – Seien Sie herzlich willkommen!

Dank der Unterstützung der DBU, Herr Weinzierl, Herr Dr. Brickwedde und des Zentrums für Umwelt und Kultur Benediktbeuern, ist es uns wieder möglich, diese für alle Hüttenverantwortlichen in unseren Verbänden und Sektionen äußerst wichtige Veranstaltung auch in diesem Jahr durchzuführen.

Unser Fachseminar ist die herausragende Informationsbörse für eine zukunftsorientierte Weiterentwicklung unserer oft über 100 Jahre alten Schutzhütten im Hochgebirge. Auch in diesem Jahr wollen wir uns wieder austauschen zu den aktuellen Entwicklungen und Themen, wie Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, umweltgerechte Ver- und Entsorgung und zur Evaluierung derartiger Systeme usw. Schon an dieser Stelle ein herzlicher Dank an unsere Referenten aus den Behörden, von Planungsbüros und Sektionsvertretern für Ihre Beiträge. Ich glaube, die DBU und das Hüttenressort mit Peter Weber haben für uns ein interessantes Programm vorbereitet.

Wir wollen uns morgen aber auch Gedanken machen, wie wir diese Seminarreihe in den nächsten Jahren fortsetzen wollen. Natürlich wünschen wir uns eine weitere Unterstützung durch unsere Partner. Gestatten Sie mir einige Gedanken und Anmerkungen zu unserer gemeinsamen Arbeit über den heutigen Tag hinaus. Dies auch deshalb, weil nur selten so viele Hüttenwarte, Hüttenwirte und Vorsitzende zu diesem Thema zusammen kommen.

Aktuell geht es mir um die zahlreichen Behördenauflagen. Wir haben immer wieder gebeten, umgehend das Ressort Hütten, Wege und Kletteranlagen mit Peter Weber einzuschalten. Er hat ganz einfach den besseren Überblick, ob eine Forderung angemessen ist, oder ob Rechtsmittel einzulegen sind. Gerade in jüngster Zeit verlangen Sachverständige und junge Juristen als Verhandlungsführer in Tirol wieder Dinge, die bei Beachtung des Nationalratsbeschlusses sowie der Beschlussfassung durch die Landeshauptleutekonferenz vermieden werden könnten. Ich darf in diesem Zusammenhang auf unser Vademecum hinweisen, auf seine Aussagen besteht ein Anspruch. In mehreren Fällen haben Gemeinden in Tirol in letzter Zeit bei Baumaßnahmen mit Volumenvergrößerung auch Erschließungskosten von unseren Sektionen verlangt. Bitte legen Sie auch hier Widerspruch ein und informieren Sie die Bundesgeschäftsstelle. Wir arbeiten an diesem Thema!

Des Weiteren geht es mir um die Auswahl von Planungsbüros für die unterschiedlichen Bauaufgaben. Im Ressort besteht eine Auflistung entsprechender Büros, die unter Beachtung entsprechender Erfahrungen ständig aktuell gehalten wird. Fingerspitzengefühl ist hier nötig, planen und bauen im Hochgebirge stellt an alle Beteiligten besondere Anforderungen. Schließlich geht es mir um die jährlich ca. 160-180 Anträge für Darlehen und Beihilfen an den Hauptverein. Wie Sie wissen, regeln von der Hauptversammlung beschlossene Richtlinien das Antragsverfahren und seine Abwicklung. Peter Weber und seine Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen hätten sehr viel mehr Zeit zur Verfügung, um andere wichtige Aufgaben voran zu bringen, wenn Fristen eingehalten, Anträge komplett und aussagekräftig vorgelegt würden. Doch daran mangelt es leider immer wieder und dies in zahlreichen Fällen. Häufig sind sogar die Anträge von ehrenamtlich

Tätigen von besserer Qualität als die, die Hauptamtliche erarbeiteten. Bitte beachten Sie unsere gemeinsamen Regelungen, was übrigens auch für die Beachtung der Hütten- und Tarifordnung von der Hauptversammlung in Fürth als beschlossen gilt.

Sehr geehrte Vertreter der DBU, lieber Pater Geißinger, ich bedanke mich schon jetzt für Ihre Unterstützung und Gastfreundschaft.

Ich bedanke mich bei unseren Referenten, den Ausstellern, den Planern, den Behördenvertretern und bei Ihnen, meine Damen und Herren, sowie bei unseren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen für Ihre Unterstützung, Ihren Einsatz und Ihr Interesse.

Zum Schluss möchte ich Ihnen heute noch unseren neuen Geschäftsbereichsleiter Hanspeter Mair vorstellen, als Nachfolger von Stefan Witty.

Ich wünsche uns spannende Vorträge, Zeit für Diskussionen und bedanke mich für die Aufmerksamkeit.

## Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Gebäudetransparenz im Hüttenwesen

---

**Holger König**  
*Ascona König-Jama GbR, Karlsfeld bei München*

### **Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Zertifizierung, Gebäudetransparenz – Von der Vermutung zur Berechnung**

Deutschland repräsentiert in Europa sicherlich einen hohen Baustandard und deutsche Ingenieursleistung genießt international einen sehr guten Ruf. Wieso hallt dann bei jeder neuen Verordnung aus Brüssel, die den Baubereich betrifft, der Ruf nach Überregulierung durch die Gassen. Bei genauerem Hinsehen ist dies nicht immer so. Verbessert eine Verordnung die Absatzchancen heimischer Produkte, dann ist diese seitens der Industrie willkommen. Störend werden vor allem Verordnungen empfunden, die mehr Transparenz für den Verbraucher schaffen.

#### **Gesetz und Verordnungen in Europa**

In den vergangenen Jahren gab es einige EU-Verordnungen, die nationales Recht verschärft haben und die von einigen Bauproduktherstellern als unnötiger Verwaltungsaufwand angesehen wurden:

- Das Bauproduktengesetz mit den Bauregellisten (BauPG)
- Das Chemikaliengesetz (ChemG, ChemVerbotsV)
- Die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-AbfG)
- Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
- Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)
- Das Produkthaftungsgesetz (ProdHaftG)
- Die Energieeinsparverordnung (EnEV).

Alle diese Gesetze und Verordnungen haben ein gemeinsames Ziel: den Warenverkehr in der europäischen Union ökologischer zu machen und die damit verbundenen Risiken für alle Beteiligten zu minimieren. Damit ist die Bewegung für mehr Ökologie und Gesundheit im Bauwesen, die Anfang der 70er Jahre die ersten großen Skandale entfachte (Asbest, PCP) im Berufsalltag angekommen. Dass dies so unspektakulär über trockene Normen passiert, mag manchen Fundamentalisten enttäuschen. Der mit einer ins Baurecht übernommenen Norm oder

mit einem Gesetz verbundene Umsetzungszwang hat dennoch weit reichende Folgen für die Baupraxis.

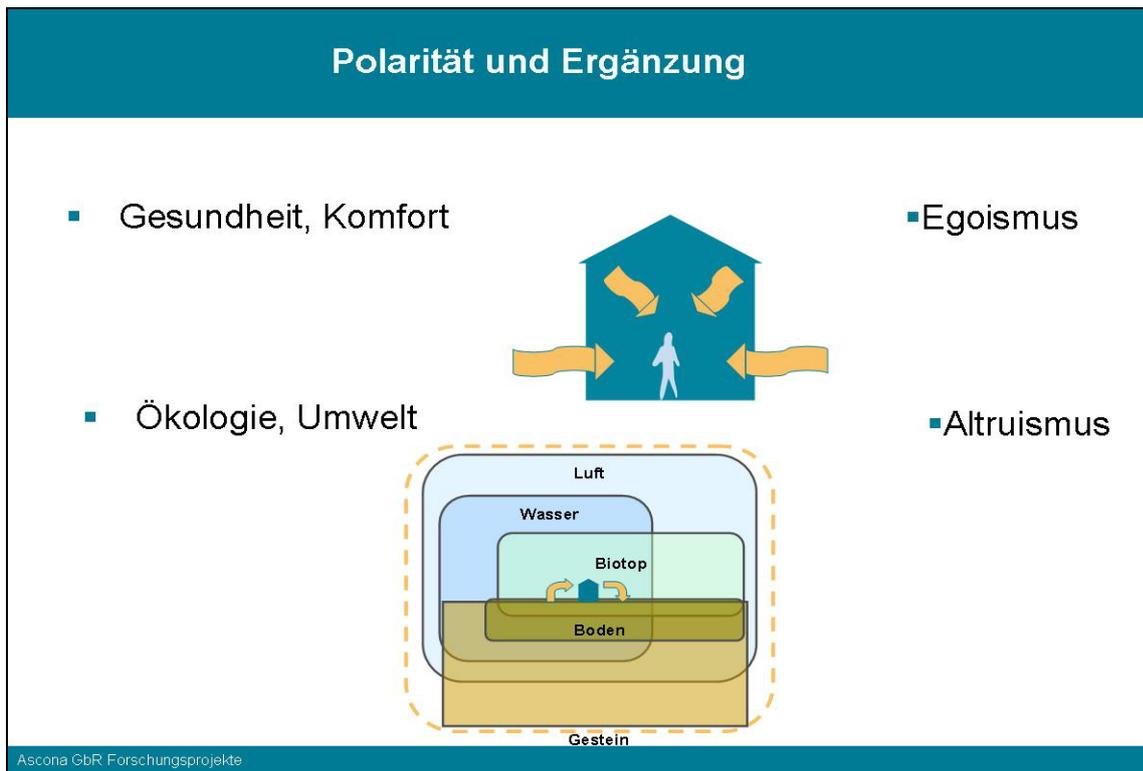


Abb. 1-1 Zwei Ziele

## Zwei Themenfelder Ökologie - Gesundheit

Die EU bereitet Auf beiden Themenfeldern seit dem Jahr 2000 auf den beiden großen Themenfeldern

- Ökologie = Reduzierung der Umweltbelastung
- Gesundheit = Reduzierung der Risiken.

weitere wichtige Verordnungen vor.

REACH steht für Registrierung, Bewertung und Zulassung von chemischen Stoffen und beinhaltet die Verschärfung des geltenden Chemikaliengesetzes. In Zukunft müssen alle produzierten Chemikalien, man spricht hier von „Zubereitungen“, am Sitz der Registrierungsstelle in Helsinki angemeldet werden. Dabei müssen in Abhängigkeit von der Produktionsmenge mehr oder weniger Stoffinformationen vorgelegt werden. Vor allem die Risikostoffe sollen in Zukunft besser erfasst werden. Damit sind jene ca. 1000 besonders besorgniserregenden Stoffe gemeint, die als CMR-Stoffe, d.h. krebserzeugend, erbgutverändernd und fortpflanzungsgefährdend eingestuft sind. Diese Stoffe sind nicht zu verwechseln mit den Gefahrstoffen. Gefahrstoffe sind alle übrigen Stoffe, die aufgrund von wissenschaftlich anerkannten Methoden ein Gefährdungspotenzial aufweisen und in den entsprechenden Gefahrstofflisten aufgeführt sind, das sind ca. 5.500 Stoffe. Entscheidend ist dabei eine eindeutige Regelung der Verantwortlichkeit in der Produktkette vom Hersteller bis zum Handwerker. Jeder ist dem nachfolgenden Abnehmer zur Auskunft verpflichtet.

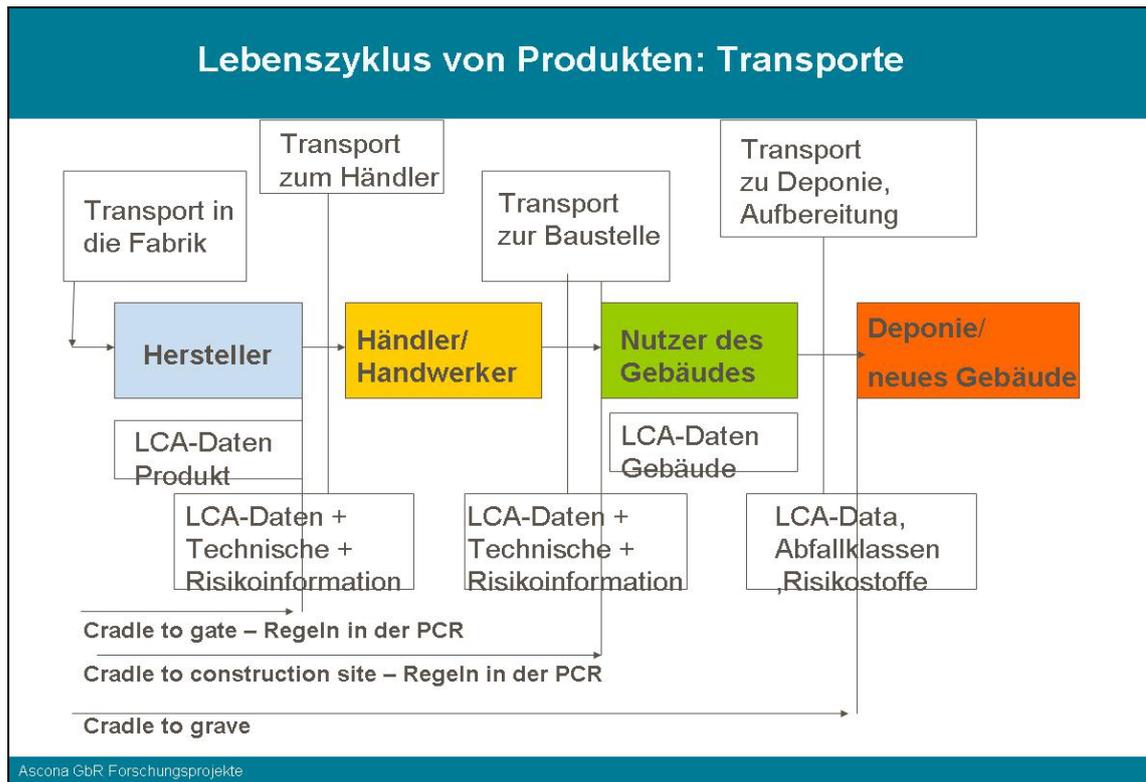


Abb. 2-1 Produkte und Informationskette

Diese Verschärfung der Deklarationspflicht ist eine der Lehren, die aus den umfangreichen Altlastensanierungen gezogen werden kann, die das Bauen im Bestand finanziell erheblich belasten. Fungizide, Pestizide, Feinstäube, Kohlenwasserstoffemissionen usw., dieses späte Erbe der Bauproduktion der 50er – 80er Jahre kostet heute die Immobilienwirtschaft Milliarden. Dies soll und darf sich nicht noch einmal wiederholen. Von der „Volldeklaration aller Inhaltsstoffe“ ist man aber noch immer weit entfernt.

Das andere große Thema der Normengesetzgebung für das Bauwesen ist die Klärung der Umweltbelastung durch Bauprodukte. Seit den 80er Jahren werden in internationalen Forschungsprojekten die Stoff- und Energieströme der Produktion insgesamt erfasst, berechnet und bewertet. Auch für den Baubereich liegen entsprechende Daten vor. Die Regeln für Umweltproduktdeklarationen (engl. EPD) werden zurzeit aus der ISO-Normung in die europäische Normung übertragen (TC 350 „Sustainability in Construction Works“). Mit diesem Dokument, das ein Bauprodukthersteller seinen Kunden zu Verfügung stellt, sollen die Umweltbelastungen durch verschiedene Indikatoren für den Käufer oder Nutzer des Produkts kenntlich gemacht werden. Diese Daten sind nicht bewertend, d.h. eine eindeutige Kaufunterstützung wie bei den Effizienzklassen für einen Kühlschrank darf man hier nicht erwarten. Die Daten sind aber notwendige Voraussetzung für die vollständige Bilanzierung eines Gebäudes hinsichtlich seiner Umweltbelastung. Man muss deshalb sorgfältig zwischen Informationen (nicht bewertet) und Label (bewertete Information) unterscheiden. Für den Informationssucher stehen dafür in Zukunft unterschiedliche Quellen bereit.

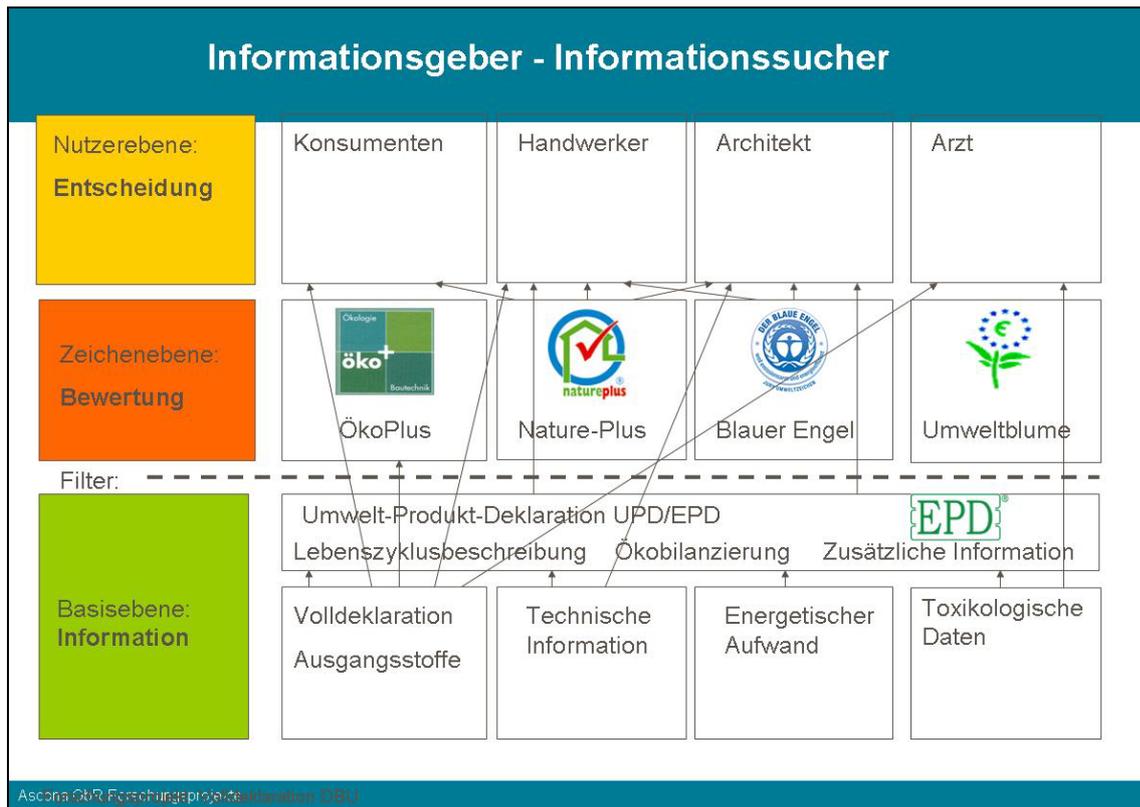


Abb. 2-2 Informationsgeber – Informationssucher

Der letzte Baustein in der sich aufbauenden Informationskette ist die zu erwartende Gebäudezertifizierung, die 2008 in Deutschland eingeführt wird. Sowohl der Bund, als auch die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen haben ein Zertifizierungssystem entwickelt. Beide Systeme sollen aufeinander abgestimmt werden. Die Schutzziele der Zertifizierung umfassen sechs Aspekte:

- Standortqualität und Lage
- Prozessqualität
- Ökonomie
- Ökologie
- Technik
- Soziales und Funktion.

Jeder Teilaspekt erhält im Rahmen des Gesamtsystems seine Bedeutung durch die Gewichtungprozente (siehe Abb. 2.3). Durch einen Übergang von überwiegend qualitativen zu überwiegend quantitativen Bewertungskriterien treten Aspekte einer unmittelbaren und direkten Beurteilung und Einbeziehung von Bauteilen und Systemen (z.B. Regenwassernutzung, Gründach) bzw. von Bauprodukten (z.B. Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen, Einsatz von Recyclingbaustoffen) in den Hintergrund. Diese müssen und können nun im Rahmen einer quantitativen Bewertung ihre Vorteile z.B. über die Ökobilanzierung und Lebenszykluskostenrechnung oder auch über die Wirkung auf Komfort und Nutzerzufriedenheit ausdrücken. Insofern besteht ein Bedarf an dafür geeigneten Informationen und Rechen- / Bewertungsregeln. Bauprodukte selbst sind daher also nicht ein unmittelbarer Betrachtungs- und Bewertungsgegenstand – sie sind vielmehr Quelle von Informationen, die in ihren Auswirkungen auf das Bauwerk und seinen Lebenszyklus zu bewerten sind.



Abb. 2-3 Gewichtung der Säulen im Zertifizierungssystem

Die Fragen der Bewertung der Nachhaltigkeit lassen sich somit nicht auf die Empfehlung oder den Ausschluss von Bauprodukten reduzieren. Vielmehr müssen alle Produkte durch Bereitstellung geeigneter Informationen nachweisen, dass sie – auch quantitativ belegbar – zur z.B. ökologischen und ökonomischen Vorteilhaftigkeit von Gebäuden beitragen. Dies trifft auch und insbesondere für Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen zu, die bisher häufig „gefühlsmäßig“ als positiv und als Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung angesehen wurden. Nun geht es darum, dies auch zu belegen, zu quantifizieren und nachzuweisen.

## Wirkungen auf die globale Umwelt - Ökobilanz

Mit den Kriterien 01 – 05 des Zertifizierungssystems werden die Wirkungen auf die globale Umwelt auf Basis einer Ökobilanz beschrieben. In diese Ökobilanz fließen ein

- die Herstellung und Errichtung des Bauwerkes inkl. aller energetischer und stofflicher Vorstufen,
- die Instandhaltung über einen Betrachtungszeitraum hinweg (inkl. aller energetischer und stofflicher Vorstufen, der Herstellung, der Baustellenprozesse, der Rückbau- und Entsorgungsprozesse)
- der Aufwand für die Beheizung, Warmwasserbereitung, Kühlung und Klimatisierung und für die Beleuchtung inkl. der Antriebs- und Hilfsenergie über einen Betrachtungszeitraum hinweg,
- Rückbau und Entsorgung.

Derzeit ist der Betrachtungszeitraum (unabhängig von der ggf. längeren Nutzungsdauer des Gebäudes) auf 50 Jahre festgelegt. Der Anteil an der Ökobilanz über 50 Jahre, der durch die Bauproduktauswahl unmittelbar beeinflusst wird, beträgt je nach Kriterium zwischen 20 und 40%.

Für Holz und Holzwerkstoffe werden Ökobilanzdaten benötigt. Diese sind erforderlich in Form hersteller- und produktneutraler Daten für frühe Phasen der Planung sowie ggf. zusätzlich in Form

hersteller- und produktspezifischer Daten für spätere Phasen der Planung. Es wird empfohlen, sich bei der Bereitstellung von Daten an den EPD (environmental product declaration) zu orientieren. Hersteller- und produktneutrale Datensätze werden für die Ökobilanzierung von Gebäuden über die Internetplattform des BMVBS öffentlich zur Verfügung gestellt (siehe detaillierte Informationen, Hinweise und Daten zur Datenbank ÖkoBAUdat unter <http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/oekobaudat.html>).

The screenshot shows the 'Informationsportal Nachhaltiges Bauen' website. The main content area displays 'Umweltindikatoren' (Environmental Indicators) for wood products. The data is organized into two main sections: 'Indikatoren der Sachbilanz' (Material Balance Indicators) and 'Indikatoren der Wirkbilanz' (Impact Indicators).

Indikator	Richtung	Wert	Einheit	Anteil
<b>Inputs</b>				
Summe Primärenergie nicht regenerierbar	Input	8.629 MJ		
- Braunkohle				13,9 %
- Steinkohle				11,2 %
- Erdgas				6,7 %
- Erdöl				47,4 %
- Uran				19,8 %
Summe Primärenergie regenerierbar				0,0 %
- Wasserkraft				0,0 %
- Windkraft				99,2 %
- Solarenergie (Photovoltaik)				0,0 %
- Solarenergie (Solarthermie)				0,0 %
Summe Sekundärenergie	Input	0,0 MJ		
Wärmerückgewinnung	Input	14,89 kg		
<b>Outputs</b>				
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände	Output	1,1839 kg		
Hausmüll und Gewerbeabfälle	Output	2,1769 kg		
Sonderabfälle	Output	0,001752 kg		
<b>Indikatoren der Wirkbilanz</b>				
Indikator	Wert	Einheit		
Abiotischer Ressourcenverbrauch	0,00332 kg Sb-Äquivalente			
Treibhauspotenzial	-1,5425 kg CO <sub>2</sub> -Äquivalente			
Ozonabbaupotential	4,56079E-08 kg R11-Äquivalente			
Versauerungspotenzial	8,94029E-04 kg SO <sub>2</sub> -Äquivalente			
Eutrophierungspotenzial	1,31391E-04 kg PO <sub>4</sub> -Äquivalente			
Bodennahe Ozonbildung	4,29736E-04 kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äquivalente			

**1 m³ Schnittholz = LCA-Daten**

Abb. 3-1 Ökobau.dat mit Angaben zu Basisstoffen

Da es für einen Planer kaum möglich ist, die Inhaltsstoffe seiner Konstruktionen bis in alle Einzelheiten für eine korrekte Ökobilanz zu erfassen, wird empfohlen, die Informationen nicht nur für Holz und Holzwerkstoffe, sondern auch für komplette Konstruktionen („Elemente“) zur Verfügung zu stellen. Dies wird bereits in der für den Baubereich konfigurierten Datenbank „LEGEP“ umgesetzt. Es werden für mehrere tausend Konstruktionen die Inhaltsstoffe auf der Basis von Materialangaben in der Ausführungsposition erfasst. Durch Zusammenbau der Positionen zu Schichtelementen und Konstruktionselementen werden dem Planer hochkomplexe, vollständig beschriebene Bauelemente mit allen benötigten Daten zum

- Herstellungspreis
- U-Wert
- Reinigungs-, Wartungs-, Instandsetzungskosten
- Rückbau und Entsorgungsaufwand
- Umweltbilanz

zur weiteren Bearbeitung im Projekt zur Verfügung gestellt.

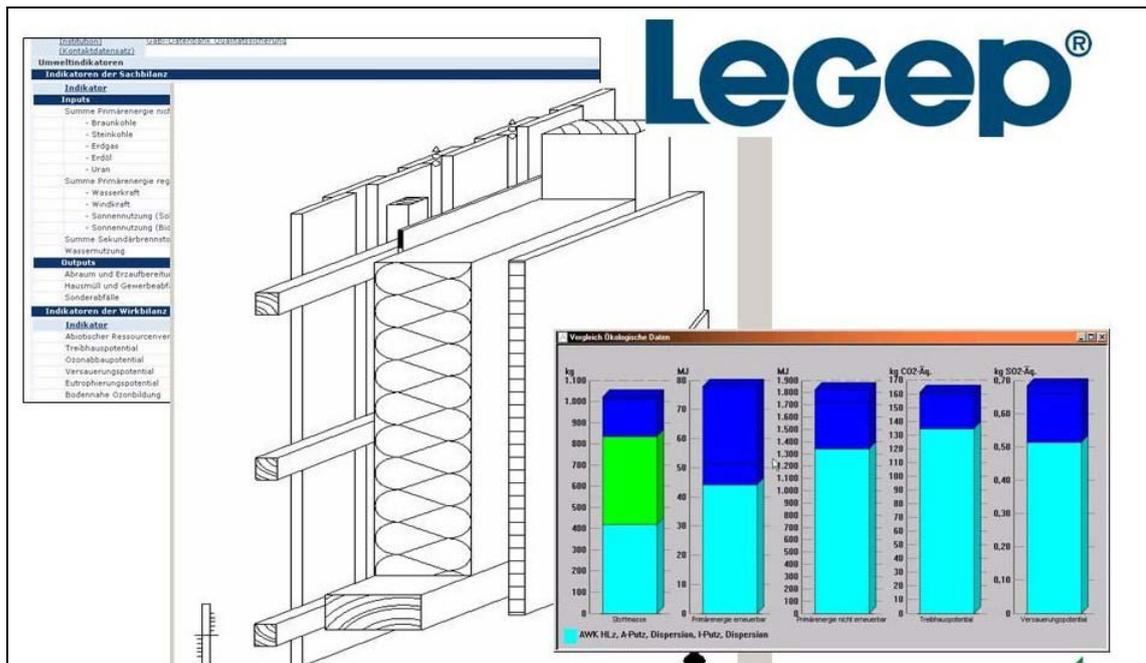


Abb. 3-2 Bauelemente in der LEGEP-Datenbank

Zur Abschätzung der Umweltwirkungen im Zusammenhang mit der Instandhaltung sind Angaben zur technischen Lebensdauer, zur durchschnittlichen Weivedauer sowie zu Instandsetzungszyklen erforderlich. In Bezug auf Durchschnittsdaten wird momentan auf den Leitfaden Nachhaltiges Bauen zurückgegriffen. Eine Aktualisierung, Erweiterung und Präzisierung derartiger Angaben ist derzeit Gegenstand von Forschungsaktivitäten – siehe u.a. <http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html>.

## Gesundheit und Risiken

Die Innenraumluftqualität von neu errichteten Bürogebäuden wird u.a. auf der Basis von Messungen in ausgewählten Referenzräumen beschrieben und bewertet. Messtechnisch wird die Konzentration folgender Substanzen in der Raumluft erfasst und bewertet: TVOC als Summenparameter, Toluol, Pentachlorphenol, Dichlormethan, Styrol, Tris-2-chlor-ethylphosphat, bicyclische Terpene, Naphtalin, Aliphatische Kohlenwasserstoffe, Formaldehyd. Es wird eine Messung 4 Wochen nach Fertigstellung jedoch noch vor Möblierung vorgegeben. In der derzeitigen Phase der Erprobung und Einführung erfolgt eine Konzentration auf TVOC und Formaldehyd. Eine Auseinandersetzung mit den Emissionspotenzialen bei übrigen Stoffen wird dennoch empfohlen.

Hersteller und Anbieter können durch das Ausweisen von Emissionswerten und Abklingkurven sowie insbesondere durch eine Kennzeichnung emissionsarmer Bauprodukte (u.a. nach AgBB-Schema bzw. unter Verwendung des „Blauen Engels“) die Planer bei der Einhaltung vorgegebener Immissionsgrenzwerte unterstützen. In der Phase der Erprobung und Einführung des Systems kann der Nachweis des Einsatzes emissionsarmer Produkte ersatzweise für die Bewertung der Einhaltung von Anforderungen an die Sicherung einer ausreichenden Innenraumluftqualität herangezogen werden.

Die bereits erwähnten Informationsquellen REACH und Umweltproduktdeklaration liefern die Basis für die Bauproduktbewertung. In der neuen DIN/EN 15251 werden schadstoffarme und besonders schadstoffarme Gebäude definiert. Diese Definitionen werden in Zukunft bei Gebäudezertifizierung und in der Folge bei der Auswahl bestimmter Produkte erheblichen Einfluss haben. Die Hersteller von Holzwerkstoffe haben in der Vergangenheit bereits erhebliche Anstrengungen in Richtung Emissionsreduzierungen unternommen. Allerdings ist abzusehen, dass Emissionen aus

Holzinhaltstoffen in Zukunft umfangreicher als bisher gemessen werden und geringere Belastungstoleranzen akzeptiert werden müssen.

- E 1-Richtlinie
- Agbb – Schema VOC/TVOC
- Info-Datenbanken online







Abb. 4-1 Holzwerkstoffe und Innenraumluftbelastung

## Schlussfolgerung

Damit wird deutlich, dass sich das Bauen in Deutschland aus der

- Preisnachfrage – der Billigste bekommt den Zuschlag –  
entfernen wird hin zu der
- Qualitätsnachfrage – Was bekomme ich für mein Geld?.

Der demographische Wandel und die Entwicklung der Energiepreise werden diesen Prozess noch beschleunigen.

Sehr gute Gebäude werden nachweisen müssen, dass sie für einen bestimmten Preis

- einen niedrigen Energieverbrauch aufweisen
- hohen Komfort und Nutzerzufriedenheit
- günstige Nutzungskosten
- bei Rückbau und Entsorgung keine Probleme bereiten.

Dass eine derartige Leistung nicht unmöglich ist, haben in den letzten Jahren immer wieder besondere Gebäude in Deutschland bewiesen. Mit der integralen Software LEGEP wurden diese Gebäude während der Planungsphase begleitend berechnet. Durch die Auswertung der Daten zu Baukosten, Nutzungskosten, Energiebedarf und Umweltbelastung konnten die Entscheidungen der Planer kritisch reflektiert und optimiert werden. Einige dieser Gebäude wurden im Programm „Solarbau“ des Bundeswirtschaftsministeriums gefördert.

## Werkstätte für behinderte Menschen, Lindenberg

Architekt Lichtblau, München

**Legep**  
bauen • berechnen • betreiben

▪ **Zwei Lösungen:**  
**Standard:** Stb-Konstruktion, Mineralische Bausteine, MW, Dämmung Standard EnEV  
**Solarbau:** Holzkonstruktion, Brettstapel, Zellulosedämmung, Dämmung Standard SOLARBAU  
Benchmark: Heizbedarf 40 kWh/m<sup>2</sup>, Endenergie (m.Beleuchtung): 70 kWh/m<sup>2</sup>, PE: 100 kWh/m<sup>2</sup>

**Räume:**

- Verwaltung/Büros
- Cafeteria
- Werkstraße
- Werkstätten



Ascona GbR Forschungsprojekte

Abb. 5-1 Solarbauprojekt „Lebenshilfe Lindenberg“, Arch. Lichtblau

Nachhaltigkeit beim Bauen soll mehrere Aspekte gleichermaßen berücksichtigen:

- das Prinzip der Wirtschaftlichkeit,
- die Umweltbelastung,
- die Gesundheit und Kultur.

Mit den beschriebenen Entwicklungen sind Europa und Deutschland auf einem guten Weg.

## Diskussion

### **Franz-Peter Heidenreich (Moderator), Deutsche Bundesstiftung Umwelt**

Vielen herzlichen Dank, Herr König, für diesen sehr interessanten Vortrag! Sie haben darin viele wichtige Aspekte, die es zu berücksichtigen gilt angesprochen und uns die Zusammenhänge sehr anschaulich vorgeführt. Auch habe ich stellenweise Parallelen zum Bau der Oppererhütte erkannt. Hier galt es nach Lösungen zu suchen, um etlichen Schwierigkeiten zu begegnen. Besonders wichtig fand ich zudem, dass Sie das Thema Gesundheit im Holzbau und den Holzkreislauf herausgestellt haben. Ich glaube, man ist sich selbst vielfach gar nicht ausreichend bewusst, wo überall Holzgifte enthalten sind und welche gesundheitlichen Folgen diese haben können. Wichtig ist auch die von Ihnen angesprochene Steigerung der energetischen Gebäudenutzung und der energetischen Qualität.

Wir haben noch ein wenig Zeit bis zum Mittagessen und Sie, meine Damen und Herren, können entsprechend noch Fragen stellen. Lassen Sie uns gemeinsam Unklarheiten besprechen und kritische Aspekte miteinander diskutieren. – Wer möchte beginnen?

**Nikolaus Adora, DAV-Bundesfachausschuss „Hütten – Wege – Kletteranlagen“**

Herr König, Ihre Präsentation hat eine Abbildung enthalten, auf der eine Verbesserung der Amortisation von 17 auf 13 % dargestellt wurde.

Werden dabei die Fördermittel, die letztendlich durch die Steuer erreicht werden, miteinbezogen?

**Holger König, Ascona König-Jama GbR**

Es handelt sich dabei um den ganz normalen Cash-flow, d.h. die gesamten Kosten sind inbegriffen. So wurden 7 Prozent höheren Baukosten, die der Bauherr hat tragen müssen, im Rahmen einer Lebenszykluskostenrechnung nach DIN 276 und DIN 18960 mit einbezogen. Es handelt sich dabei sogar um eine Barwertberechnung, indem berücksichtigt wird, wie sich der Mehraufwand als Guthaben auf der Bank verzinst hätte.

**Ludwig Wucherpennig, Deutscher Alpenverein e.V. – Vizepräsident**

Ich habe Sie so verstanden, dass auch Energie in das Netz eingespeist und verkauft wurde. Dies wird gefördert und ist geregelt im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).

**Holger König, Ascona König-Jama GbR**

Das ist richtig. Nichts desto trotz müssen Sie natürlich zunächst einmal die Photovoltaik-Anlage voll finanzieren. Aber natürlich wurden die Einnahmen, welche durch eine Einspeisung auf Grundlage des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes möglich werden, mit berücksichtigt. Das ist Bestandteil des Konzepts. Das Gesetz besagt, dass man abhängig von der zum Einsatz kommenden regenerativen Energieform mehr oder weniger Geld bekommt, wenn man die produzierte Energie ins allgemeine Netz einspeist.

**Unbekannter Tagungsteilnehmer**

Ich vermute, dass der Produktionsaufwand usw. sicherlich auch berücksichtigt wird, oder?

**Holger König, Ascona König-Jama GbR**

In einer Umweltbilanz berechnen wir den kompletten materiellen Input, der notwendig ist, um zum Beispiel eine solche Photovoltaik-Anlage auf dem Dach zu installieren.

**Sigbert Goebel, DAV Sektion Braunschweig**

Während Ihres Vortrags, der mich stark beeindruckt hat, habe ich versucht Ihre Ausführungen auf eine über 100 Jahre alte Berghütte zu übertragen. Welche Konsequenzen soll ich dabei mit einbeziehen? Ist es vielleicht prinzipiell am Besten eine so alte Hütte abzureißen?

**Holger König, Ascona König-Jama GbR**

Die Realität ist häufig sehr komplex. Was ich hier gezeigt habe, ist die reine Rechenseite: die Energieeffizienz, der U-Wert, die Kosten und auch die Umweltbelastung. Tatsache ist: Ihr Gebäude müssten wir, wenn wir es berechnen würden, mit den alten Konstruktionen eingeben. Wenn es sich dabei um ein Bestandsgebäude handelt, welches beispielsweise um 1910 gebaut wurde, dann würde die Umweltbelastung auf Null gesetzt. Genauso wie es nichts kostet es zu erbauen, da es ja bereits existiert. Anschließend würde man dann all die Maßnahmen berücksichtigen, die notwendig wären: z.B. eine neue Wärmedämmung, ein neues Dach, ein anderes Treppenhaus etc. Nur diese Neubaumaßnahmen werden dann tatsächlich bilanziert. Dabei werden sowohl die Anschaffungs- und Herstellungskosten berücksichtigt, als auch die geringeren Unterhaltskosten, welche auf einen niedrigeren Energieverbrauch und verbesserte Energieeffizienz im Vergleich zur Nichtdurchführung einer Maßnahme zurückzuführen sind. All diese Faktoren werden bei einer solchen Rechnung berücksichtigt. Die Entscheidung, ob es sich letztlich lohnt ein Bestandsgebäude zu erhalten, ist ein typisches Problem im Altbaubereich. Kürzlich haben wir in Leipzig drei alte leer stehende Gebäude von 1910 berechnet und ermittelt,

was es kosten würde, diese auf ein Niveau zu bringen, wie es allgemein heute üblich ist, inkl. Heizung, Elektro, Sanitär etc. Parallel dazu haben wir eine Vergleichsrechnung angestellt, was ein Abbruch der Gebäude und Neubau mit vergleichbarem Wohnraum kosten würde und welche Umweltbelastung dieser erzeugt. Erst wenn man diese beiden Zahlen gegenüberstellt und vergleicht, kann man beurteilen, ob es sich rentiert den Altbau zu erhalten. Pauschal lässt sich die Frage nicht beantworten, vielmehr hängt es individuell von der jeweiligen Situation ab. Es gibt zum Beispiel auch Gebäude aus den 50er Jahren, da empfehlen wir Wohnungsbaugesellschaften manchmal, von den bestehenden sechs Hochhäusern à zehn Stockwerken, drei komplett abzureißen und die drei verbliebenen auf ein wirklich hohes Niveau zu bringen. Aber wie gesagt, es lohnt sich nicht, jeden Bau zu erhalten. Prinzipiell müssen wir feststellen, dass es sehr viel alte Bausubstanz in Deutschland gibt, bei der komplexe Berechnungen ergeben, dass es sich sehr wohl lohnt diese zu erhalten und umzubauen. Auch weist der Altbau manchmal besondere Qualitäten auf, wie zum Beispiel die Vorzüge einer dicken Mauer, die sie mit einer noch so effizienten dünnen Wand niemals erreichen werden. Das dürfte jedem bekannt sein, der schon einmal in einem Blockbau gewesen ist. Ein Blockbau verhält sich anders, auch für unsere Sinne, als jetzt ein hocheffizienter, moderner Holzleichtbau. Das muss man auch nachvollziehen, auch wenn man es rechnerisch nicht erfassen kann. Wir nennen das die weichen Faktoren, wie z.B. die Anmutung der Holzoberfläche, die Schallentwicklung im Raum usw. Es ist eben etwas anderes, ob Sie wie wir heute hier in einem jahrhundertealten Gebäude mit dicken Mauern und einem solch eindrucksvollen Dachstuhlgebälk eine Tagung veranstalten oder in einem modernen Tagungsraum.

#### **Rolf Eitle, DAV-Sektion Hohenstaufen-Göppingen**

Sie sagten, dass der Bau komplett ohne fossile Energie hergestellt bzw. gebaut worden ist. Ich frage mich, wie geht das? Wie sieht es zum Beispiel mit dem Sägen aus?

#### **Holger König, Ascona König-Jama GbR**

Das trifft nicht für alle hier vorgestellten Projekte zu, beim letzten war dies jedoch tatsächlich der Fall. [...] Ich habe selber als 12-Jähriger ganze Baumstämme auf Format gesägt. Ich weiß nicht, ob Sie das kennen? Man steht auf einem Gerüst einer steht oben, der andere steht unten und dann wird gesägt. Heute würde ich das konditionell wahrscheinlich gar nicht mehr schaffen, als 12-Jähriger hat man jedoch unheimlich Kraft und wir haben uns auf diese Art und Weise eine eigene Blockhütte gebaut. [...]

#### **Peter Weber, Deutscher Alpenverein e.V. – Referat „Hütten – Wege – KA“**

Herr König, auch von meiner Seite noch einmal ein ganz herzliches Dankeschön für Ihr Kommen und diesen tollen Vortrag. Wir haben uns bislang vor allem mit umwelttechnischen Zielen wie Abwasserreinigung, Energieversorgung, dem Einsatz erneuerbarer Energien usw. beschäftigt. Hier geht es jetzt aber wirklich an die Substanz der Gebäude und darum, in diesem Zusammenhang eine ganzheitliche Sichtweise zu verfolgen. Die von Ihnen vorgestellten Kriterien der Nachhaltigkeit und Gütesiegel sind ja zunächst einmal freiwillig. Gleichzeitig haben Sie jedoch auch betont, dass derartige Aspekte mehr und mehr in die Normung eingehen. Ist schon absehbar, dass diese auch irgendwann in Gesetze aufgenommen werden?

Es ist für uns sehr wichtig frühzeitig zu wissen, was uns von Seiten des Gesetzgebers bevorsteht. Nur so können wir vorab schon entsprechend reagieren und dies bei unserer Arbeit berücksichtigen. Natürlich wollen wir einen Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit leisten, gleichzeitig ist dies jedoch auch vielfach mit mehr Kosten und einem immensen Aufwand verbunden. Aus eigener Erfahrung weiß ich, dass Fachleute auf diesem Gebiet Mangelware sind. Wären Sie bereit uns auf unserem Weg zu begleiten?

#### **Holger König, Ascona König-Jama GbR**

Das waren jetzt mehrere Fragen gleichzeitig. Zunächst einmal zu der Normung: Diese wird ein freiwilliger Standard sein. Es war aber ein Mandat der EU an den CEN (European Committee for Standardization), also die europäische Normung, das durchzuführen. Davon abgesehen gibt es aber eine Bauproduktrichtlinie für den freien Verkehr von Bauprodukten in Europa, die im Moment

umgestaltet wird, so dass in Zukunft auch die Bereiche Gesundheit und Komfort dort Berücksichtigung finden, und zwar stärker als bisher, d.h. mit bestimmten Substanzverboten usw. Auch wird es einen Nachhaltigkeitsaspekt geben, die Umweltbilanz, der bislang darin nicht enthalten war. Das heißt, ich sehe, dass das, was wir momentan in der freiwilligen Norm TC350 erarbeiten, das wird alles Grundlage für die ganz normale, erzwungenen Baustoffproduktion und Gebäudeherstellung in Europa werden. Vielleicht wird dies noch 5 Jahre dauern, aber wenn Sie sehen, was mit der Energieeffizienzrichtlinie in den letzten 20 Jahren passiert ist und mit welcher Schärfe der Staat heute – gerade in Bezug auf den Neubau und auf den Baubestand – eingreift, [...] dann können Sie sich vorstellen, dass die Daumenschrauben bezüglich Gesamtökologie, Umweltbelastung, Emissionshandel usw. weiter angezogen werden. Das alles beruht auf solch hochkomplexen Berechnungen, wie ich sie gerade in Ansätzen vorgestellt habe. Sie können keinen Emissionshandel durchführen, wenn Sie nicht genau wissen, was jeder verbraucht oder eben erzeugt. Ich persönlich denke, dass die Zeit so lange nicht in die Zukunft reichen wird, die wir noch haben, bis wir eine Situation vorfinden werden, in der wir als Privatleute neben unserem Geld auch CO<sub>2</sub>-Bezugsscheine bekommen werden. Dann kann sich ein jeder selbst überlegen, ob er diese in seinem Haus verheizt oder sie für eine Urlaubsreise aufwendet. Manche mögen an dieser Stelle lächeln, aber ich bin mir sicher, dass irgendwann in ganz Europa für den einzelnen Bürger ein System der CO<sub>2</sub>-Beanspruchung existieren wird, das vergleichbar ist mit den Bezugsscheinen während des Zweiten Weltkriegs.

Was Ihre Frage bezüglich der Zertifizierung betrifft: Diese ist freiwillig. Ich kann Ihnen jedoch nur empfehlen, das Regelwerk mit seinen 60 Indikatoren und Kriterien als eine Aufgabenliste zu verstehen. Sie können die einzelnen Punkte bei einem geplanten Neubau oder auch bei einer Erhaltungsmaßnahme bestehender Bausubstanz sehr gut als Grundlage für ein Gespräch zwischen dem Architekten und Bauherren nutzen und so festlegen, welche Richtwerte eingehalten oder wie stark gegebenenfalls maximal abgewichen werden soll. Es ist eine Liste, die Sie abarbeiten können. (Beispiel Trinkwasserverbrauch: Welches Niveau wollen wir erreichen? Das normale oder wollen wir darüber hinaus Wasser einsparen, indem wir eine Regenwassersammelanlage installieren?) Alle wichtigen Aspekte werden in dieser Kriterienliste angesprochen. Sie ist zudem gut sortiert und erhält einen Überblick über die unterschiedlichen Niveaus, die heutzutage zu erreichen möglich sind. Wir nennen das ein Aufgabenheft, das am Schluss einer solch umfangreichen Berechnung steht. Das Zertifizierungssystem bietet dafür eine gute Grundlage und liefert Orientierung. Die Zertifizierung ist kein Muss, aber das Setzen von Grenzen hat auch Vorteile. So kann es beispielsweise von Vorteil sein, wenn ein Präsidium für alle Baumaßnahmen verbindliche Grenzwerte vorgibt, um für Klarheit bei allen Beteiligten zu sorgen.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf etwas aufmerksam machen, da vorhin auf die Architekten verwiesen worden ist, die sich bereits auskennen. Man muss dabei natürlich aufpassen, dass man am Schluss nicht die jungen Planer, die noch nicht so viel Erfahrung sammeln konnten, ausschließt. Wir alle haben einmal klein angefangen! Man sollte auch den Jungen die Chance geben, sich in ein solch schwieriges Themengebiet einzuarbeiten. Je genauer Grenzwerte und Regeln festgelegt sind, desto leichter fällt es Neulingen sich auf diesem Gebiet zurechtzufinden. – Das also nur mit Hinblick auf die Förderung des Nachwuchses, den man manchmal mit zu hohen Anforderungen ausschließt und dann kommen immer nur die „alten Hasen“ zum Zuge. Seien Sie also offen für eine Verjüngung sowohl bei den Hüttenwirten als auch bei den Planern. – Vielen Dank!

### **Franz-Peter Heidenreich (Moderator), Deutsche Bundesstiftung Umwelt**

Ganz herzlichen Dank, Herr König, für diesen hervorragenden Vortrag und Ihre Beiträge zu dieser Diskussion. Das war eine richtig gute thematische Einführung in die diesjährige Veranstaltung sowie als Vorbereitung auf die Vortragsthemen, die uns nach der Mittagspause erwarten.

Zunächst einmal hoffe ich jedoch, dass Sie jetzt alle „Bezugsscheine“ für das Mittagessen haben. – Ich wünsche Ihnen einen guten Appetit!

## „Demonstration umweltgerechter Ver- und Entsorgungssysteme für ausgewählte Berg- und Schutzhütten“

### Demonstrationsprojekte „Mannheimer Hütte und Oberzalimhütte“

Hans Graze  
DAV Sektion Mannheim



# Hüttenporträt



Mannheimer Hütte und Oberzalimhütte

## Mannheimer Hütte 2679 m



- Hütte vom Brandner Gletscher aus gesehen



## Mannheimer Hütte



- Entsprechend dem DBU – geförderten Planungsleitfaden für Energiekonzepte von Berghütten wurde für die Hütte im Jahr 2004 Möglichkeiten zur Strom – und Wärmeversorgung ohne umweltgefährdendes Dieselaggregat erarbeitet. Für die Hütte ergaben sich verschiedene Varianten, um sie über ein mehr oder weniger groß dimensioniertes Rapsöl – Blockheizkraftwerk mit Strom und Wärme zu versorgen, das durch eine Fotovoltaikanlage unterstützt wird.
- Die am Brandner Gletscher gelegene Mannheimer Hütte besitzt Schutzhüttencharakter. Dementsprechend mussten für eine umweltfreundliche Ver – und Entsorgung angepasste Lösung gefunden werden.

## Mannheimer Hütte



- Da die Mannheimer Hütte mit 100 Sitz- und 140 Schlafplätzen über den normalen Hüttenbetrieb hinaus elektrische Energie für den Seilbahnbetrieb und eine Wasserpumpe benötigt, wurde ein BHKW mit 14 Kilowatt Leistung favorisiert.
- Da die Hütte ihr Trinkwasser vom Brandner Gletscher bezieht und durch dessen Rückgang besonders im Sommer 2003 mit Wassermangel zu kämpfen hatte, wurde für sie auch der Umbau der Spültoiletten zu Trockentoiletten betrachtet. Sowie auch die Umstellung der Wasserhähne mit automatischer Rückstellung betrachtet.

## Mannheimer Hütte



- Realisieren konnte die Sektion aber nur die Energieversorgung für die Hütte, da auf der Oberzalimhütte umfangreiche Maßnahmen anstanden. Die Abwasserreinigung musste zurück gestellt werden, Sie hätte den finanziellen, zeitlichen und personellen Rahmen überfordert.
- Ausgangspunkt war ein altes Dieselaggregat mit 70 KW dessen Abwärme nur für die Trockenraumbeheizung genutzt wurde. Die Zentralheizung der Hütte blieb meistens kalt.

## Mannheimer Hütte



- Ganz anders die Situation mit dem neuen BHKW, das so dimensioniert wurde, dass es optimal ausgelastet ist.
- # Das war die erste Saison, in der die Hütte auch im letzten Winkel warm und trocken war! # resümierte Hüttenwirt Wilfried Studer im Herbst 2007 begeistert. Nach einer Saison mit problemlosem Betrieb auf knapp 2.700m wurde das BHKW von der zuständigen Bezirkshauptmannschaft abgenommen.
- Auch die Saison 2008 verlief ohne Probleme
- Zu den Technischen Daten wird die Firma Energiebig Stellung nehmen.

## Mannheimer Hütte



- Auch die Verbesserung der Umweltbelastung kann sich sehen lassen.
- Statt 5.000 Liter Dieseldieselkraftstoff werden nur noch ca. 1.900 Liter Rapsöl und eine geringe Menge Diesel zum starten benötigt.
- Dadurch werden fast 17 Tonnen Kohlendioxid – Emissionen eingespart.
- Außerdem entfällt der umweltgefährdenden Transport auf ein Minimum.

## Mannheimer Hütte



- BHKW und Solaranlage



## Oberzalimhütte



- Hütte mit Seilbahnumhausung



## Oberzalimhütte



- Ausgangspunkt unserer Maßnahmen hatten folgenden Hintergrund.
- In den letzten 90 Jahre hatten wir gerade mal 5 Hüttenwirte
- In den letzten 10 Jahre waren es 6 Hüttenwirte
- Aber auch Erfüllung der gültigen Vorschriften bezüglich Umweltschutz, Arbeitstättenverordnung und Brandschutz



## Oberzalimhütte



- In einem dafür gegründetem Hüttenarbeitskreis wurden folgende Ausbauziele festgelegt.
- Zeitgemäße Personalräume sowie geräumigerer Zuschnitt der Gästebetten und Lager
- Zeitgemäße sanitären Anlagen für die Hüttenbesucher und des Personals
- Schaffung eines Trockenraumes, eines Technikraumes sowie eines Lagers bei der Seilbahn



## Oberzalimhütte



- Für die Umsetzung aller Maßnahmen engagierten wir einen Bauunternehmer aus der Region. als Generalunternehmer
- Die Gründe dafür waren, wir konnten mit festen Kosten rechnen
- Übernahme der Bauaufsicht durch Hüttenwirt und Sektion



## Oberzalimhütte



- Der Anbau und die neuen , umweltfreundlichen Ver – und Entsorgungsanlagen wurden während der Saison 2007/08 fertig gestellt.
- Durch die Sektion wurden bis zur Hütteneinweihung im Juni 2008 mehr als 1000 STD Arbeitseinsatz geleistet.
- Der Hüttenwirt hatte in dieser Phase eine doppelte Belastung durch den Betrieb der Hütte und die Beaufsichtigung der Baumaßnahme



## Oberzalimhütte



- Aus Kostengründen wurde auf Fertigteile beim Bau des Neubaus gesetzt. Ab Kellerdecke wurde nur mit Holzteilen gearbeitet.



## Oberzalimhütte



- Und das kam am Ende dabei
- heraus



## Oberzalimhütte



## Oberzalimhütte



- Zur Energieversorgung kam wieder ein BHKW zum Einsatz. Dieses wird Ihnen von der Firma Energiebig vorgestellt.



## Oberzalimhütte



- Gut für die Umwelt, denn statt gut 4.000 Liter Diesekraftstoff pro Jahr verbraucht das neue BHKW nur ca. 1.600 Liter Rapsöl
- Dadurch werden gut 13 Tonnen Kohlendioxidemission eingespart. Dies ist auch eine Einsparung an Energiekosten für die Hütte.



**Jakob Lackner**  
**Energiebig® Energie- und Umwelttechnik GmbH, Innsbruck**



## Neue Energieversorgung Mannheimer Hütte der DAV Sektion Mannheim



- Extremlage 2679 Hm
- Nur Juli/August offen
- Materialeilbahn 9 kW/3ph
- Beheizung notwendig
- Wasserpumpe 3 kW/3ph
- 100 Lager u. 30 Betten
- 30 kW Anschl. Leistung
- 45 kWh/ Stromverbrauch
  
- 70 kVA-Dieselmotor
- 5000 l Dieselmotorverbrauch
- kalte Hütte
- keine durchgehende
- Stromversorgung

22.02.2007



## Mannheimer Hütte

Zukunft schützen  
**DAV**  
Deutscher Alpenverein



70 kVA Dieselgenerator  
mit nicht funktionierender  
Wärmeauskopplung

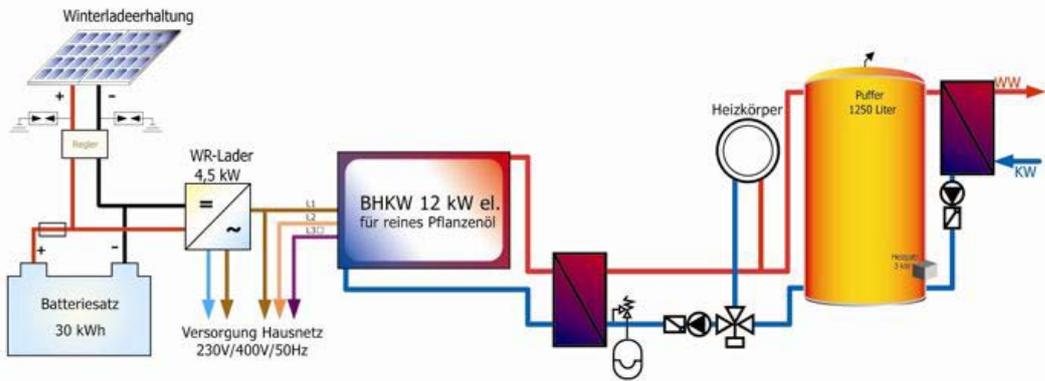
22.02.2007



## Ökologische Energieversorgung Mannheimer Hütte - Oberzalimhütte

DAV Sektion Mannheim

Zukunft schützen  
**DAV**  
Deutscher Alpenverein



**Energiebig®** Energie- und Umwelttechnik GmbH, Bachlechnerstr. 23, 6020 Innsbruck, Tel.: 0 512 / 28 17 17 - 0, Fax: DW 28



## Mannheimer Hütte: Neue Energieversorgung



22.02.2007

**Innovative Besonderheit:**  
Unser Lastmanagement misst ständig den gesamten Stromverbrauch (3-phasig!) der Hütte.

Diese Information nützt der bidirektionale Wechselrichter (1-phasig!) zur optimierten Aussteuerung des Gesamtsystems.

Vorteile: Das System arbeitet mit bestmöglichem Wirkungsgrad und sehr stabil. Eine Überdimensionierung und damit Ineffizienz des Stromerzeugers konnte so vermieden werden.



## Mannheimer Hütte: Neue Energieversorgung



- + der Treibstoffverbrauch konnte um 2/3 von 5000 auf 1700 l pro Saison gesenkt werden.
- + die Hütte kann erstmalig komfortabel beheizt werden.
- + trotz Reduzierung der Generatorleistung um 80 % ist die Hütte ausreichend mit Strom versorgt.
- + 24 Stunden Stromversorgung
- + alle Umweltauflagen konnten erfüllt werden.
- + Förderungen für die umweltfreundliche Systemlösung konnten in Anspruch genommen werden.



## „Tele“-Blick von der Mannheimer Hütte hinunter zur Oberzalimhütte

Zukunft schützen  
**DAV**  
Deutscher Alpenverein



22.02.2007



## Neue Energieversorgung Oberzalimhütte der DAV Sektion Mannheim

Zukunft schützen  
**DAV**  
Deutscher Alpenverein



- über Forstweg 1889 Hm
- 130 Öffnungstage
- 2007 Modernisierung u.
- Umbau, 14 Lager 29 Betten
- 20 – 120 Tagesgäste
- Eigene Quelle
- 18 kW Anschl. Leistung
- 24 kWh/d Stromverbrauch
  
- 25 kVA-Dieselmotor
- keine durchgehende
- Stromversorgung

22.02.2007



## Neue Energieversorgung Oberzalimhütte der DAV Sektion Mannheim



Durch den großen Erfolg auf der Mannheimer Hütte wurde das Konzept auch auf die Oberzalimhütte übertragen.

Eine langfristig sicherlich sinnvolle Systemergänzung durch eine Photovoltaikanlage musste auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.

Der Rapsölverbrauch beträgt auch ca. 1700 Liter pro Saison.

22.02.2007



**Vielen Dank an die Sektion für  
das Vertrauen!**

22.02.2007

Andrea Albold  
OtterWasser GmbH, Lübeck

## WASSERVERSORGUNG und ABWASSERREINIGUNG Oberzalimhütte, Voralberg

### 1 Einleitung

Für die Planung eines umweltgerechten Ver- und Entsorgungssystem für die Mannheimer und Oberzalimhütte wurde bei der Bundesstiftung Umwelt ein Konzept zur Wasserversorgung, Energieversorgung und Abwasserreinigung eingereicht.

Die Firma Otterwasser wurde mit der Planung der Wasserver- und Entsorgung beauftragt.

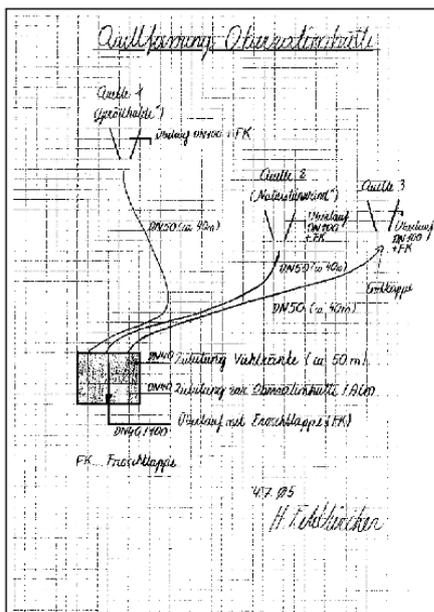
Während der Planung wurde schnell deutlich, dass eine Finanzierung der Realisierung von Abwasserreinigungsanlagen für beide Hütten nicht möglich ist, sodass hier erst einmal der Fokus auf die Oberzalimhütte gelegt worden ist.

Somit wird hier die Ausführung der Wasserversorgungsanlage und die geplante und gebaute Abwasserreinigungsanlage für diese eine Hütte beschrieben.

### 2 Planung und Durchführung

#### 2.1 Wasserversorgung

Die Planungen und Absprachen der Projektanten und der Sektion fanden hauptsächlich im Jahr 2004 statt. Bis zu diesem Zeitpunkt bestand kein Handlungsbedarf hinsichtlich der Wasserversorgung hinsichtlich der hygienischen Beschaffenheit des Wassers. Im Jahr 2005 kam dann die Auflage der Behörde, die Wasserfassung zu sanieren. Im gleichen Zuge wurde weitere Wasserstellen gefasst um bei Rückgang der Schüttung auf andere Stellen zurückgreifen zu können.



Die Illwerken aus Voralberg wurden beauftragt, die Sanierung der Quellfassungen vorzunehmen. Obwohl die Zeit knapp bemessen war, konnte in der Saison 2005 die Sanierung durchgeführt werden. Gleichzeitig wurde in der Hütte eine UV-Desinfektionsanlage installiert.

Das Bild zeigt die Skizze zur Ausführung der Quellwasserfassung.

Bild einer der Quelfassungen während der Bauphase



## 2.2 Abwasserreinigung

Nach einem ausführlichen Variantenvergleich für eine zu installierende Abwasserreinigungsanlage wurde die Genehmigung bei der Bezirkshauptmannschaft eingeholt. Anschließend wurden die Unterlagen zur Beantragung von Fördergeldern erstellt. Nahezu zeitgleich erfolgte eine genaue Ausschreibung für alle Positionen, die dann gemeinsam mit der Ausschreibung für den geplanten Anbau veröffentlicht wurde. Auf die Ausschreibung hatten sich mehrere ortsnahe Firmen beworben. Mit allen wurde vor der Vergabe nachverhandelt und anschließend der am besten geeignete Bewerber ausgewählt und beauftragt.

Die Hütte liegt auf einer Höhe von 1889 müNN im Almgebiet und wird hauptsächlich im Sommer bewirtschaftet. Es wird derzeit versucht, die Hütte auch im Winter bei günstigen Bedingungen zu öffnen.

Die Randbedingungen für die Abwasserreinigung waren folgende:

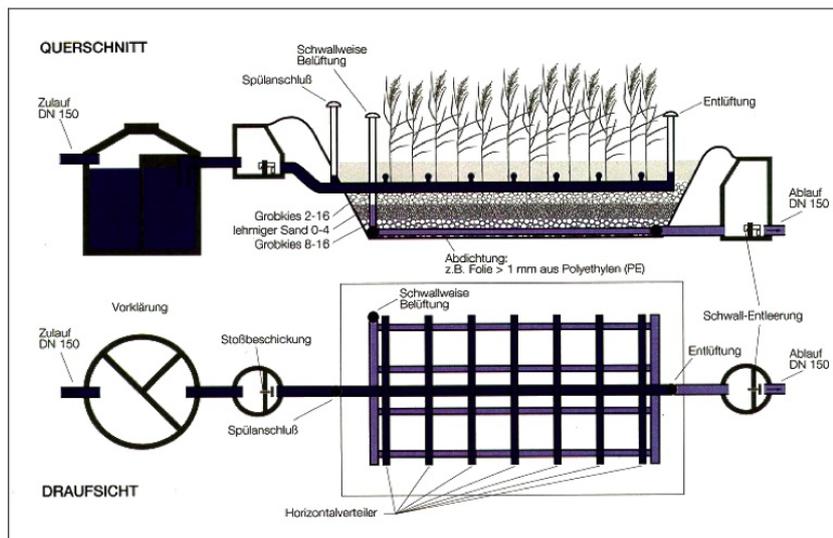
- Das Hüttenumfeld ist relativ eben
- Ein Zufahrtsweg (Schotterweg, teilweise steil, nur mit Genehmigung zu befahren) ist vorhanden
- Die Abwasseranlage fällt unter die 3. Abwasseremissionsverordnung
- Unterhalb der Hütte sind keine Quellen die beeinträchtigt werden können
- Durch die gleichzeitige Planung der Energieversorgung wurde der Energiebedarf der Abwasseranlage mitberücksichtigt
- Die Hütte wird von Mitte Juni bis ca. Anfang Oktober bewirtschaftet, ein bedarfsorientierter Winterbetrieb wird getestet.
- Die Hütte hat 46 Schlafplätze, es werden ca. 1000 Nächtigungen pro Saison angenommen
- Es wird von ca. 1.500 Tagesgästen ausgegangen.



Bild: Zufahrt zur Hütte

Die Ausbaugröße der Abwasseranlage beträgt 56 EW<sub>60</sub>. Da ausreichend Fläche zur Verfügung stand wurde entschieden, eine vertikal durchströmte Pflanzenkläranlage zu errichten. Diese Art der Anlagen benötigen wenig Energie und sind sehr wartungsarm. Allerdings wird für die Errichtung der Anlage relativ viel Platz benötigt.

Die folgende Abbildung zeigt einen schematischen Aufbau einer Pflanzenkläranlage.



Der Mehrkammergrube fließt das Abwasser aus den Waschräumen und Toiletten zu. Das Küchenabwasser wird über einen Fettfang geleitet und gelangt von dort ebenfalls in die Mehrkammergrube. Nach der Vorreinigung fließt das Abwasser im Freigefälle einem Pumpenschacht zu. Von hier wird das Abwasser über eine Druckpumpe auf das bepflanzen Kiesbeet gleichmäßig verteilt. Durch die Versickerung durch das Beet wird das Abwasser gereinigt. Über einen

Kontrollschacht wird das gereinigte Abwasser im Untergrund versickert. Insgesamt werden für die Kläranlage ca. 200 m<sup>2</sup> benötigt, wobei hier die Fläche für die Mehrkammergrube und den Fettabscheider mit berücksichtigt sind.

### 2.3 Bau der Anlage

Im folgenden sind einige Bilder zu sehen, die während der Bauphase entstanden sind.



Bau der Mehrkammergrube



Bodenfilter nach Einbau der Kiesschicht. Die Drainageröhre wurde bereits verlegt, zu sehen sind hier die biologisch wirksame Schicht, der Folie zur Abdichtung des Kiesbettes.



Schacht mit eingebauter Pumpe.

Simulationsstudien • Neue Sanitärstrategien • Integrierte Siedlungstechnik



Wasserversorgung/Abwasserentsorgung Oberzalimhütte

Seite 5/5



Bodenfilter kurz nach der Bepflanzung. Die Umzäunung ist notwendig, da die Hütte im bewirtschafteten Almgebiet liegt.

### 3 Fazit

Auch wenn die Zufahrtsmöglichkeit zur Hütte z.T. steil und schlecht zu befahren ist konnte auf kostenintensive Flüge verzichtet werden. Aus diesem Grund konnten Betonbehälter eingesetzt werden. Lediglich für den Fettabscheider wurde eine vorgefertigte PE-Anlage installiert.

Auch aufgrund der Zufahrtsmöglichkeit wurde sich gemeinsam mit der Sektion und dem Hüttenwirt entschieden, eine Mehrkammergrube zu installieren, da der Schlamm zum Ende der Saison abgefahren werden kann.

In der Planungsphase gab es zum einen Pächterwechsel und einen Wechsel des gesamten Vorstandes. Somit war hier mehr Zeit benötigt worden, die Planungen zu erläutern, sie konnten allerdings anschließend in der vorgesehenen Form weiter fortgeführt werden.



Bild: Erste Probenahme nach Inbetriebnahme der Abwasseranlage



Engelsgrube 81  
23552 Lübeck  
0451-7020051

---

## Diskussion

---

### **Franz-Peter Heidenreich (Moderator), Deutsche Bundesstiftung Umwelt**

Vielen herzlichen Dank, Herr Graze, Herr Lackner und Frau Albold! Ich finde, dass es sich in beiden Fällen um energie- und abwassertechnisch sehr vernünftig dimensionierte Konzepte und auch bei der Pflanzenkläranlage um eine sehr gute Abwassertechnik handelt.

Ich möchte nun die Beiträge zur Diskussion stellen. – Gibt es Fragen an die Vortragenden dazu?

### **Georg Bopp, Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme**

Meine Frage richtet sich an Herrn Lackner: Wie hoch ist der durchschnittliche elektrische Energieverbrauch auf der Hütte?

### **Jakob Lackner, Energiebig® Energie- und Umwelttechnik GmbH**

Auf der Mannheimer Hütte beträgt dieser 45 kWh pro Tag.

### **Unbekannter Tagungsteilnehmer**

Mich würde interessieren, wie hoch die Gesamtkosten einer solchen Bodenfilteranlage mit mechanischer Reinigung usw. sind?

### **Andrea Albold, OtterWasser GmbH**

Es ist etwas schwierig, das genau zu beziffern, da die Baumaßnahme zeitgleich mit dem Hochbau durchgeführt wurde. Wir haben im Anschluss natürlich versucht, die einzelnen Positionen wie z.B. den Bodenaushub, Kies usw. auseinanderzurechnen und der Abwasseranlage zuzuschreiben. Beantragt haben wir € 65.000 und in dieser Höhe bewegen sich auch die Kosten für die Abwasseranlage. Die Kosten, die für die Energieanlage beantragt worden sind, kenne ich nicht.

### **Hubert Deubler, Planungsingenieur – Regenerative Energien und Energieeffizienz**

Herr Lackner, Sie hatten erwähnt, dass leider nicht genügend Geld übrig war, um ergänzend noch eine PV-Anlage zu installieren. Die Entscheidung, eine solche Anlage nicht zu installieren, ist diese ausschließlich unter Berücksichtigung der Investitionskosten getroffen worden oder wurden auch Berechnungen angestellt, wie sich die Gesamtkosten einer PV-Anlage in Kombination mit einem Blockheizkraftwerk über einen längeren Zeitraum, von z.B. 25 Jahren, entwickeln würden?

### **Jakob Lackner, Energiebig® Energie- und Umwelttechnik GmbH**

Wir haben keine Kalkulation über 25 Jahre angestellt. Aber auch ohne eine solche Berechnung kann man sagen, dass eine Photovoltaik-Anlage aufgrund der Tatsache, dass diese in Österreich sehr gut gefördert werden, sehr viel Sinn gemacht hätte. Für die Sektion stand dies jedoch nicht mehr zur Frage, da man ohnehin bereits mehr Geld ausgegeben hatte als ursprünglich geplant. Nichts desto trotz würde bereits eine kleine Photovoltaik-Anlage das bestehende System auf der Oberzalimhütte sehr gut ergänzen. Dies gilt nicht für die Mannheimer Hütte, bei der dies aufgrund der kürzeren Nutzungsdauer von nur 2 Monaten nicht der Fall ist. Hier haben wir auch niemals eine Photovoltaik-Anlage vorgeschlagen.

### **Peter Weber, Deutscher Alpenverein e.V. – Referat „Hütten – Wege – KA“**

Die Einwände und die Frage, warum hier keine Umsetzung erfolgt ist, die noch mehr die Gesamtheit berücksichtigt, sind natürlich berechtigt. Ich muss dazu sagen, dass wenn Sie zu uns kommen und Ihr Problem entsprechend vortragen, wir in aller Regel auch immer miteinander einen Weg finden, wie eine optimale Gesamtlösung erreicht wird, indem beispielsweise noch zusätzlich eine Photovoltaik-Anlage installiert wird.

In der Sektion Mannheim gab es zur damaligen Zeit riesige Probleme. Der gesamte Vorstand hatte gewechselt und man war letztlich froh, ein Projekt wie die Oberzalimhütte mit Investitionskosten von rund € 800.000 überhaupt fortführen zu können. Hinzu kamen dann noch die Probleme auf der

Mannheimer Hütte usw. Es war insgesamt eine sehr angespannte Situation. Dies muss man an dieser Stelle sicher erwähnen und berücksichtigen.

### **Hans Graze, DAV Sektion Mannheim**

Ein entscheidender Punkt in diesem Zusammenhang war, dass sich 2006 der gesamte Vorstand unserer Sektion aufgelöst hat. Der neue Vorstand, der absolut unvorbereitet mit dem Projekt konfrontiert wurde, wollte dies unbedingt erfolgreich abschließen. Es war dabei unvermeidbar, dass man mit Sicherheit in einigen Dingen auch nicht zu Ende gedacht hat. Nichts desto trotz bin ich der Meinung, dass sich das Ergebnis in der heutigen Form sehen lassen kann.

## Demonstrationsprojekt „Neue Traunsteiner Hütte“

**Gottfried Steinbacher**

*Planungsbüro Steinbacher + Steinbacher, Thalgau*





## Förderung Planungsleistungen

- Zusage 2004
- Projektziele:
  - Niedrigenergieanlage ~5 kWh/d
  - 100 % Deckung mit Solarenergie
  - Varianten Schlammbehandlung:
    1. Bestehende Absetzanlage adaptieren
    2. Bogensieb, Siebschnecke

## Bemessungsdaten

- Sehr gute Aufzeichnungen der Sektion (Wasserverbrauch, Gäste, etc.)
- Reinigungsziel:   BSB<sub>5</sub>   40 mg/l  
                          CSB   150 mg/l  
                          absetzbare Stoffe   0,3 ml/l
- Anzahl der Betten und Lager: 109
- Spitzenbelastung zukünftig: 97 EW<sub>60</sub>  
durch Pufferung                   64 EW<sub>60</sub>
- Hydraulische Spitze zukünftig:   3,9 m<sup>3</sup>/d  
durch Pufferung                       2,5 m<sup>3</sup>/d
- Tatsächlicher Abwasseranfall 32-46 l/EW<sub>60,d</sub>

Projektentwicklung Abwasserentsorgung Neue Traunsteiner Hütte

Steinbacher+Steinbacher

## Systemwahl

Vorreinigung: Fettabscheider, Absetzbecken

Biolog. Stufe: Pufferbecken

2 Hochlast Tropfkörper 14m<sup>3</sup>

Oberflächenbelastung 1,44g/m<sup>2</sup>,d

Raumbelastung           0,22kg BSB<sub>5</sub>/d

1 Schwachlast Tropfkörper 7m<sup>3</sup>

Betriebsgeb. 2-geschoßig, 8,5x4,7m

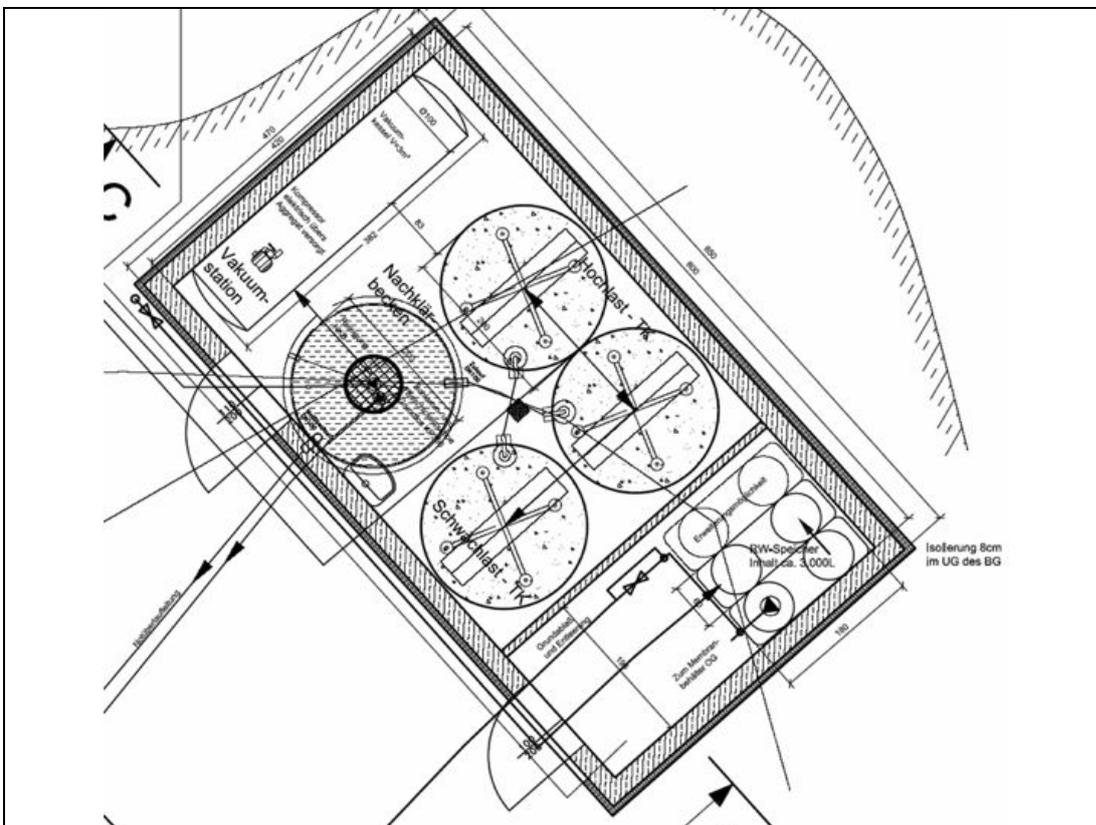
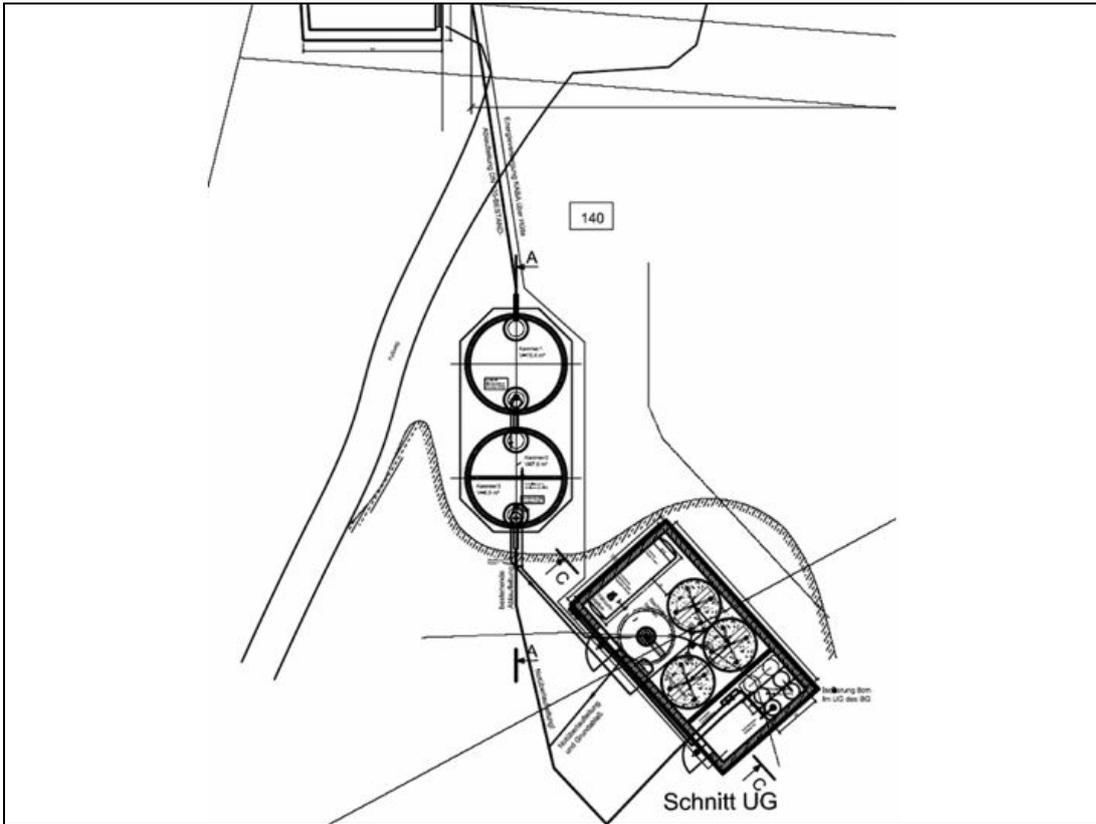
Schlammbehandlung:

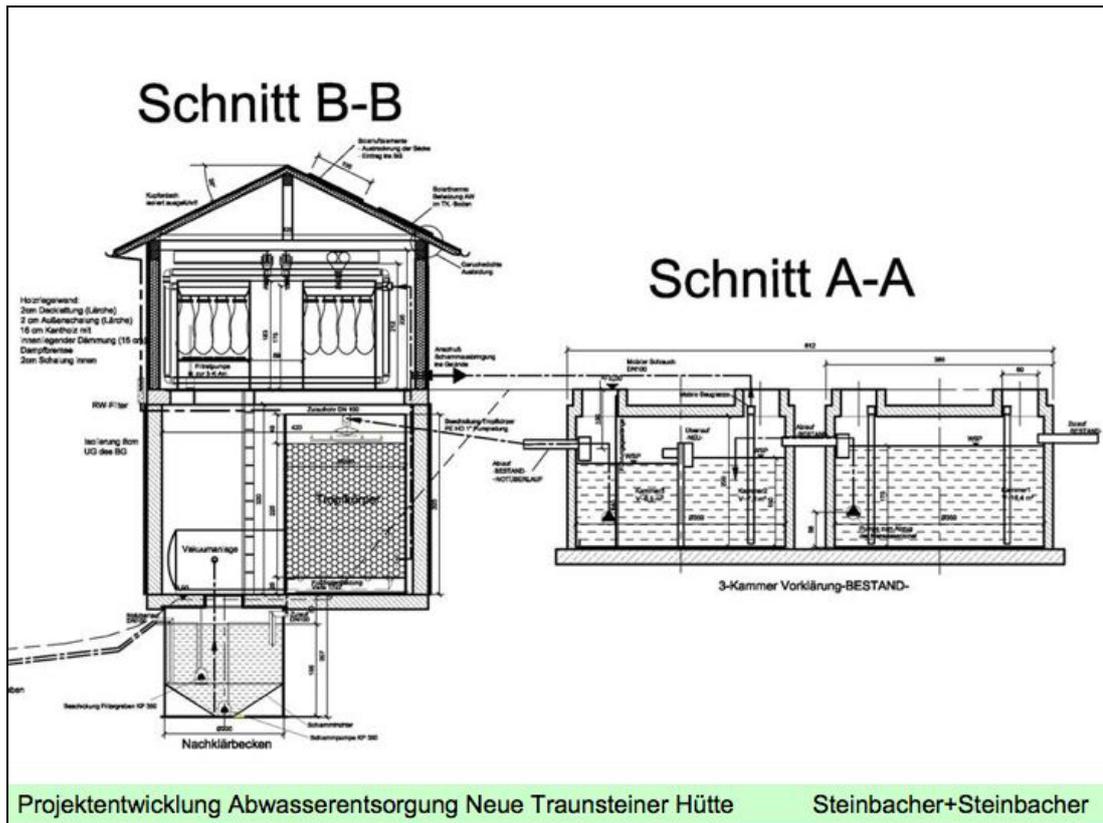
derzeit Ausbringung noch erlaubt

zukünftig Filtersackanlage

Projektentwicklung Abwasserentsorgung Neue Traunsteiner Hütte

Steinbacher+Steinbacher





## Förderung Projektphase

- Zusage 2006
- Förderfähige Kosten: ~ 380.000 €  
Förderquote: ~ 50%
- Suche nach Möglichkeiten der Ausfinanzierung
- Nutzung der Erfahrungen aus Evaluierungsprojekt: DI Alfhart Amberger – Planer
- Kontaktnahme: DBU  
Wasserwirtschaftsamt Traunstein  
Grundbesitzer

Projektentwicklung Abwasserentsorgung Neue Traunsteiner Hütte

Steinbacher+Steinbacher

## Neue Lösung: bepflanztes Kiesbett - Pflanzenkläranlage

Vorteile:

- Kein oberirdisches Betriebsgebäude
- An den Standort angepasst
- Geringerer Stromverbrauch ~0,2 kWh/d

neue Vorklärung 8,2 m<sup>3</sup>

Bepflanztes Kiesbett 130 m<sup>2</sup>

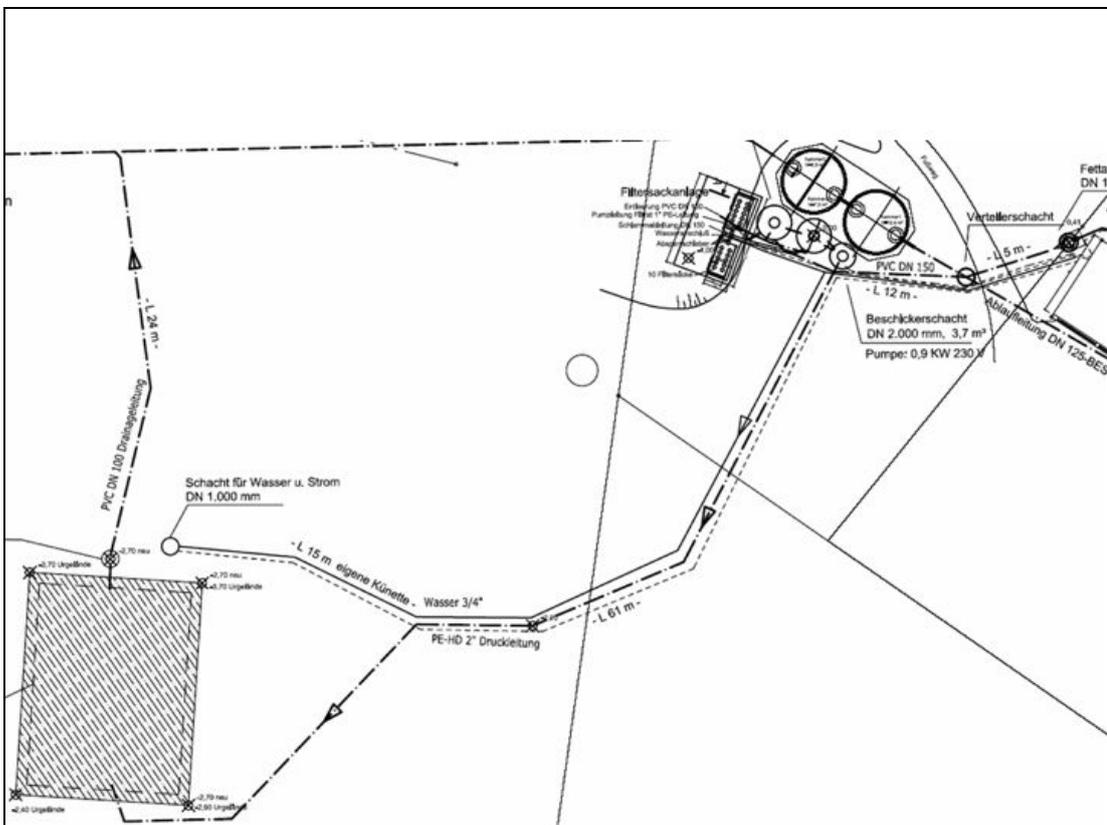
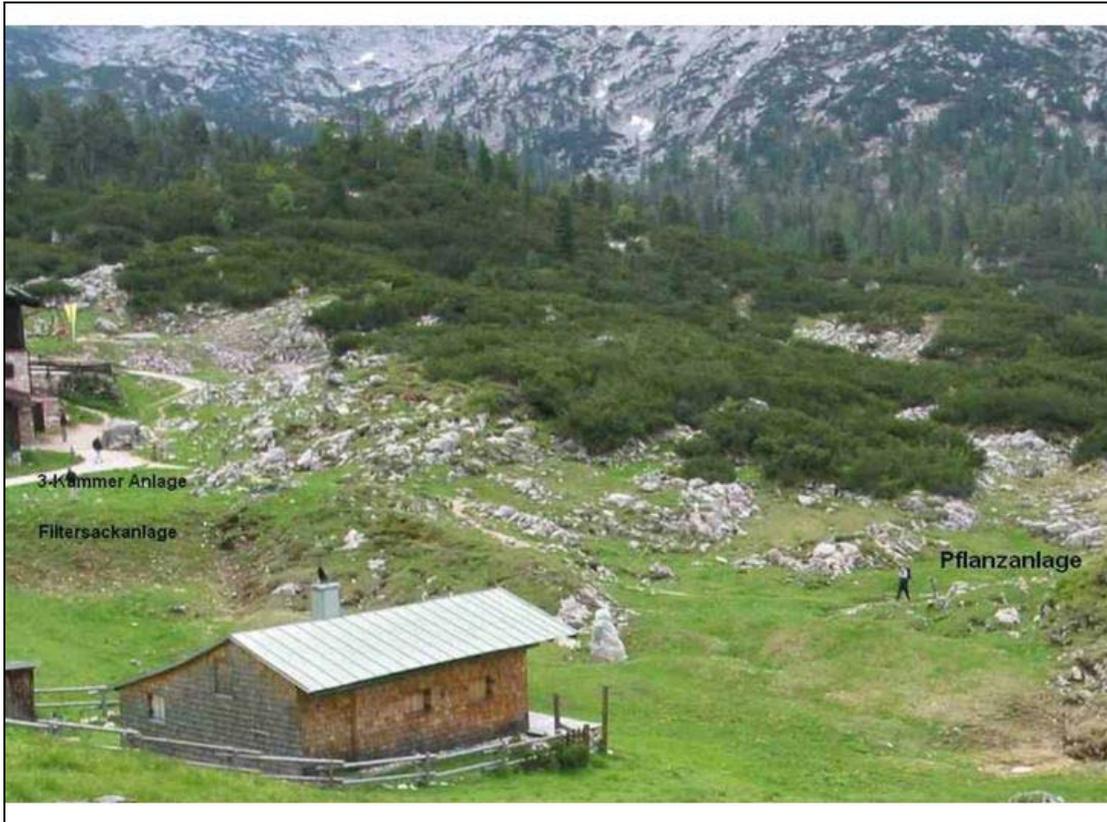
Filtersackanlage

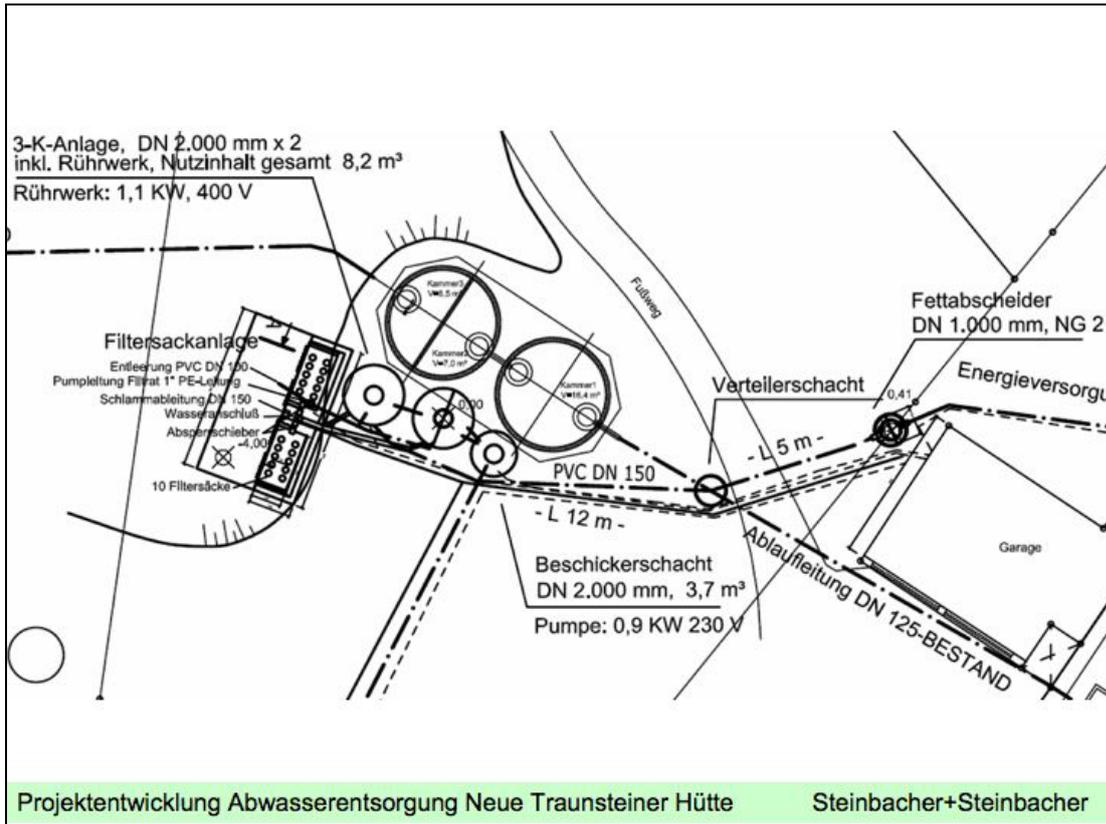
Versickerung des gereinigten Abwassers

Ausführung: geplant 2009

Projektentwicklung Abwasserentsorgung Neue Traunsteiner Hütte

Steinbacher+Steinbacher















---

## Diskussion

### **Franz-Peter Heidenreich (Moderator), Deutsche Bundesstiftung Umwelt**

Einen herzlichen Dank an Sie, Herr Steinbacher und auch Herr Amberger! Die Neue Traunsteiner Hütte ist wirklich – im Vergleich zu vielen anderen Hütten – ein sehr markantes Gebäude mit einem sehr durchdachten Energie- sowie Abwassersystem. Auch finde ich es sehr positiv, dass Sie auf naturnahe Verfahren setzen und die Leistungsfähigkeit dieser noch einmal ein den Vordergrund rücken. – Gibt es noch Fragen zu diesem Vortrag?

### **Georg Bopp, Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme**

Ich kann mich daran erinnern, dass man hier vor einigen Jahren gesagt hat, dass bepflanzte Kiesbeete nur bis zu einer Höhe von ungefähr 1000 Metern einwandfrei funktionieren. Mittlerweile haben Sie diese Grenze deutlich überschritten. - Gibt es immer noch eine Höhengrenze?

### **Gottfried Steinbacher, Planungsbüro Steinbacher + Steinbacher**

Die Höhe hat ja vor allem Einfluss auf die Vegetation. Wir wissen, dass bei Pflanzenkiesbeeten die Vegetation dafür sorgt, dass der Kieskörper gelockert wird. Nachdem die meisten Hütten nur im Sommer geöffnet sind, hat der Kieskörper dann ausreichend Ruhe sich den Winter über zu regenerieren. Wir haben mittlerweile die Erfahrung gemacht, dass Kiesbeete bis zu einer Höhe von 1800-1900 Metern zum Einsatz kommen können. Voraussetzung ist natürlich, dass dort noch Vegetation und nicht nur blanker Fels vorzufinden ist.

**Peter Weber, Deutscher Alpenverein e.V. – Referat „Hütten – Wege – KA“**

Ich glaube, es wäre sinnvoll noch einmal nähere Angaben zu den Kosten zu machen. Eingangs wurde schon einmal von Gesamtkosten in Höhe von € 380.000 gesprochen, was aber kostet die Variante, wie sie jetzt umgesetzt werden soll.

**Gottfried Steinbacher, Planungsbüro Steinbacher + Steinbacher**

Diese Variante wird sicher nicht teuer, aber wir sind gerade dabei die Ausschreibung zu machen. Es wird sicher dabei zu keiner Kostensteigerung gegenüber den veranschlagten Kosten kommen.

**Alfhart Amberger, DAV Sektion Traunstein**

Wir müssen davon ausgehen, da die alten Werte mittlerweile 5-6 Jahre alt sind, dass sich hier allgemeine Kostensteigerungen ergeben. Auch müssen wir damit rechnen, dass bei dem Kiesbettfilter – ich möchte jedoch der Ausschreibung, die gerade läuft, nicht vorweggreifen – erheblich höhere Transportkosten veranschlagt werden müssen, die ein Gebäude mehr oder weniger kompensieren. Des Weiteren müssen wir auch im Haus für die Fettabscheidung usw. einiges umbauen. Also, wir sind der Meinung... sagen wir es mal so: Wir sind froh, wenn wir es hinbekommen.

[...]

## Demonstrationsprojekt „Olpererhütte“

**Henning Berkan**  
**DAV Sektion Neumarkt**

### Olpererhütte: Ersatzbau – Notwendige Modifikationen

1 Olpererhütte Zillertal Henning Berkan, DAV-Sektion Neumarkt

## Olpererhütte

Ersatzbau – notwendige Modifikationen



Henning Berkan  
Vorsitzender DAV-Sektion Neumarkt

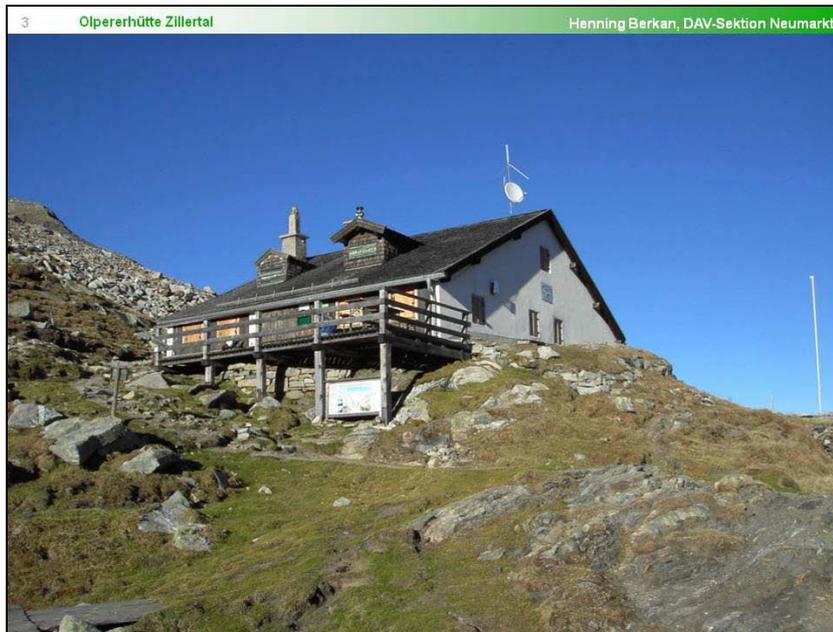
Sehr geehrte Damen und Herren,  
meinen Vortrag habe ich in drei Themenbereiche gegliedert:

1. Fertigstellung und Einweihung des Ersatzbaus
2. Modifikationen Entsorgungskonzept (Abfall-Problematik)
3. Modifikationen Abwasserreinigung (Erweiterung)

## Fertigstellung und Einweihung des Ersatzbaus

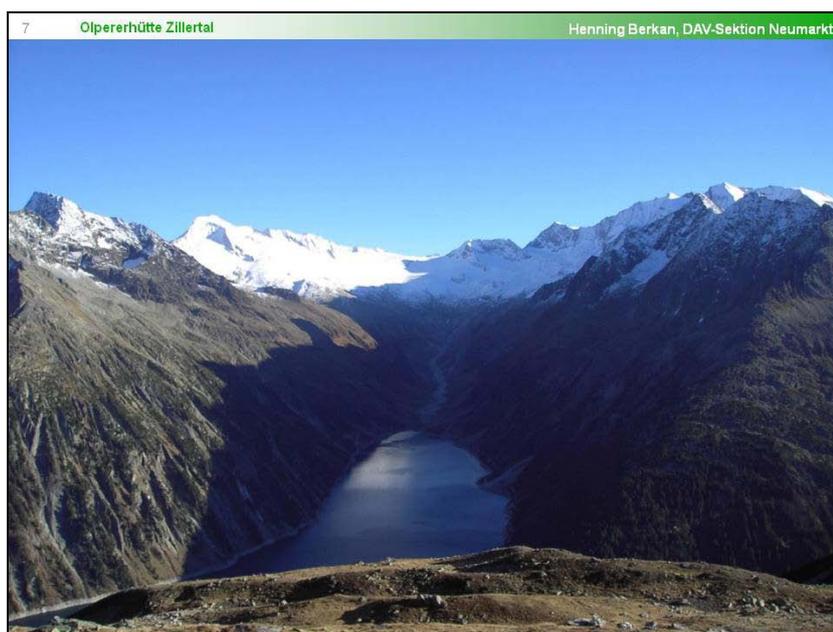
Erlauben Sie mir zunächst einen kurzen Rückblick wie es zur Planung und zum Bau der neuen Olpererhütte gekommen ist.

Die Sektion Neumarkt i. d. OPf. des Deutschen Alpenvereins e. V. hat zum 01.01.2004 die alte Olpererhütte von der Sektion Berlin erworben. Dass es sich bei dieser Hütte um einen Sanierungsfall handelt, war uns bewusst.



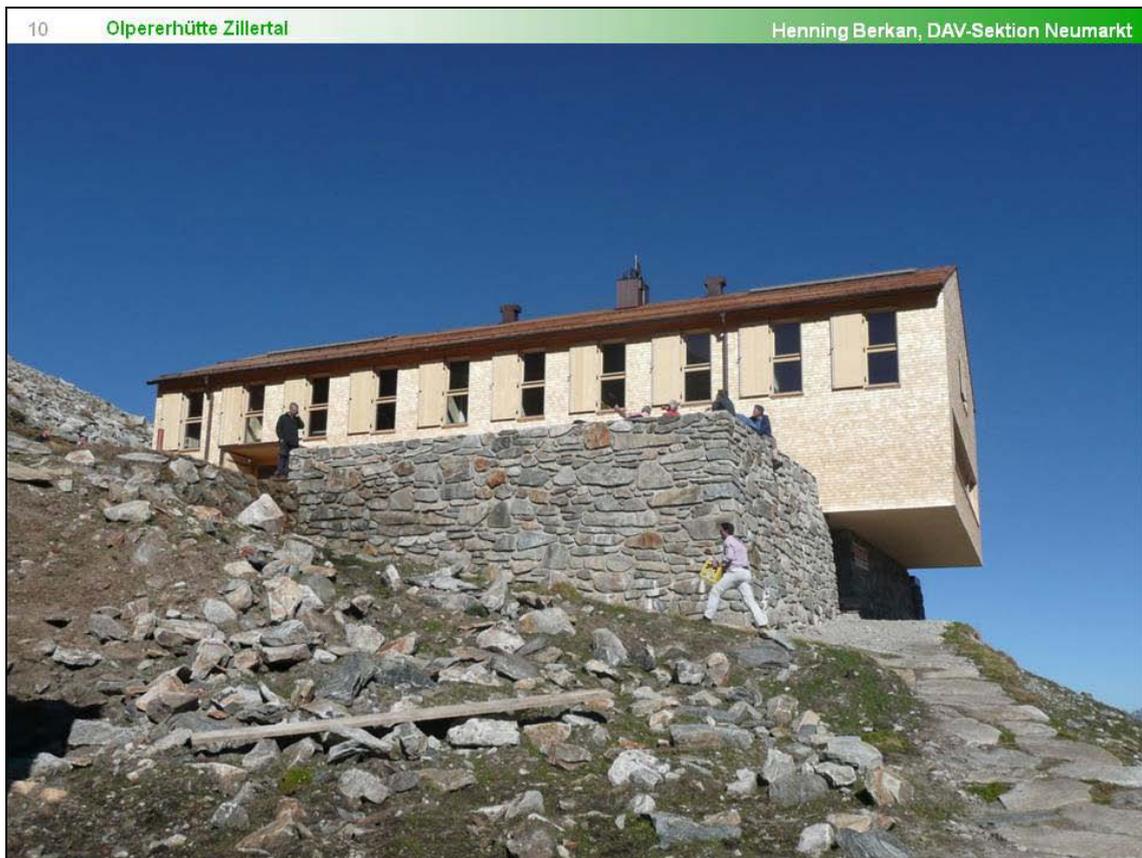
Für diese Planungen haben wir in 2004 drei Architekten „verschlissen“ und mussten zu dem Ergebnis kommen, dass die Bausubstanz keine Renovierung zulässt.

Wir standen an diesem schönen Aussichtspunkt in den Zillertaler Alpen und es entstand die Vision eines Ersatzbaues.



Daraufhin wurde ein Architektenwettbewerb ausgelobt. Den Zuschlag erhielt das Architekturbüro Hermann Kaufmann aus Schwarzach/Vorarlberg, Österreich. Dieses Projekt wurde vor einem Jahr hier in Benediktbeuern ausführlich dargestellt.

Die neue, kompakte Hütte ist ein schlichtes, geradliniges Haus in Holzbauweise, das auf einem Bruchsteinsockel ruht und talseitig 2 ½-Meter darüber hinaus ragt. Das Haus ist ausschließlich aus Brettsperrholzelementen konstruiert. Die Holzscheiben haben gleichzeitig tragende, Raum abschließende und dämmende Funktion.

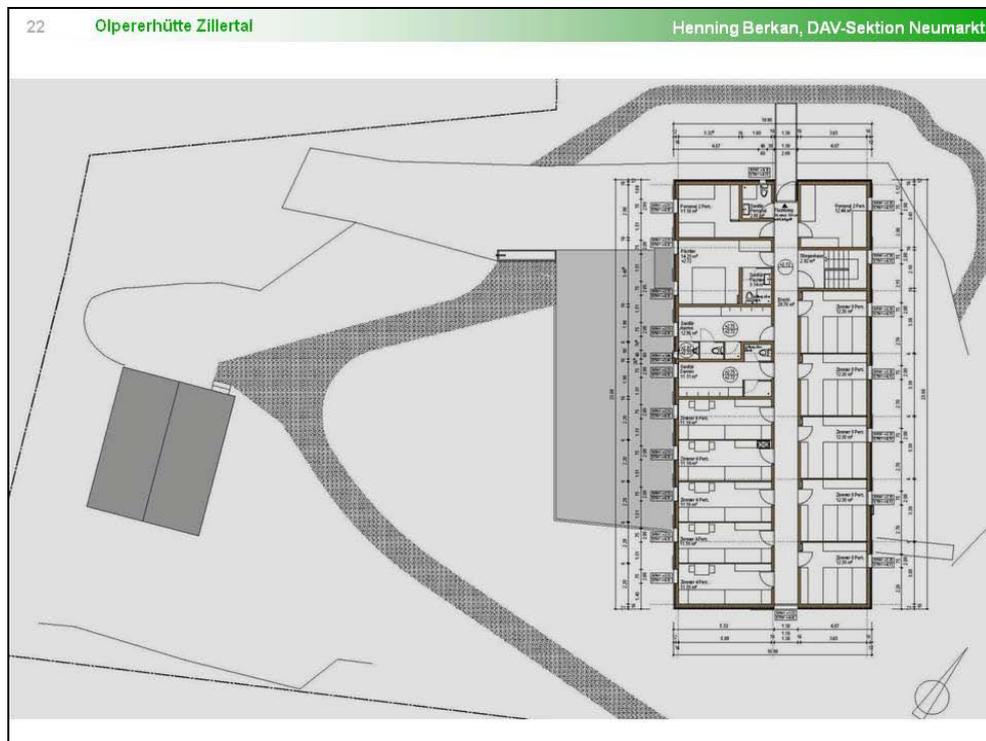


Der Baustoff Holz ist lange haltbar, wieder verwertbar und – wie der Architekt betont – umweltgerecht entsorgbar. (Dies hoffentlich nach meiner Amtszeit als Vorsitzender des Alpenvereins Neumarkt.) Die vorgefertigten Elemente erlaubten eine kurze Montagezeit. Der Rohbau wurde in drei Tagen erstellt. Als Außenhaut wurden Holzschindeln verwendet.

Die Bedürfnisse der Bergsteiger und die Abläufe in einer Schutzhütte wurden in der Planung optimal berücksichtigt.



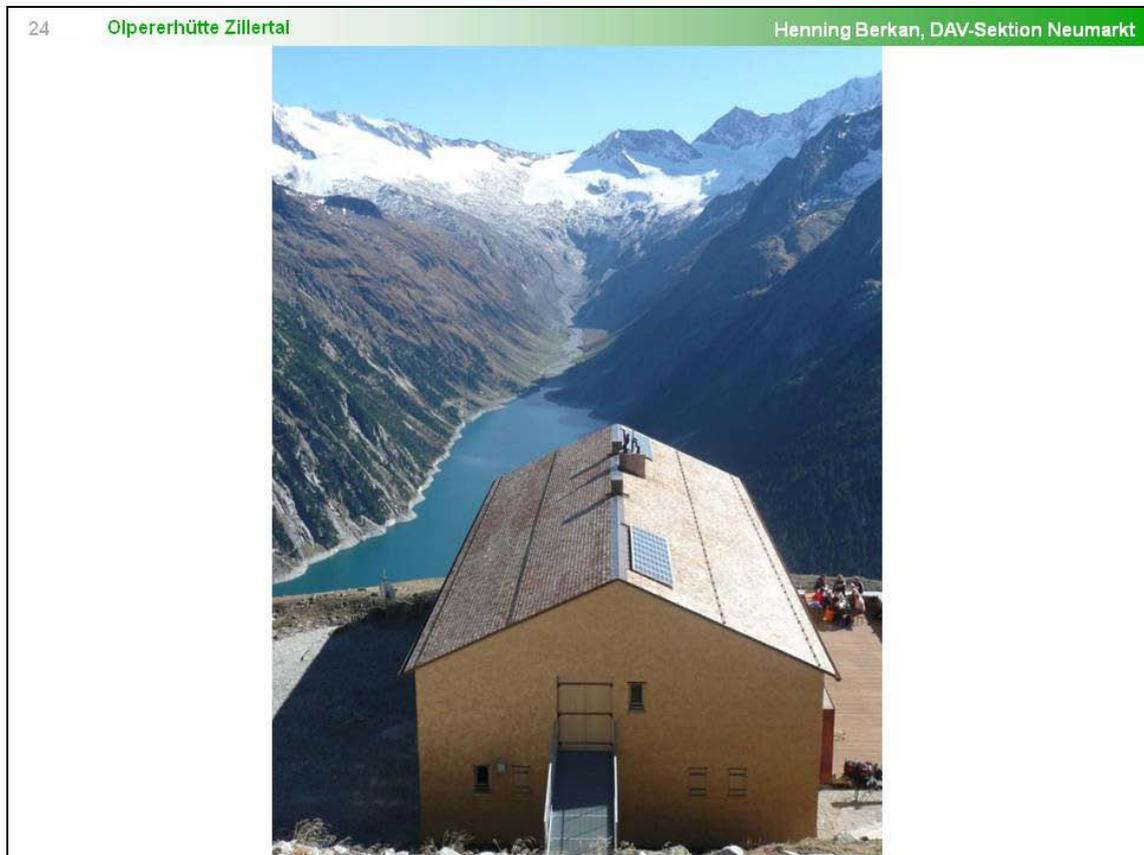
Gleich neben dem Eingang, nordseitig, liegen die Toiletten, der Schuh- und Trockenraum. Die Rezeption ist gleichzeitig Theke für den Gasträum und die Terrasse. Die Küche und die Vorratskammer befinden sich im Zentrum des Erdgeschosses. Dies ermöglicht dem Pächterteam ein Arbeiten auf rationell kurzen Wegen. Nach Süden liegt der Gasträum.



Die Zimmer für Pächter und Personal, sowie die Sanitäreinrichtungen und die 10 Gästeschlafräume (5 x 8 Lager und 5 x 4 Betten) sind im Obergeschoss angeordnet. Die bis zum

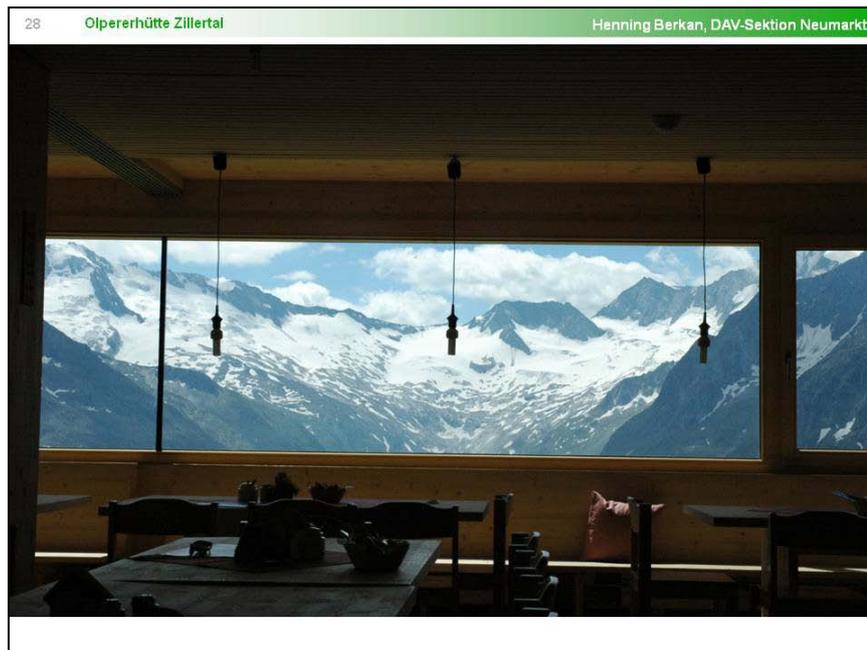
Boden reichenden Fenster und die Öffnung des Raumes bis zur Dachschräge lassen die Zimmer nicht nur großzügig wirken, sondern bieten viel Raum, Luft und Ablagemöglichkeiten.

Der Fluchtweg wurde durch eine Brücke vom ersten Obergeschoss in das auf der Rückseite ansteigende Gelände realisiert.



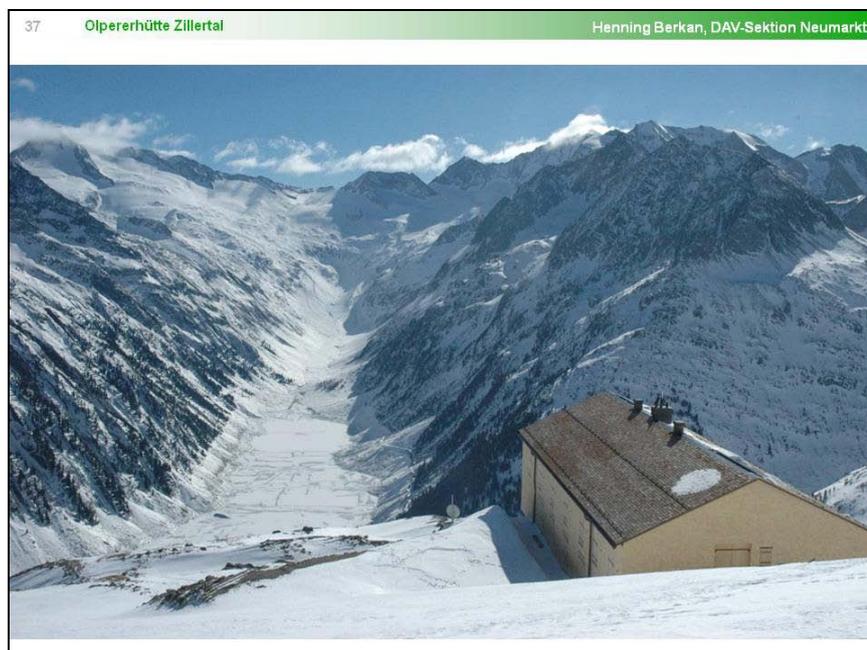
Die Hütte ist teilunterkellert. Hier ist die gesamte Technik der autarken Hütte untergebracht. Auf diesen Raum und seine Nutzung werde ich gleich nochmals zu sprechen kommen.

Besonders gelungen ist die Einbeziehung der landschaftlichen Schönheit des Standortes. Die Aussicht auf Schlegeisspeicher und Zillertaler Hauptkamm lässt sich im Gastraum dank der Auskrugung und einem beinahe raumbreiten Fensterband wie auf einer Aussichtskanzel erleben.



Das separat gelegene, etwas von der Olpererhütte abgesetzte Winterlager wurde bereits ein Jahr zuvor, in 2006, erstellt. Es diente während der Bauphase des Hauptgebäudes als Unterkunft für die Handwerker und heute den Tourengewöhnern als Winterlager.

Derzeit ist die Olpererhütte noch tief im Schnee versunken. Aber bereits in der kommenden Saison erwarten wir erneut zahlreiche Besucher.

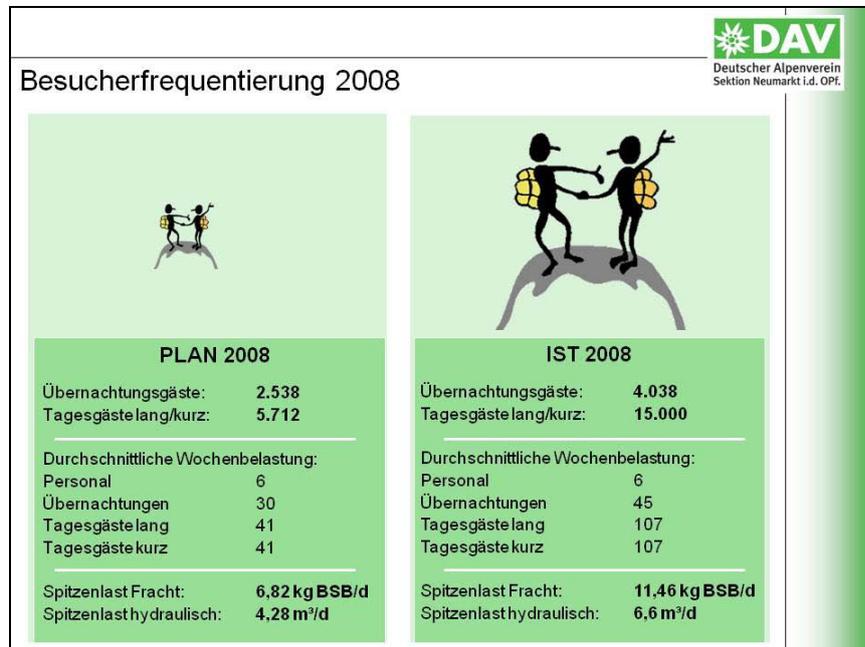


Der Titel meines Vortrages lautet „... – notwendige Modifikationen“. Dies liegt nicht daran, dass wir falsch geplant hätten. Uns lagen die Erfahrungswerte der alten, 125-jährigen Hütte vor, die wir entsprechend der größeren Bettenkapazität hochgerechnet und mit einem zusätzlichen Sicherheitsfaktor multipliziert haben.

Da die Besucherzahlen der ersten Saison erheblich von unseren Planungen abwichen, mussten wir bereits im Laufe der Saison an Modifikationen denken, diese planen und mit den Vorgaben der

zuständigen Behörden abgleichen. Die Umsetzung wird vor der Saisonöffnung – je nach Schneelage und Zugänglichkeit der Olpererhütte – Ende Mai / Anfang Juni 2009 erfolgen.

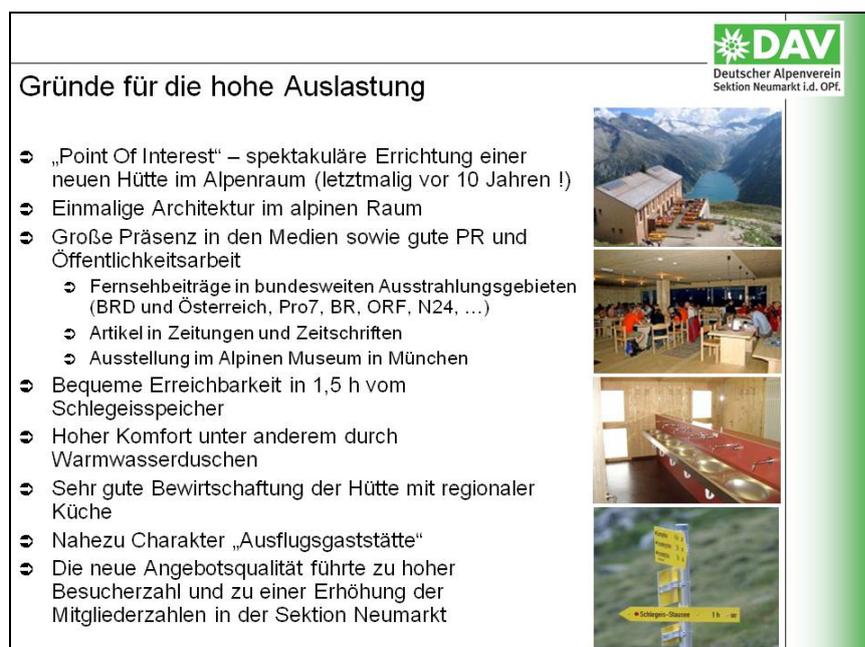
Die Besucherfrequenz hat sich gegenüber der Planung für den Ersatzbau in der 1. Saison wie hier dargestellt entwickelt.



Die Anzahl der Tagesgäste hat sich annähernd verdreifacht.  
60 % mehr Übernachtungsgäste als geplant.

Die organische Fracht hat sich gegenüber der Planung fast verdoppelt.

Worauf ist die hohe Auslastung zurückzuführen?



Der DAV und der ÖAV haben es sich auf ihre Fahnen geschrieben, keine neuen Hütten zu bauen. Der letzte Neubau liegt über 10 Jahre zurück. Die neue Olpererhütte ist deshalb auch kein Neubau, sondern ein Ersatzbau, der an derselben Stelle der alten Hütte entstand.

Die Olpererhütte wurde mit dem „best architects 09“ Award ausgezeichnet.

## Modifikationen Entsorgungskonzept (Abfall-Problematik)



Deutscher Alpenverein  
Sektion Neumarkt i.d. OPf.

Auswirkungen der hohen Auslastung

**Besucherfrequentierung ↔ Ver- und Entsorgungssysteme**

- ⇒ Mehrbedarf an Material
- ⇒ Mehrbedarf an Versorgungsflügen
- ⇒ Mehrverbrauch an Energie und Rapsöl
- ⇒ Begrenzte Lagerfläche
- ⇒ Höheres Abfallaufkommen
- ⇒ Höherer Wasserverbrauch, dadurch höherer Abwasseranfall






Deutscher Alpenverein  
Sektion Neumarkt i.d. OPf.

Modifikation des Entsorgungskonzeptes

- ⇒ begrenzter Lagerplatz für Leergut und Abfall
- ⇒ Abfallsammelstelle teilweise im Freien
- ⇒ Abfall-Menge muss so platzsparend wie möglich gelagert werden
- ⇒ Für Saison 2009 wird Abfallpresse im Lagerraum unter Winterlager geplant



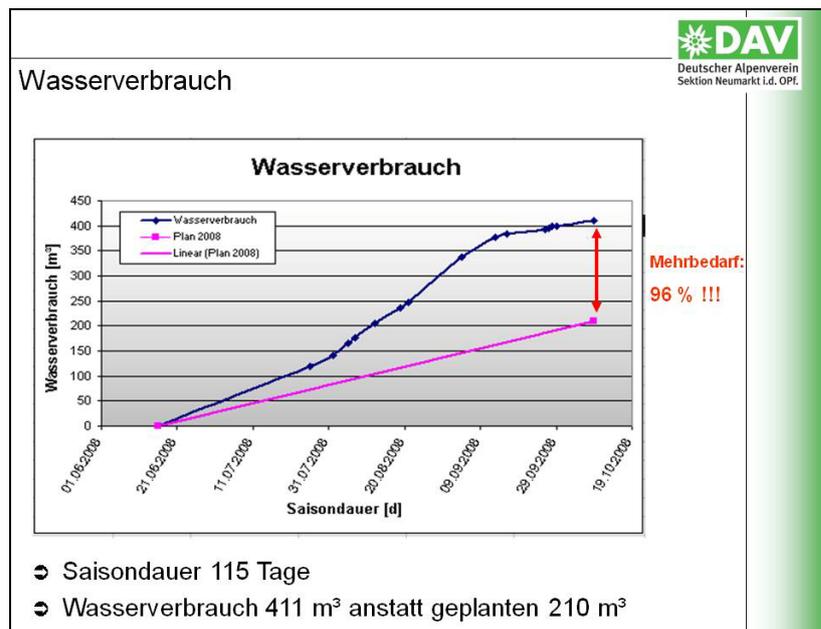


Eines der Probleme ist der anfallende Müll. Wir sind bemüht, ökologisch zu wirtschaften und Müll so weit wie irgend möglich zu reduzieren. Dennoch entstehen eine Menge Abfälle wie Kartonagen, Plastik, Produktionsabfälle, Windeln, Papiertücher, usw.

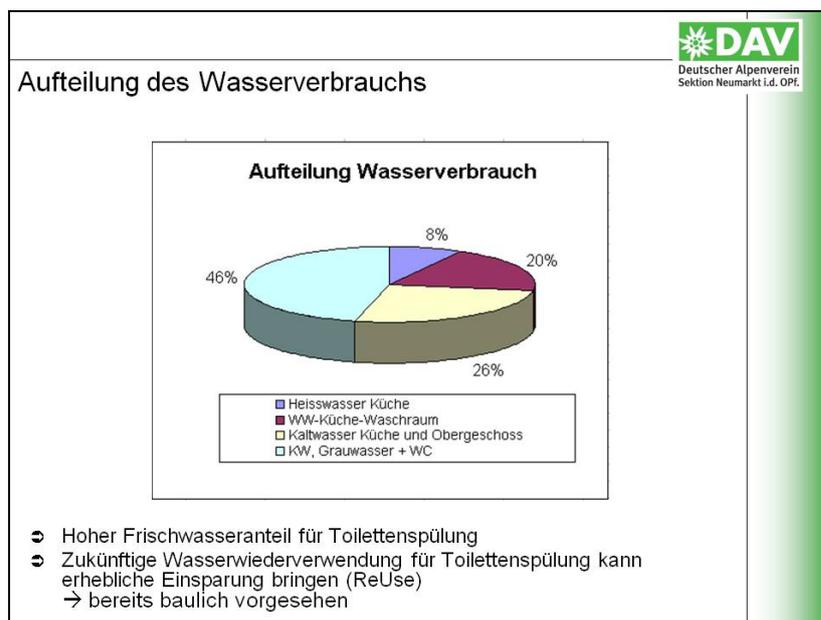
Die Olpererhütte ist eine Schutzhütte der Kategorie I. Bergsteiger und Kletterer nehmen ihren Müll wieder mit ins Tal. Diese Kenntnis und Einstellung ist bei Tagesgästen nicht in dem Maße gegeben. Um die Abfallmengen im Abwasser zu reduzieren, haben wir entgegen den Gepflogenheiten auf Schutzhütten der Kategorie I bereits in der letzten Saison Abfallbehälter in den Toiletten aufgestellt. Diese haben das Problem leider nur wenig verkleinert.

Wir werden nun folgende Lösung vorsehen: Die Abfalltrennung erfolgt in simplen Müllsäcken, die in entsprechenden Trägern hängen.

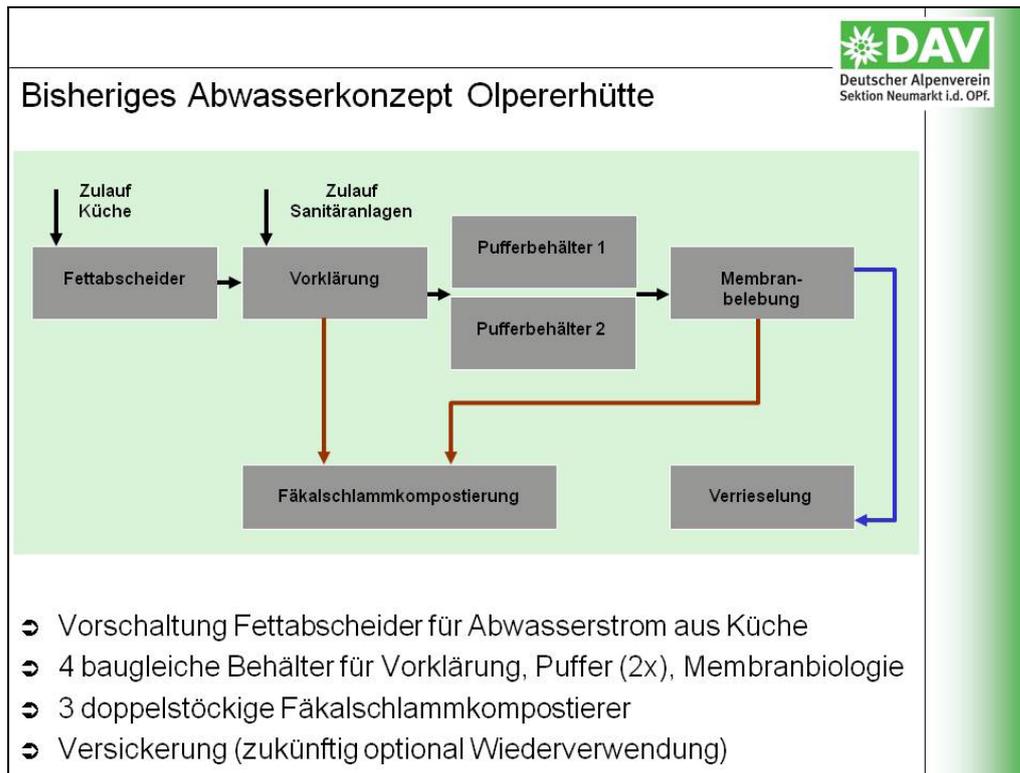
Für die Komprimierung des Restmülls werden wir eine Abfallpresse der Firma Mil-tek anschaffen und im Untergeschoss des Winterlagers einbringen. Die Müllsäcke können dort direkt in den Sammelbehälter der Presse zum Komprimieren gegeben werden. Dies ist nach unserer Überzeugung eine platzsparende, wirtschaftliche, hygienische Lösung unter umweltfreundlichen Arbeitsbedingungen.



Einhergehend mit der hohen Besucherfrequenz wurde auch entsprechend (nahezu 100 %) mehr Wasser verbraucht.



## Modifikationen Abwasserreinigung (Erweiterung)



**DAV**  
Deutscher Alpenverein  
Sektion Neumarkt i.d. OPf.

### Technische Daten Membranbelebung

- ⇒ Abwasser wird biologisch (mit sog. Belebtschlamm) gereinigt und anschließend mittels Membranen filtriert
- ⇒ Poren der Membranmodule: 38 nm
- ⇒ Belegungsvolumen: 5 m<sup>3</sup>
- ⇒ Filterfläche: 31,5 m<sup>2</sup>



Deutscher Alpenverein  
Sektion Neumarkt i.d. OPf.

## Probleme und Überlastung der Abwasserreinigung

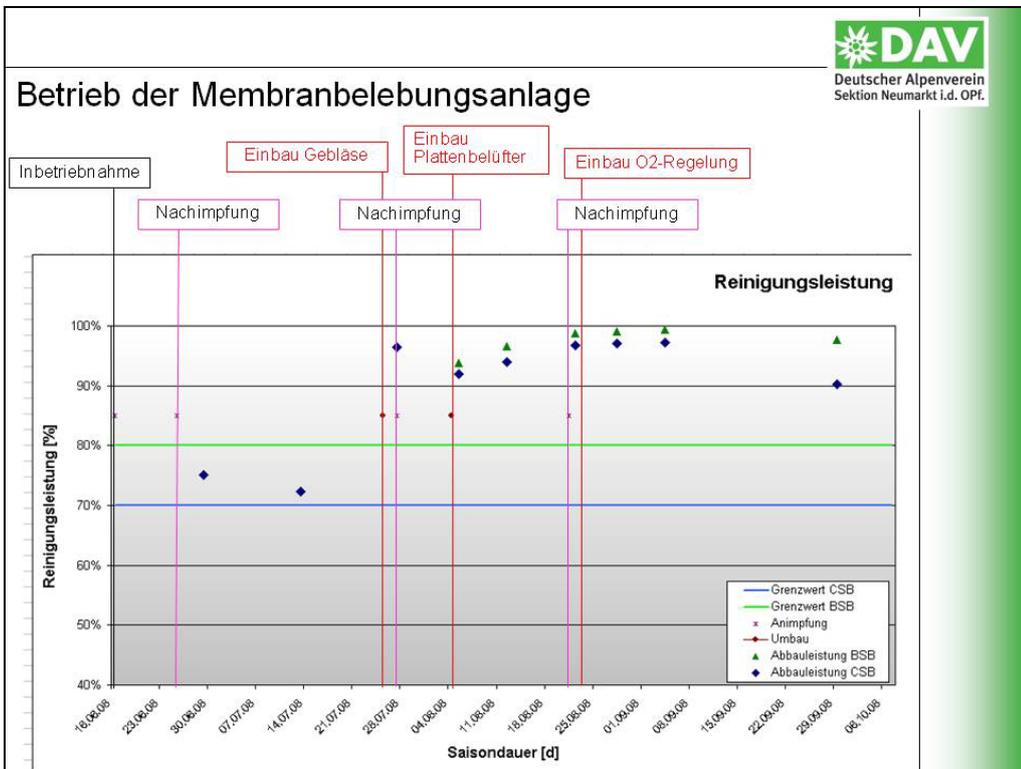
- Notwendigkeit für Korrekturen der Leitungsführungen (Überschussschlammlleitung, Zulauf, Notüberlauf)
- Hydraulische und biologische Überlastung der Anlage, die an die oberste Leistungsgrenze der Abwasserreinigung führte (Schlammbelastung, Filtration, ...)
- Massiver Eintrag von Fremdstoffen u. a. durch fehlende Abfalleimer (z.B. Damenhygieneartikel, Insulinspritzen, ...)
- Verstopfungen von Leitungen und Anlagenteile durch Fremdstoffe
- Versagen des Vorklärbehälters, aufgrund falsch angeordneter Schweißstellen der Versteifungen seitens des Herstellers.



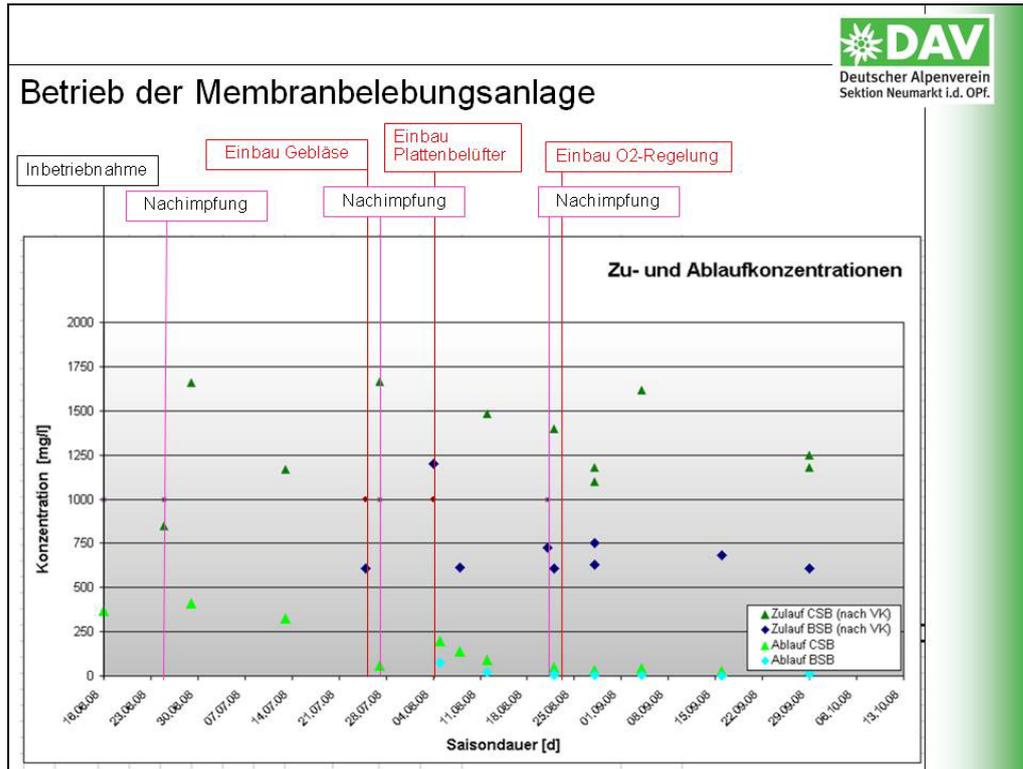

Weniger Kaltwasser -> Abwassertemperatur steigt -> Optimale Abwasserbiologie (Reinigung) Geringer Wassereinsatz -> Wenig Energieverbrauch Viele Große vom Energie- und Abwasserkonzept!

Jetzt ohne alten Gaudi: Alle Fremdstoffe kann die Abwasseranlage nicht verwerten. Sie werden in der Vorstufe erfasst und es wird Bakterien für Schlammfresser in die Tülbahn geschickt. Also: Abhängig!!!! Es gibt viel auf Dich an!!! Von Große vom Energie- und Abwasserkonzept!





Die gesetzlich vorgeschriebene Reinigungsleistung wurde erst nach Anpassung der Technik an die Überlastung erreicht.



Die Grafik stellt das Verhältnis von Zulaufkonzentration zu Ablaufergebnissen dar.

**DAV**  
Deutscher Alpenverein  
Sektion Neumarkt i.d. OPf.

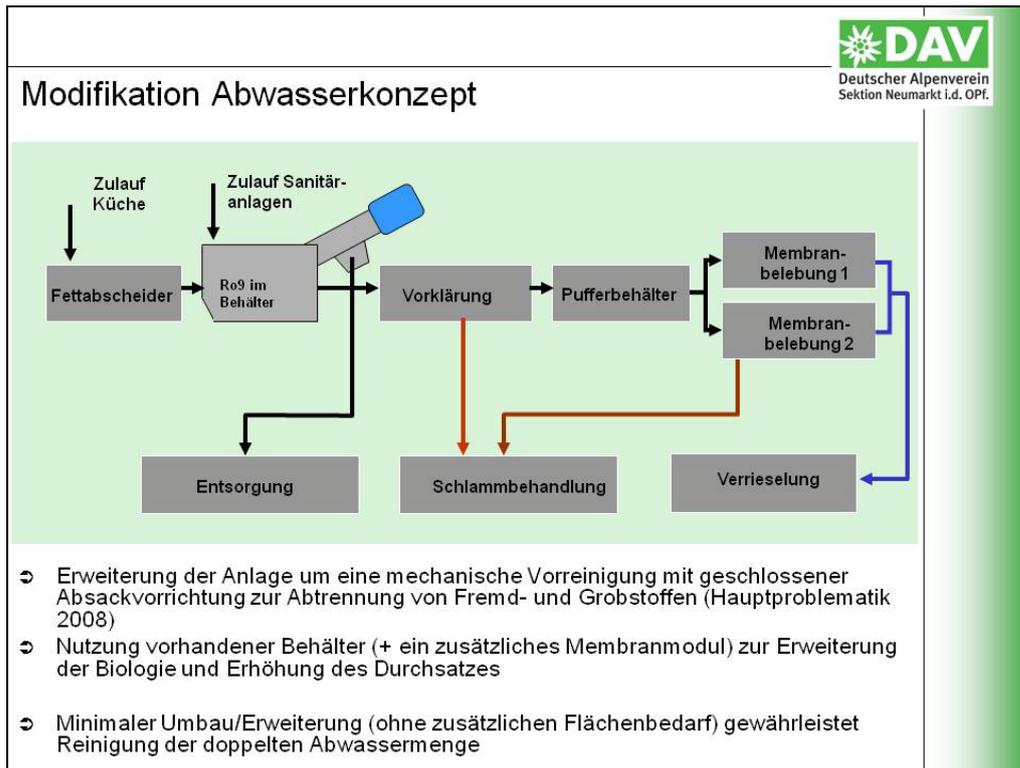
### Steckbrief: Betriebsbedingungen

	Einheit	MIN	MAX
Abwasseranfall	m <sup>3</sup> /d	2,5	8,5
gereinigtes Abwasser	m <sup>3</sup> /d		6,5
Fracht (nach VK)	kg BSB/d		7,8
TS-Gehalt	kg/m <sup>3</sup>	2,5	5,5
Schlammbelastung	kg/kg*d		0,5
Flux	l/m <sup>2</sup> *h	4,80	11,10
Transmembrandruck	bar	0,1	0,5

- Guter Betrieb durch personellen Einsatz aufrecht erhalten
- Überlastung der Biologie war kritischer, Membranfiltration stabil
- Membranen wurden während der gesamten Saison weder gereinigt noch getauscht!



Die komplette Abwasserbehandlungsanlage und das BHKW wurden in einem Technikraum im Untergeschoss der Olpererhütte errichtet. Kompakt und Platz sparend war die Kapazität dieses Raumes ausgelegt worden. Hierin lag eine besondere Schwierigkeit bei der Planung für die notwendigen Modifikationen. Die Größe des Kellers war ausgereizt.



---

## Diskussion

---

### **Franz-Peter Heidenreich (Moderator), Deutsche Bundesstiftung Umwelt**

Vielen herzlichen Dank, Herr Berkan, für diesen sehr interessanten Vortrag! Wir haben hier ein komplett anderes Szenario, da es sich um einen kompletten Neubau handelt, der – wie ich finde – sehr gelungen ist. Außerdem befindet sich die Hütte an einem äußerst eindrucksvollen Standort. Hiervon haben wir uns im letzten Jahr auf der DAV-Info-Tour selbst überzeugen können. Die zahlreichen Vorzüge führen aber eben auch zu einer sehr starken Überbelegung und den damit verbundenen betrieblichen Schwierigkeiten, wie sie von Herrn Berkan offen und ehrlich benannt wurden. Es ist der erste Versuch die Membrantechnik auf einer Berghütte zu installieren. Insofern ist es sehr interessant Betriebserfahrungen zu sammeln und zu gucken wie die Technik auf die starke Frequentierung reagiert. – Gibt es Fragen zum Vortrag von Herrn Berkan?

### **Gottfried Steinbacher, Planungsbüro Steinbacher + Steinbacher**

Mich würde interessieren wie sich der Umbau der Kläranlage auf die Energiesituation ausgewirkt hat?

### **Henning Berkan, DAV Sektion Neumarkt**

Diese Frage habe ich befürchtet und muss gestehen, dass ich Ihnen entsprechendes Zahlenmaterial noch nicht vorlegen kann. Natürlich ist der Energieverbrauch entsprechend mit den Mengen die wir dort oben behandeln mussten gestiegen. Allerdings sind unsere Aufzeichnungen in den letzten Jahren noch nicht akkurat genug gewesen, um hier präzise Angaben machen zu können. Wir haben zwar Messungen durchgeführt, da wir aber immer ein Stück den Problemen hinterherliefen und bestrebt waren den Betrieb der Anlage aufrecht zu halten, fanden diese nicht immer mit der nötigen Sorgfalt statt und wurden häufig auch nicht entsprechend ausgewertet. Für diese Saison haben wir uns aber vorgenommen, den Betrieb genau aufzuzeichnen und auszuwerten, um dann darüber Auskunft geben zu können. Natürlich ist es aber auch für uns selbst wichtig – keine Frage. Letztlich wollen wir auch die DBU an unseren Erfahrungen teilhaben lassen.

### **Franz-Peter Heidenreich (Moderator), Deutsche Bundesstiftung Umwelt**

Wenn das noch dokumentiert würde, wir wären sehr gespannt darauf.

### **Unbekannter Tagungsteilnehmer**

Gab es spezifische Auflagen? Waren zum Beispiel die Grenzwertvorgaben so streng, dass man eine Membran-Anlage bauen musste? Wie wird außerdem der Klärschlamm entwässert und entsorgt?

### **Henning Berkan, DAV Sektion Neumarkt**

Wir haben dort oben drei Kompostierer, die auch noch in der Erprobungsphase sind. Die Umhüllungen wurden dabei zunächst mit verschiedenen Stoffen gemacht, um zu sehen, welcher am erfolgreichsten ist.

Nach heutigem Stand der Dinge müssen wir die Reststoffe wieder ins Tal herunterbringen. Wir hoffen zwar, dass wir irgendwann auch dort oben kompostieren und ausbringen dürfen, diesbezüglich befinden wir uns momentan aber noch in Verhandlungen. Was jedoch die Grobstoffe angeht, die wir mit der Vorreinigung in der nächsten Saison herausziehen, diese müssen auf jeden Fall ins Tal geflogen werden. [...] Man muss also unterscheiden: Das, was aus der Kläranlage kommt, das wollen wir kompostieren und das, was über die Vorreinigung herausgezogen wird, das müssen wir herunterfliegen.

### **Peter Weber, Deutscher Alpenverein e.V. – Referat „Hütten – Wege – KA“**

Vielen Dank, Herr Berkan, dass Sie sich als Vorsitzender der Sektion Neumarkt für dieses Projekt so sehr engagieren. Wir alle können aus Ihren Erfahrungen einiges dazulernen.

Es gibt ein Reststoff-Projekt, dass von der DBU maßgeblich gefördert wurde und bei dem jetzt der Schlussbericht vorliegt. Darin wurde auch genau diese Anlage mit berücksichtigt. Es wurde detailliert untersucht, wie sich die Schlammbehandlung dort oben entwickelt. Wir werden dies – auch wissenschaftlich – weiter verfolgen.

Anfangs haben wir uns natürlich auch gefragt, warum man an einem solchen Standort, wo Unmengen von Wasser zur Verfügung ständen, eine Membranfilteranlage installieren soll. Der Vorteil einer solchen Anlage ist aber gerade, dass Schwankungen aufgefangen und abgearbeitet werden können. Ich bin heute sehr dankbar darüber, dass wir uns zu diesem Schritt entschlossen haben. Denn nicht nur aus Forschungs- und Innovationsüberlegungen heraus, sondern auch was die Praxistauglichkeit angeht, hat sie sich bewährt. Derartige Extrembelegungen wie sie im letzten Sommer zu verzeichnen waren, konnte man wirklich nicht voraussehen und hat sie dennoch mit dieser Technik bewerkstelligt bekommen.

Zur Energie: Es existiert zwar eine kleine Photovoltaik-Anlage dort oben, der wesentliche Anteil (60-70 %) wird allerdings mit Hilfe eines Pflanzenölmotors zur Verfügung gestellt. Da wir den Fachmann Konrad Weigel heute unter uns haben, würde ich ihn bitten, uns etwas zur Wartung und Überlastung der Maschine zu erzählen.

#### **Konrad Weigel, KW Energie Technik e.K.**

Bei der Maschine auf der Olpererhütte wird die Wartung von Herrn Walter durchgeführt. Er betreibt selbst zwei BHKWs von uns und verfügt über ausreichend Erfahrung, dass er das machen kann. Bislang war nur eine Wartung fällig, welche nach meinem Kenntnisstand auch durchgeführt wurde. Ich hoffe aber sehr, dass die Sektion uns auch mit der zweiten Wartung beauftragt. Andernfalls sind, wir erleben das immer wieder, die Probleme einfach vorprogrammiert. Diese Maschinen brauchen die richtige Pflege und wenn sie diese nicht bekommen, dann gehen sie ganz einfach kaputt. Man muss sich immer die Betriebsstunden vergegenwärtigen. Wir fahren dort ein Wartungsintervall von 800 Stunden. Das würde 80000 Kilometer bei einem Fahrzeug entsprechen. Ich frage Sie, wer käme auf die Idee eine solche Strecke mit einem PKW zu fahren ohne eine einzige Inspektion durchführen zu lassen? Deshalb ist die richtige Wartung so wichtig. Und ich kann nur empfehlen, dass diese Aufgabe auch in die richtigen Hände übergeben wird.

#### **Dr. Wolfgang Becker, Universität Innsbruck**

Ich habe dort oben Messungen durchgeführt und anschließend die Ergebnisse der Firma Huber zur Verfügung gestellt. Das Feststoffprojekt begleitet die Bundesuniversität Innsbruck gemeinsam mit der IOD. Zum Energiebedarf lässt sich sagen, dass es sich um eine normale SBR-Anlage handelt. Es gibt dabei einen zusätzlichen Luftbedarf für die Spülluft der Membran, davon werden aber 15-20 % wieder zurückgewonnen. Wenn man dann noch eine Sauerstoffmessung dort oben durchführt, die entsprechend angeordnet ist und die Grenzwerte ohne Nitrifizierung festlegt, dann kann man hier durchaus in die Größenordnung einer normalen SBR-Anlage kommen. Damit können die Fachleute unter Ihnen in etwa abschätzen, wie viel Energie hier benötigt wird. SBR ist die Abkürzung für Sequencing Batch Reactor, wobei der Idealfall eines biologischen Systems vorliegt, das mit ganz wenig Abwasser beschickt wird und die Membrananlage holt sich dann unkontinuierlich Wasser heraus. Dabei werden immer nur kleine „Batches“, d.h. kleine Mengen an Abwasser, hineingegeben. Generell möchte ich anmerken, dass ohne eine Membrananlage dort oben die Kläranlage sicher nicht den Anforderungen der Saison standgehalten hätte. Wir sind bis auf 12 kg Trockensubstanz pro Kubikmeter Belebtschlamm hinaufgefahren. Als wir dann die entsprechende Luft hineingegeben haben, haben die Bakterien dann auch die entsprechende Sauerstoffversorgung gehabt, die sie benötigen. Wir konnten so durch die Erhöhung der Trockensubstanz diese große Zusatzfracht doch halbwegs in den Griff bekommen.

Zu den Kiesbeetanlagen möchte ich sagen, dass ich eine Kläranlage auf 2400 Metern Höhe habe, die auch als Kiesbeetanlage betrieben wird. Es gibt also kaum eine Höhengrenze, denn die Bakterien in einem oder einem halben Meter Tiefe haben allenfalls Temperaturprobleme. Letztere kann man lösen und dann brauchen die Bakterien lediglich Wasser, Luft und ein bisschen Liebe.

[...]

## „Internationale und Integrale Evaluierung der Ver- und Entsorgungssysteme von Berg- und Schutzhütten (IEVEBS)“

**Peter Weber**

**Deutscher Alpenverein e.V. – Referat „Hütten – Wege – KA“, München**



**DBU-Projekt**

**Integrale Evaluierung der Ver- und Entsorgungssysteme  
auf Berg und Schutzhütten**

**Rückblick und Entwicklung**

**Peter Weber, Deutscher Alpenverein**

ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009






## Workshop „Optimierung und Standardisierung von PV / BHKW – Hybridanlagen auf DAV-Hütten“

**Dezember 1999**





ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009










ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009



## Gewässerschutzmaßnahmen

„Zu den **gravierendsten Wassergefährdungen gehören Mineralölprodukte**. Diese werden im Hochgebirge vorwiegend für Transportmittel (Pistenraupen, Forstfahrzeuge, Seilbahnbetriebe etc.), Stromaggregate und Heizanlagen benötigt. Für die Lagerung von Mineralölprodukten von mehr als 1.000 l sind sinngemäß die Richtlinien für den Schutz des Wassers bei der Lagerung von flüssigen Brenn- und Treibstoffen, abgestimmt auf die besonderen Verhältnisse im Gebirge, anzuwenden. Ebenso sind die einschlägigen bundes- und landesgesetzlichen Bestimmungen zu beachten. Das anfallende Altöl ist zu sammeln, abzutransportieren und den gesetzlichen Vorschriften entsprechend schadlos zu beseitigen. Ein Ersatz von **z.B. Dieseltreibstoff durch möglichst naturbelassene Pflanzenöltreibstoffe** (z.B. Raps-Methyl-Ester) ist anzustreben.“

4

ZUK- Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009



## Randbedingungen

### Energetische Situation

„Die **energetische Ausstattung ist von entscheidender Bedeutung für die Systemwahl**. Dauernd gesicherte und ausreichende Versorgung mit elektrischer Energie ermöglicht erst den Einsatz bestimmter Abwasserreinigungssysteme. Die Frage nach **der geeigneten Energieversorgung für die Abwasserentsorgungsanlage ist immer im Kontext mit dem Gesamtenergiekonzept des Alpinobjektes zu sehen**. Allerdings sollte die Energieversorgung der Anlage nicht vom Energieverbrauch der Objektbewirtschaftung abhängen. Bestehende Energiequellen sollen nach deren allfälliger Ertüchtigung genützt werden. Bei vorhandenem Netzanschluss oder Kleinwasserkraftwerk spielt der Energiebedarf der eingesetzten Geräte eine untergeordnete Rolle. Eventuelle Überschussenergie kann zur Erhöhung der Abwassertemperatur sowie zur Verbesserung der Schlammstabilisierung und der Reinigungsleitung verwendet werden.“

5

ZUK- Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009

Die Installation einer eigenen Energieversorgung mit Verbrennungskraftmaschinen nur für den Zweck der Abwasserreinigung ist zu vermeiden. Jedenfalls sollte auf den Einsatz umweltgefährdender Betriebsmittel verzichtet und **Pflanzenöltreibstoffe eingesetzt** werden. Eine ökologisch bessere, aber investitionsintensivere Möglichkeit stellen Alternativenergiequellen dar (vor allem mit **Photovoltaik oder Windenergienutzung mit Batteriesatz**), die für adaptierte und energieoptimierte Reinigungssysteme ausreichend Energie liefern können.“

6

ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009

*Tabelle 1: Abwassertechnische Klassifizierung der Alpinobjekte*

**Typ Sanitäre Ausstattung / Gebäudeart**

1	Keine: Biwakschachteln, Jagdunterstände, vorübergehende Zeltlager und Kampierplätze etc. ohne übliche Wasserversorgung (Transport in Eimern etc.), Grauwasser ins Gelände, Trockentoiletten etc.
2	Gering: Wochenendhäuschen, Jagdhütten, Selbstversorgerhütten etc., meist ohne Fließwasser im Haus, Trockentoilette
3	Mäßig: Schutzhütten mit Fließwasser in Küche, besser ausgestattete Wochenendhäuschen, Wirtschaftsraum und Waschanlagen, WC-Anlagen vorhanden, Dusche nur für Personal
4	Mittel: Schutzhütten, einfache Wohngebäude, alle mit ausreichender Wasserversorgung, Waschbecken, Duschen, Wasch- und Geschirrspülmaschinen, WC etc.
5	Gut: Berghotels und Restaurants, dauernd bewohnte Militärobjekte und Stationen, Ferienappartements, Wohnhäuser etc. mit üblicher guter Ausstattung bis hin zum Bad
6	Sehr gut: Erste-Klasse-Restaurants und Hotels, Appartementshäuser mit gehobener Ausstattung etc. in Hoteldörfern, hochgelegenen Ferienorten etc.

7

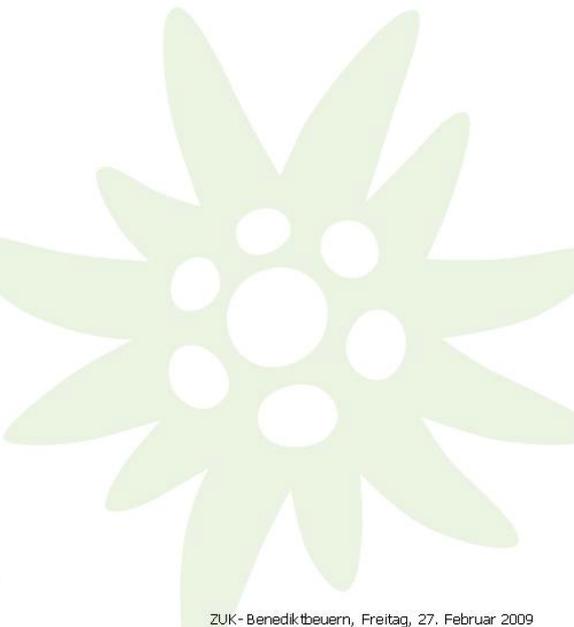
ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009

**Kategorie I**  
Schutzhütte, die ihren ursprünglichen Charakter als Stützpunkt für den Bergsteiger und Bergwanderer bewahren muss. Ihre Ausstattung ist schlicht, einfache Verköstigung ist ausreichend. Sie ist Stützpunkt in einem bergsteigerisch bedeutsamen Gebiet und für den Besucher nur in Ausnahmefällen mit mechanischen Hilfen erreichbar; der Aufstieg erfordert in der Regel mindestens eine Gehstunde. Sie kann bewirtschaftet, bewartet, unbewirtschaftet oder ein Biwak sein.

**Kategorie II**  
Alpenvereinshütte mit Stützpunktfunktion in einem viel besuchten Gebiet, die sich wegen ihrer besseren Ausstattung und Verköstigung für mehrtägigen Winter- und/oder Sommeraufenthalt, zum Skilauf und Familienurlaub besonders eignet. Sie kann mechanisch erreichbar sein und ist in der Regel ganzjährig bewirtschaftet.

**Kategorie III**  
Mechanisch erreichbare Alpenvereinshütte, die vorwiegend Ausflugsziel für Tagesbesucher ist und nur wenige Nächtigungen aufweist. Ihr gastronomischer Betrieb entspricht dem landesüblichen Angebot.



8

ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009

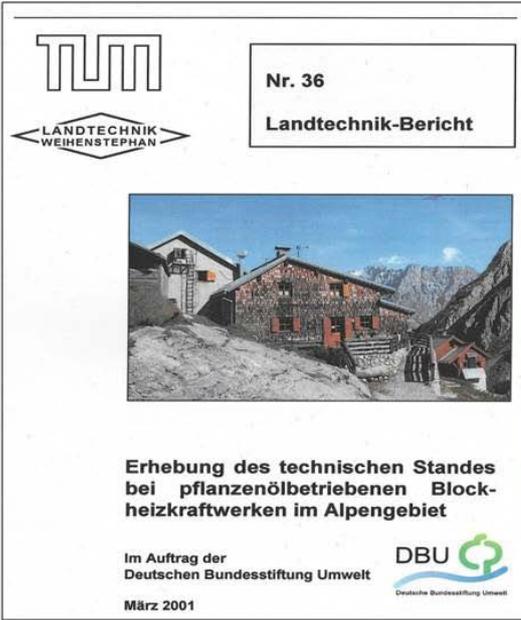



## Definition: „Extremlage“

- **nicht mehr als 200Tage/a bewohnt oder bewirtschaftet**
- **mit Fahrzeug oder Aufstiegshilfe nicht erreichbar**  
**(ausgenommen zur Ver- oder Entsorgung des Objektes)**
- **keine netzgebundene elektrische Energieversorgung**
- **elektrische Energieversorgung durch Ausnutzung von Windenergie, Biomassen und Wasserkraft in eigener Erzeugung**
- **mengenkontrollierbarer spezifischer Verbrauch unter 70 l/EW/d**
- **im Einzelfall können auch andere Einzelobjekte sich in Extremlage befinden**  
**(Klärschlamm Entsorgung muss unverhältnismäßig hoch gewertet werden)**

9

ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009



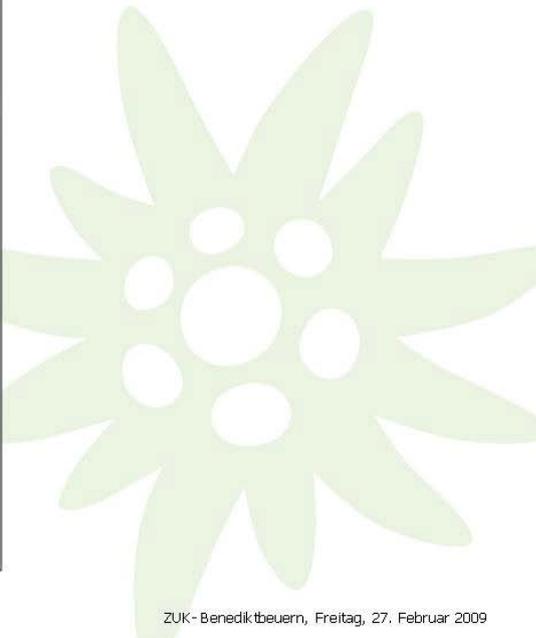




10
ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009





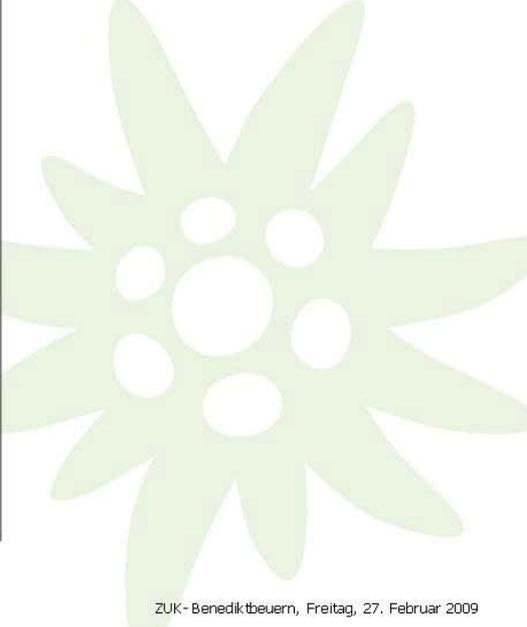


11
ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009




**Planungsleitfaden für die Ermittlung des Energiebedarfs und Erarbeitung eines Konzepts zur umweltgerechten Energieversorgung von Schutz- und Berghütten**

<b>1 Allgemeines</b> .....	3
1.1 Zweck und Zielgruppe.....	3
1.2 Qualifikation der Planer.....	4
<b>2 Erfassung und Bewertung des Ist-Zustands</b> .....	4
2.1 Kontaktgespräch und Erfassung der allgemeinen Daten.....	5
2.2 Begehung der Hütte und Aufnahme des Ist-Zustands der Energieversorgung.....	6
2.2.1 Gebäudezustand.....	6
2.2.2 Heizung.....	7
2.2.3 Warmwasser.....	7
2.2.4 Kochen.....	8
2.2.5 Elektrische Energie.....	8
2.3 Beschreibung des Ist-Zustands.....	9
<b>3 Entwicklung eines Gesamtkonzepts</b> .....	10
3.1 Ermittlung des Energiespar- und Emissionsminderungspotenzials.....	10
3.1.1 Heizung.....	11
3.1.2 Warmwasser.....	13
3.1.3 Kochen.....	13
3.1.4 Elektrische Energie.....	14
3.2 Wärme- und Stromerzeuger: Potenziale, Betriebs- und Umwelteigenschaften bzw. Gefährdungspotenziale und Kosten.....	18
3.2.1 Heizung.....	18
3.2.2 Warmwasser.....	19
3.2.3 Kochen.....	20
3.2.4 Elektrische Energie.....	20
3.3 Entwicklung und Dimensionierung eines Versorgungskonzepts.....	25
3.4 Bewertung und detaillierte Darstellung der Vorzugsvariante.....	32



12
ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009



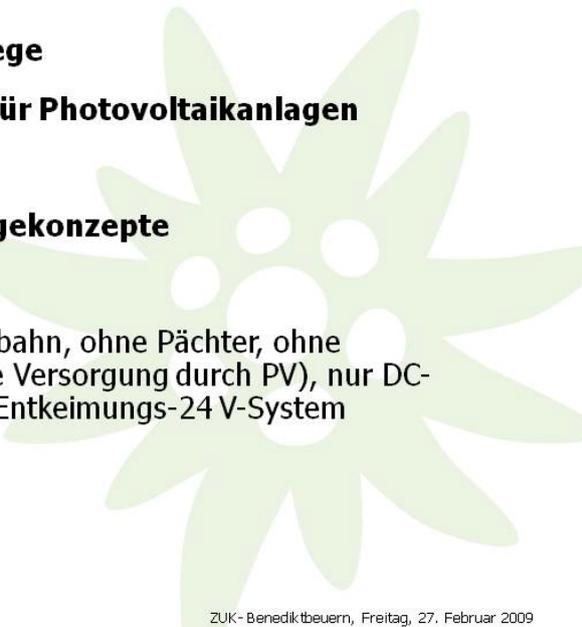

## **DAV Ressort Hütten und Wege**

### **Standardisierungskonzept für Photovoltaikanlagen**

#### **Definition zukünftiger Anlagekonzepte**

#### **Kategorie A (bis 1kWp PV):**

Selbstversorgerhütte, ohne Seilbahn, ohne Pächter, ohne Motorgenerator (ausschließliche Versorgung durch PV), nur DC-Beleuchtung, eventuell mit UV-Entkeimungs-24 V-System



13
ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009

**Kategorie B (bis 2 kWp PV):**

kleine Hütte mit Bewirtschaftung, kleiner Zusatzgenerator bis 5 kW, 24-V-Systemspannung, Wechselrichter 2 kW, Nachladung der Batterien über Motorgenerator möglich

**Kategorie C (2 kWp bis 5 kWp PV):**

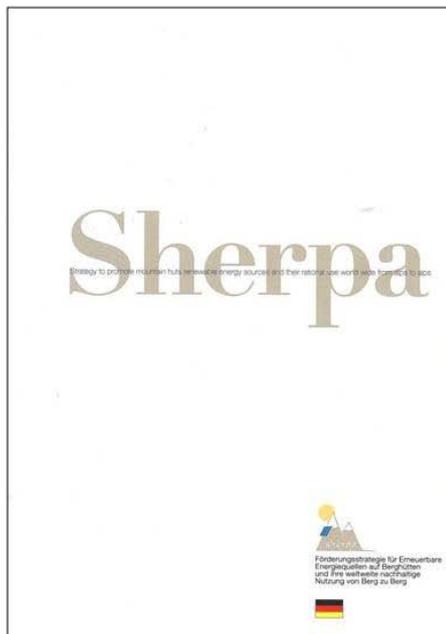
größere Hütte mit Übernachtungsmöglichkeit, Einphasen-Stromnetz, Wechselrichter bis 4 kW, 48 V-Systemspannung, Zusatzstromerzeuger ca. 15 kW, Nachladung der Batterien über Motorgenerator möglich

**Kategorie D (ab 5 kWp PV):**

große Hütte mit Drehstromverbrauchern, Drehstromnetz/ Wechselstromnetz, Wechselrichter in 3-Phasen-Betrieb, 48 V-Systemspannung, Zusatzstromerzeuger über 15 kVA, Nachladung der Batterien über Motorgenerator möglich

14

ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009



15

ZUK - Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009



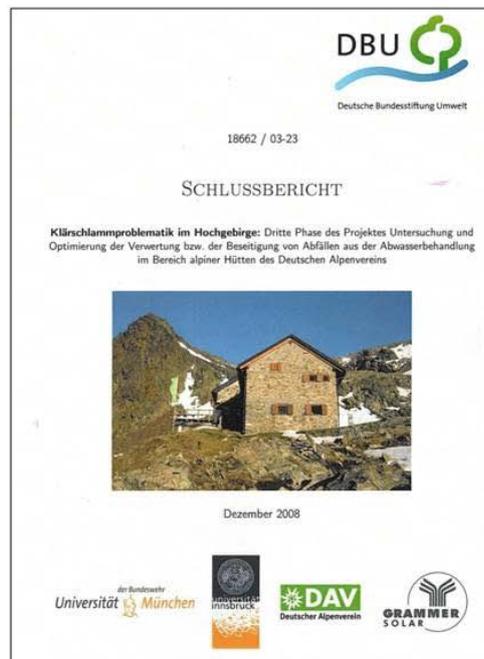
## Sherpa – „Strategy to promote mountain huts renewable energy sources and their rational use world wide from alps to alps“

### Mitwirkende

- Deutscher Alpenverein
- Die französische Firma Transénergie in Zusammenarbeit mit dem französische Alpenverein (FFCAM)
- Institut für solare Energieversorgungstechnik in Deutschland, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- die ital. Firma Sasso SNC in Zusammenarbeit mit dem ital. Alpenverein (CAI)
- Das bulgarische Energiezentrum Sofia (SEC)

16

ZUK- Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009



17

ZUK- Benediktbeuern, Freitag, 27. Februar 2009

**Dr. Norbert Weissenbacher**  
*Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien*



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Ablauf der wissenschaftlichen Projektbegleitung

Dr. Norbert Weissenbacher  
Universität für Bodenkultur Wien

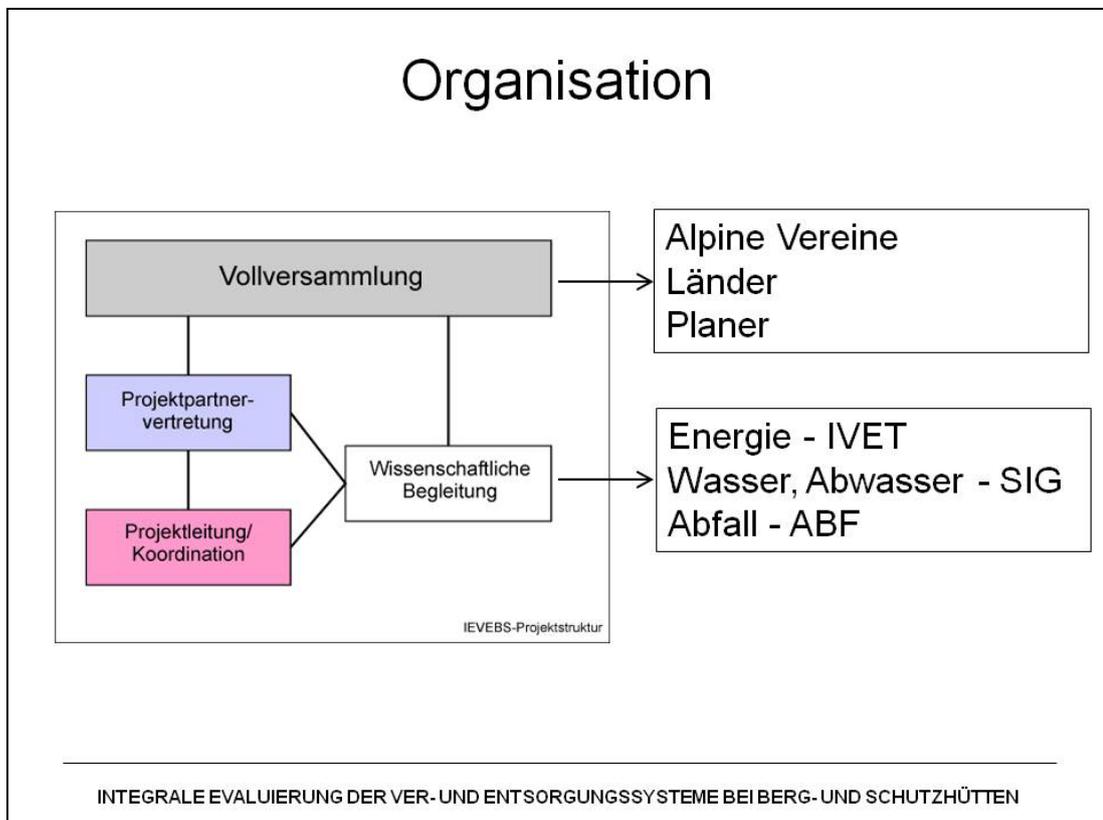
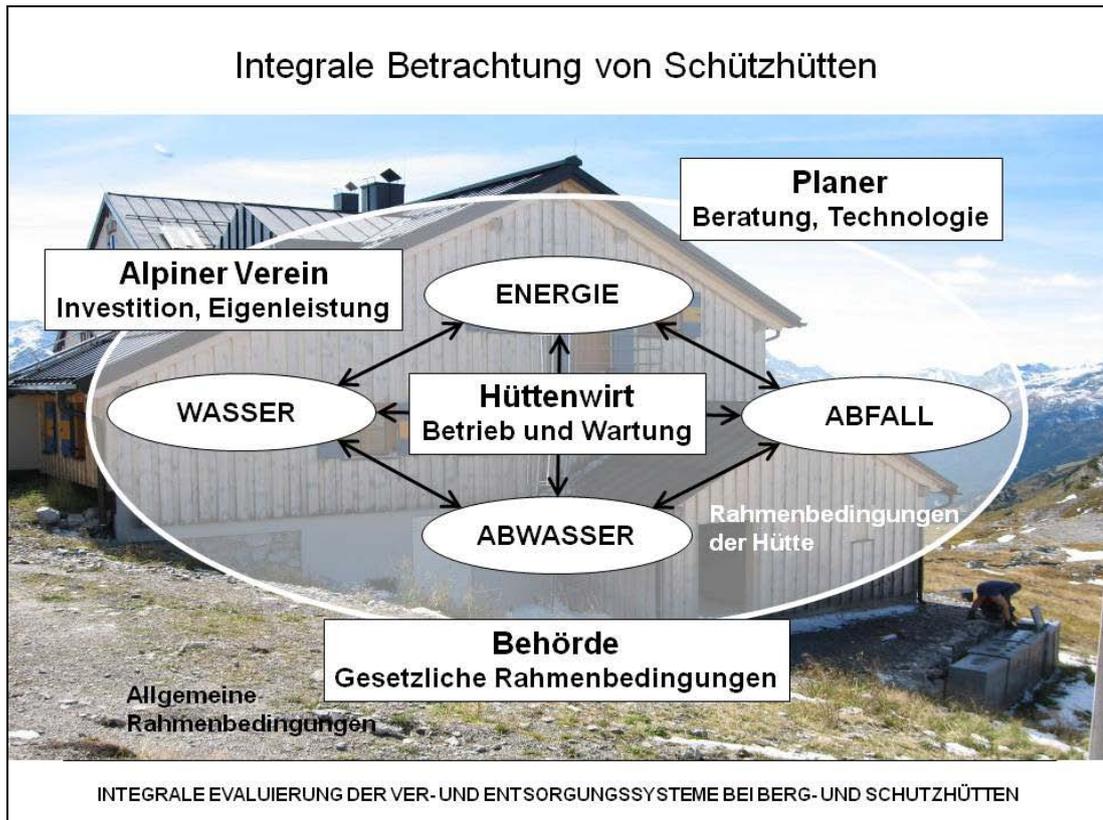
---

Zivilingenieure  
**Steinbacher+Steinbacher**

DBU   
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

  
lebensministerium.at

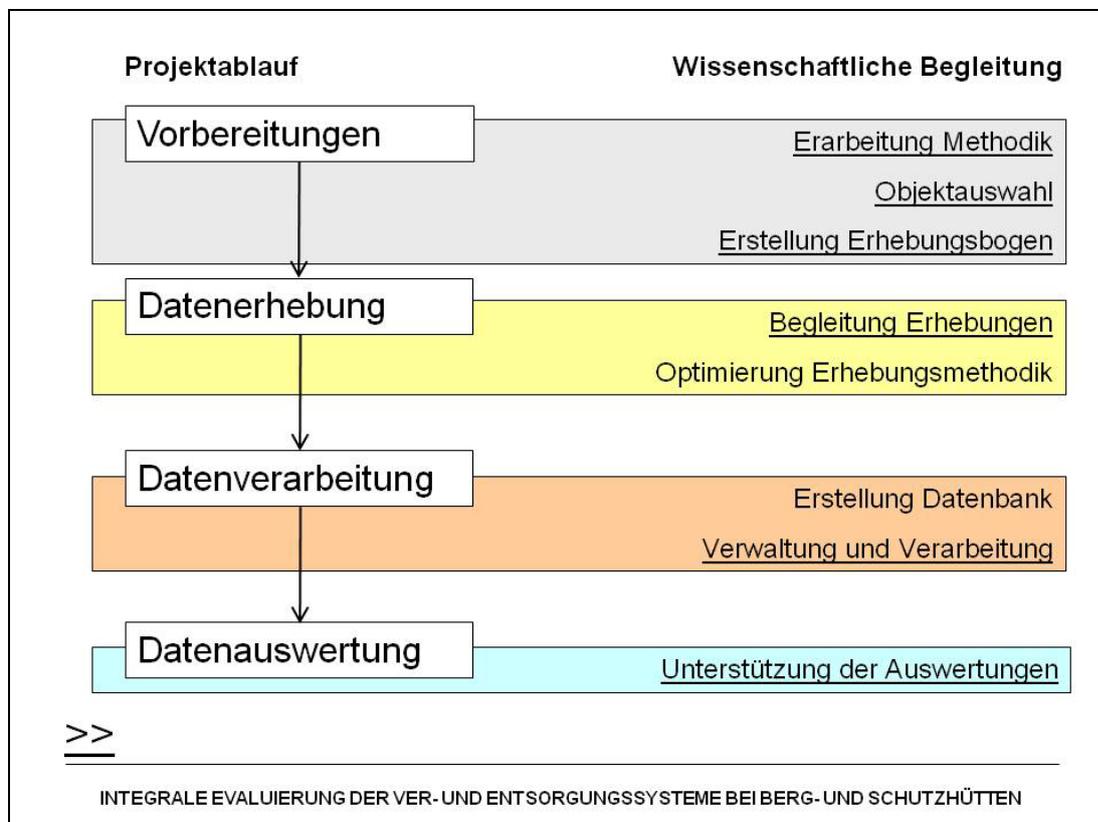




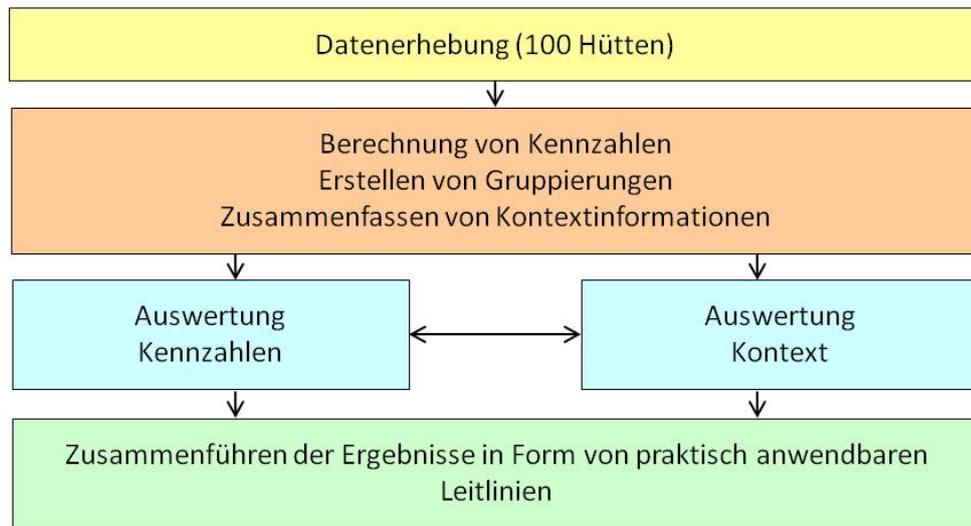
## Aufgaben und Zielsetzung

- Sicherstellung der objektiven und integralen Betrachtung
- Methodisch nachvollziehbare Vorgangsweise
- Berücksichtigung des Standes der Wissenschaft
- Methodische Unterstützung der Projektpartner
- Internationale Verbreitung der Projektergebnisse

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN



## Erarbeitung Methodik



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN >>

## Objektauswahl



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN >>

## Erstellung Erhebungsbogen

ERHEBUNGSMAPPE - ÜBERSICHT				
Blätter	Untergruppen	Codes	Anzahl Sätze	Beschreibungen
Stamm_daten	keine	SD_001	12	Stammdaten der Objekte (Name, Funktion, Datum, ...)
Interess_Daten				
Allgemein_Kontext				
Allgemein_Variablen	Lage, Infrastruktur, Betrieb	AL_V001	16	Allgemeine Betriebsdaten/Informationen, die für alle Systeme erhebblich sind
Energie_Kontext				Kontextinformationen zu den Systemen der Energieerzeugung, -verteilung, -speicherung, -nutzung
Energie_Variablen				
Wasser_Kontext				Kontextinformationen zu den Systemen der Wasserversorgung, -verteilung, -speicherung, -nutzung
Wasser_Variablen				
Abwasser_Kontext	Allgemeines, Abwasseranfall, Vorreinigung, Hauptreinigung, Rückreinigung, Abwasserableitung, Schlammbehandlung, Solarsanierungsanlagen, Klosett, Ursekt	AW_K001	17	Kontextinformationen zu den Systemen der Abwassererzeugung, -verteilung, -speicherung, -nutzung und der Schlammbehandlung
Abwasser_Variablen				
Abfall_Kontext	Allgemeines, Abfallvermeidung, Abfallsammlung, Abfallentsorgung, Kosten	AF_K001	14	Kontextinformationen zu den Systemen der Abfallerzeugung, -vermeidung, -sammlung, -behandlung und -entsorgung
Abfall_Variablen	Abfallsammlung, Abfallentsorgung, Abfallbehandlung, Kosten	AF_V001	15	Betriebsdaten zu Mengen der anfallenden Abfälle, dessen Manipulation, -behandlung und -entsorgung

- Zahlenmäßig erfassbare Informationen – Variablen
- Beschreibende Informationen – Kontextinformationen

- Allgemeine Daten
- Daten für die Systeme Energie, Wasser, Abwasser und Abfall

- Insgesamt fast 350 Datensätze pro Objekt

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN >>

## Begleitung Erhebungen

- Interdisziplinäres Erheber- Team
- Talerhebungen bei Alpinen Vereinen
- Bergerhebungen mit Hüttenwirten, Sektions- und Behördenvertretern
- Qualitätssicherung durch Einschulung der Erheber und Plausibilitätskontrolle der erhobenen Daten
- Begleitung ca. 1/4 aller Bergerhebungen



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN >>

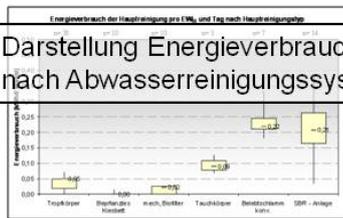
## Verwaltung und Verarbeitung

- Access- Datenbankverwaltung ca. 35.000 Sätze
- Datenkontrolle und Korrektur
- Vorbereitung für Berechnungen und Abfragen:

Variable 1 (z.B. Energieverbrauch ARA pro Tag)

Bezugsgröße (z.B. EW60)

Darstellung Energieverbrauch nach Abwasserreinigungssystem



Kennzahl (Energieverbrauch pro EW60 und Tag)

Gruppierung Kennzahl (z.B. nach Art der ARA)

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN >>

## Unterstützung Auswertungen

- Intergrale Untersuchung der vier Systembereiche durch kennzahlenbasierte und kontextbasierte Auswertung

Kennzahlen Energie

Kennzahlen Wasser

Kennzahlen Abwasser

Kennzahlen Abfall

Datenbasis?  
Extremwerte?  
Interpretation?

Erfahrungen,  
Berichte,  
Beschreibungen

Ergebnisse

Zusammenhänge?  
Probleme?  
Lösungsansätze?

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN >>

## Projekt - Team

### **Durchführung Erhebungen und allg. Projektbearbeitung**

Martin Scherr (Bergführer und ehem. Hüttenwirt)  
DI Martin Wagner (Hochbau und Tragwerksplanung)  
Hubert Deubler, MSc (Erneuerbare Energien)  
DI Thomas Böttler (Energietechnik)  
DI (FH) Martina Ullrich (Architektur)  
DI Gottfried Steinbacher (Projektleitung, Wasserversorgung,  
Abwasserentsorgung)  
DI (FH) Thomas Niederberger (Wasserversorgung,  
Abwasserentsorgung)

### **Wissenschaftliche Begleitung**

Dr. Sandra Lebersorger (Abfallwirtschaft)  
DI (FH) Christian Aschauer (Energietechnik)  
DI Ernest Mayr und Dr. Norbert Weissenbacher  
(Siedlungswasserwirtschaft)

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

**Winfried Kunrath**  
**Land Salzburg – Referat „Siedlungswasserwirtschaft“**



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Motivation und Nutzen aus Sicht der Förderstelle und Amtssachverständigen

Ing. Winfried Kunrath  
Land Salzburg  
Referat Siedlungswasserwirtschaft

---

Zivilingenieure  
**Steinbacher+Steinbacher**

DBU   
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

  
lebensministerium.at



# Motivation und Nutzen

Auslöser für die Idee  
Infotour DAV



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Motivation und Nutzen



Wasserversorgung/Abwasserentsorgung damals

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Motivation und Nutzen



Wasserversorgung/Abwasserentsorgung heute

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Entwicklung der Anlagen

Kläranlage  
Gleiwitzerhütte  
2176 m  
Glocknergruppe  
errichtet 1993



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Entwicklung der Anlagen

Kläranlage  
Ingolstädter  
haus

2119 m

Steinernes  
Meer



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Investitionen in Salzburg

Investitionsvolumen  
in 10 Jahren  
€ 11,70 Mio.

Fördermittel  
Land Salzburg + Bund  
€ 7,6 Mio.



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Motivation und Nutzen

Aufgaben Amts-Sachverständigen/Fördergebers

Instrumente für die Beurteilung

Ausbildung, techn. Regelwerke, Erfahrung, Info-Tour

Spezialgebiet Hütte

- firmenspezifische Lösungen
- Überprüfbarkeit schwierig
- Errichter und Betreiber nicht eine Person
- oft wechselnde Betreiber
- kurze Betriebszeiten, Stoßbetrieb, Extremlage, etc.

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Motivation – Nutzen

Amtssachverständiger-Fördergeber-Sektion

Aufgabe Amtssachverständiger/Fördergeber

- Beurteilung ob die  
rechtlichen/förderungstechnischen  
Anforderungen eingehalten werden
- beratende Funktion

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Motivation – Nutzen

### Aufgabe Amtssachverständiger/Fördergeber

Empfehlung von

- einfach zu betreibenden Anlagen
- mit geringem Wartungsaufwand,
- geringen Betriebskosten
- und hoher Lebensdauer

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Gesetzlicher Auftrag

### **Umweltförderungsgesetz 1993 § 2 Abs. 2**

Das öffentliche Interesse am Umweltschutz,  
die technische Wirksamkeit sowie die  
betriebswirtschaftliche und **volkswirtschaftliche**  
**Zweckmäßigkeit** der Maßnahme sind zu beachten

### **Wasserrechtgesetz**

Allgemeiner Auftrag zur Wirtschaftlichkeit

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Motivation – Nutzen

## Amtssachverständiger-Fördergeber

Erwartungen an das Projekt  
Evaluierung Schutzhütten

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Motivation – Nutzen

## Amtssachverständiger-Fördergeber

Jede Anlage ist an die örtlichen und  
Gegebenheiten und Bedingungen  
anzupassen

Mit den Daten sind dennoch erstmalig  
Erfahrungen und Daten vergleichbar

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Motivation – Nutzen

Amtssachverständiger-Fördergeber

Nutzung der Leitlinien für die fachliche  
Beurteilung hinsichtlich:

- Funktionstüchtigkeit
- Funktionssicherheit
- Handling
- Wartung
- Lebensdauer

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Motivation – Nutzen

Amtssachverständiger-Fördergeber

Langlebigkeit und Nachhaltigkeit der  
Anlagen

Verbesserung der Variantenuntersuchung

- durch Erfahrungen von Betriebsdaten
- Erkenntnisse zur Betriebssicherheit

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Motivation – Nutzen

Amtssachverständiger-Fördergeber

Ergebnisse von Schutzhütten auch für  
Gastbetriebe in Einzellage anwendbar



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Motivation – Nutzen

Amtssachverständiger-Fördergeber

Anlagen werden:

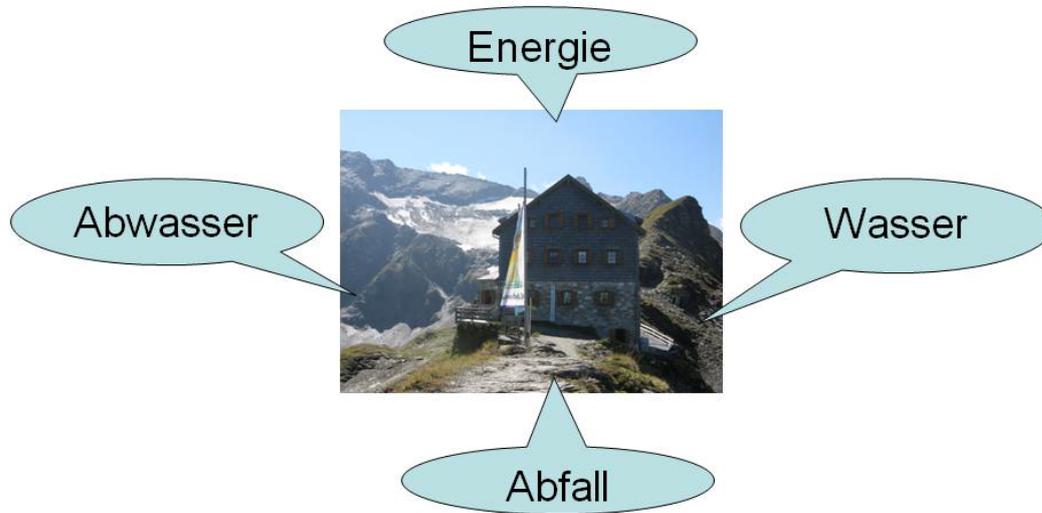
- Angepasst an den Stand der Technik
- Reinvestiert

Mit geringen Mitteln können oft große  
Wirkungen erzielt werden

➡ Verlängerung der Lebensdauer

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Gesamtheitliche Betrachtung



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Motivation und Nutzen

**Dank an die**



Ein länderübergreifendes Projekt  
Wertvolle und konstruktive Diskussionen  
und Beiträge

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Motivation und Nutzen

**Dank an**



Als Projektauftraggeber

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Motivation und Nutzen

**Dank an die Projektpartner**

DAV  
|ÖAV|NFÖ|ÖTK CAI|SAC|PZS|AVS|KCT



---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN



Es schmeckt einfach  
„unser Salzburger Wasser“

Herzlichen Danke  
für Ihre  
Aufmerksamkeit



---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

**Robert Faes**

**Autonome Provinz Bozen-Südtirol – Amt für Gewässerschutz Bozen**



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

**AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL**  
**Abteilung 29 – Landesagentur für Umwelt**  
**Amt 29.4 – Amt für Gewässerschutz**  
**Amba-Alagi-Str. 35 - 39100 Bozen**



[www.provinz.bz.it/umweltagentur](http://www.provinz.bz.it/umweltagentur)

**F. Ing. Robert Faes**  
**Zuständiger Sachbearbeiter für den Bereich**  
**Abwasserreinigung bei Schutzhütten**

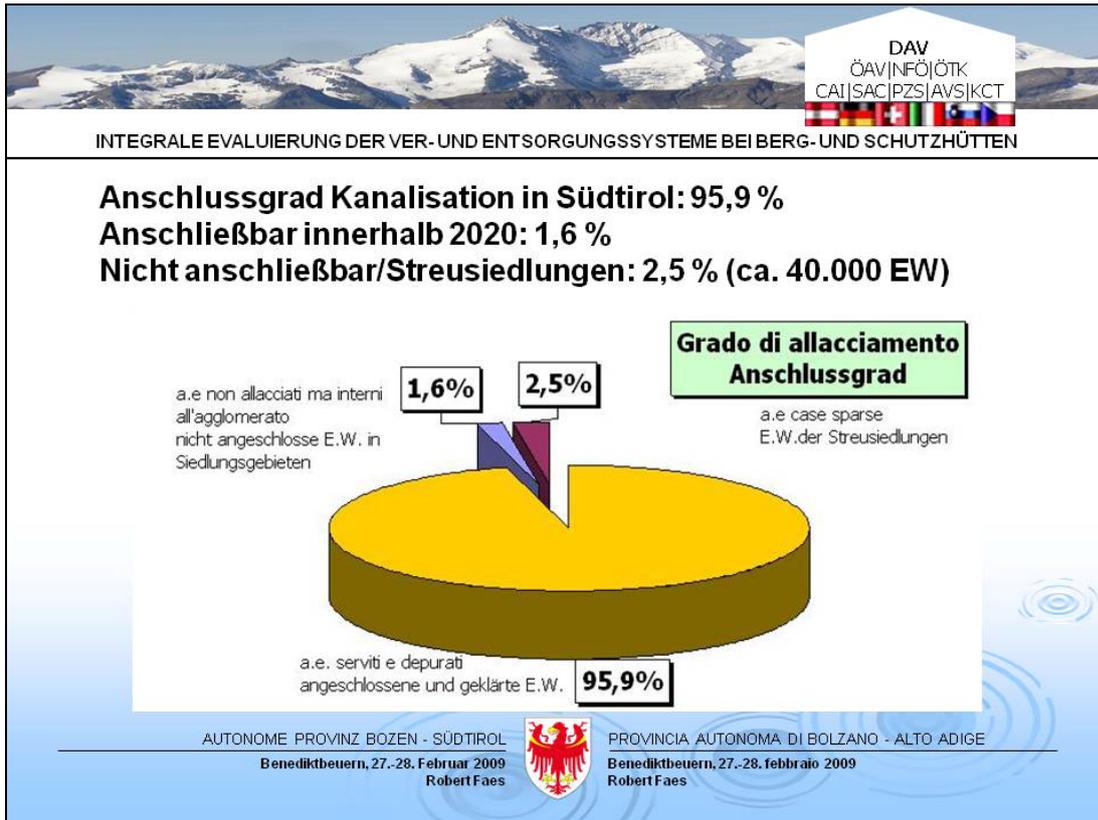
---

Zivilingenieure  
**Steinbacher+Steinbacher**

DBU   
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

  
lebensministerium.at





**INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN**

Reinigungsleistung Kläranlagen 2007	Rendimento depurazione 2007
<b>Gesamtstickstoff N-tot</b> Zulauf = 3.180.520 kg/Jahr Ablauf = 708.505 kg Gesamtstickstoff/Jahr Reinigungsleistung von <b>77,7 %</b>	<b>Azoto totale N-tot</b> Entrata = 3.180.520 kg/anno Uscita = 708.505 kg azoto totale/anno Rendimento del <b>77,7 %</b>
<b>Gesamtphosphor P-tot</b> Zulauf = 501.224 kg/Jahr Ablauf = 71.933 kg/Jahr Reinigungsleistung von <b>85,6 %</b>	<b>Fosforo totale P-tot</b> Entrata = 501.224 kg/anno Uscita = 71.933 kg/anno Rendimento del <b>85,6 %</b>

AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL  
Benediktbeuern, 27.-28. Februar 2009  
Robert Faes

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE  
Benediktbeuern, 27.-28. febbraio 2009  
Robert Faes





INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Gesetzliche Vorgaben und Emissionsgrenzwerte

- Die Autonome Provinz Bozen – Südtirol hält die Vorgabe des gültigen Gewässerschutzplans vom 2. Februar 2004 (u.a. Umsetzung Richtlinie 91/271/EWG) bezüglich N –und P-Abbau bei der Abwasserreinigung bereits ein.
- Grenzwert für N –und P-Abbau  $\geq 75 \%$  wird erreicht.
- Für die Kläranlagen von Schutzhütten oberhalb 1.500 m und vor allem in Extremelage oberhalb 2.500 m werden deshalb in der Regel mechanische Kläranlagen mit entsprechender Klärschlammbehandlung vorgeschrieben.

AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL  
Benediktbeuern, 27.-28. Februar 2009  
Robert Faes



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE  
Benediktbeuern, 27.-28. febbraio 2009  
Robert Faes





INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Abwasserentsorgung der 94 Schutzhütten in Südtirol Stand 2008

- Hütten mit biologischer Kläranlage: **11**
- Hütten mit mechanischer Kläranlage **32**
- Hütten mit Kanalanschluß: **9**
- Hütten mit Projekt Kanalanschluß: **4**
- Hütten Bestand/Projekt: **42**  
(es besteht meist eine mechanische Kläranlage in Form einer Klärgrube mit oder ohne Sickergrube – eine Anpassung ist in der Regel erforderlich).

AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL  
Benediktbeuern, 27.-28. Februar 2009  
Robert Faes



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE  
Benediktbeuern, 27.-28. febbraio 2009  
Robert Faes



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|JKCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Zukunftsperspektiven der 94 Schutzhütten in Südtirol

- Anpassung aller Schutzhütten mit mechanischen Kläranlagen (Erstbehandlung) und entsprechender Klärschlammbehandlung bzw. Entsorgung.
- Biologische Kläranlagen bei Anlagen  $\geq 200$  EW und in Fällen mit besonderen örtlichen Verhältnissen, z.B. Trink – und Grundwassernutzungen, schlechter Zustand speziell kleiner Gewässer, usw.
- Anpassung der Schlammbehandlungsanlagen – hier besteht der größte Handlungsbedarf !!!!!

AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL  
Benediktbeuern, 27.-28. Februar 2009  
Robert Faes



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE  
Benediktbeuern, 27.-28. febbraio 2009  
Robert Faes



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|JKCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Bedeutung und Nutzen des länderübergreifenden Projektes

- Blick über den „Horizont“ bzw. über die Berge – was machen **DIE ANDEREN** (Erfahrungsaustausch)
- Mittelfristig ist die Überarbeitung der „Kriterien und Richtlinien zur Sanierung der alpinen Schutzhütten in Südtirol“ von 1994 geplant.
- Weiters erhoffen sich die Schutzhüttenbetreiber und das Amt für Gewässerschutz eine praxisorientierte Grundlage für Planung, Bau und Betrieb von Kläranlagen – aber vor allem von Klärschlammbehandlungsanlagen.

AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL  
Benediktbeuern, 27.-28. Februar 2009  
Robert Faes



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE  
Benediktbeuern, 27.-28. febbraio 2009  
Robert Faes



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Wissensverbreitung

- Veröffentlichung des Projektes auf der Internetseite der Landesumweltagentur - [www.provinz.bz.it/umweltagentur](http://www.provinz.bz.it/umweltagentur)
- Überarbeitung der „Kriterien und Richtlinien zur Sanierung der alpinen Schutzhütten in Südtirol“ von 1994
- Beratung für AVS, CAI, Private Schutzhüttenbetreiber und Planer bei Erstellung von Projekten und Bauten.

---

AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL  
Benediktbeuern, 27.-28. Februar 2009  
Robert Faes



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE  
Benediktbeuern, 27.-28. febbraio 2009  
Robert Faes



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

### Kasselerhütte 2.276 m, Rieserfernergruppe – Klärschlamm-trockenbeet 147 EW



---

AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL  
Benediktbeuern, 27.-28. Februar 2009  
Robert Faes



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE  
Benediktbeuern, 27.-28. febbraio 2009  
Robert Faes



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|JKCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

**Kasselerhütte 2.276 m – Klärschlamm-trockenbeet, innen**



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL  
Benediktbeuern, 27.-28. Februar 2009  
Robert Faes



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE  
Benediktbeuern, 27.-28. febbraio 2009  
Robert Faes



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|JKCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

**Beispiel einer Erstbehandlung in Extremelage 3.019 m ü.d.M. mit anschließendem Infiltrationssystem/Sickerleitung für 180 EW - Kläranlage Similaunhütte/Ötztaler Alpen**



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL  
Benediktbeuern, 27.-28. Februar 2009  
Robert Faes



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE  
Benediktbeuern, 27.-28. febbraio 2009  
Robert Faes



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Danke für die Aufmerksamkeit

Abwasserentsorgung  
in Streulage



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL  
Benediktbeuern, 27.-28. Februar 2009  
Robert Faes



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE  
Benediktbeuern, 27.-28. febbraio 2009  
Robert Faes

**Peter Büchel**  
**Büchel Architekten, Weinfelden**



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Motivation und Nutzen aus Sicht des Schweizer Alpenclub (SAC)

Architekt FH / SIA Peter Büchel  
Projektbeauftragter Hüttenbau  
SAC

---

Zivilingenieure  
Steinbacher+Steinbacher

DBU  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

lebensministerium.at

BOKU

## Motivation und Nutzen

- internationale Zusammenarbeit
- Vernetzung von alpinen Vereinen
- erwartete Ziele aus Sicht des SAC

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

**Peter Weber**

**Deutscher Alpenverein (DAV) e.V. – Referat „Hütten – Wege – KA“, München**



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Leitlinien für Planung und Errichtung sowie Betrieb und Wartung

- Zielgruppe
- vier Bereiche – integrale Betrachtung
- praxisnahe Empfehlungen

Zivilingenieure  
**Steinbacher+Steinbacher**

DBU   
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

  
lebensministerium.at



**Hubert Deubler**

**Planungsingenieur – Regenerative Energien und Energieeffizienz, Berchtesgaden**



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Leitlinien (auszugsweise) Bereich Energieversorgung



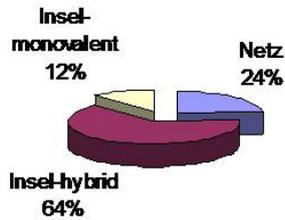
Zivilingenieure  
**Steinbacher+Steinbacher**

DBU  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

lebensministerium.at

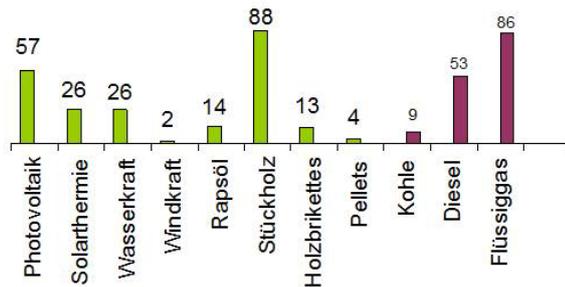
BOKU

## Aktuelle Situation



Datengrundlage:  
100 Hütten aus Erhebung  
6 Hütten mit Strommessprogramm

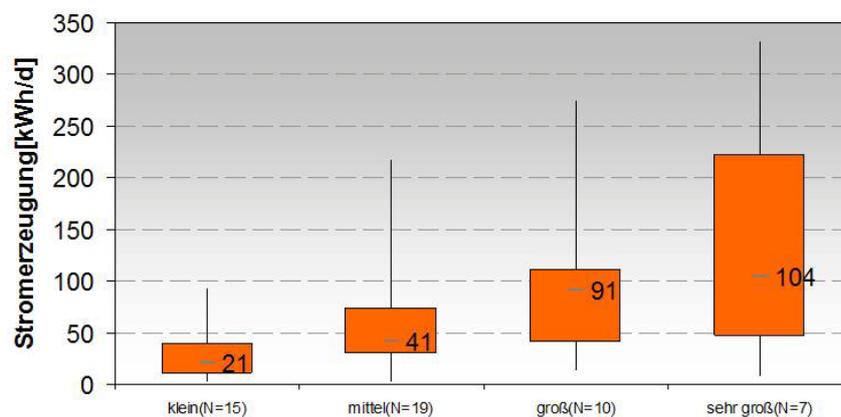
Einsatz Energieträger:  
grün = erneuerbar; rot = fossil



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Aktuelle Situation

Tägliche Stromerzeugung von hybriden  
Inselanlagen gruppiert nach Hüttengröße [N=51]

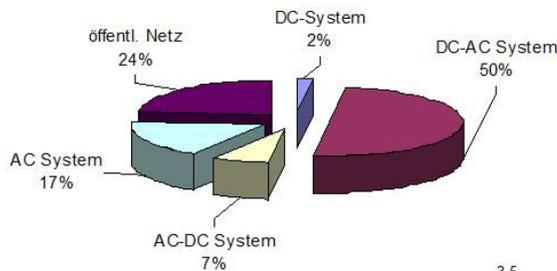


Hüttengröße nach EW60: klein <50 ; mittel 50-99; groß 100-149; sehr groß >=150  
EW60 = Anzahl Übernachtungsgäste + 1/3 Tagesgäste + Anzahl Personal

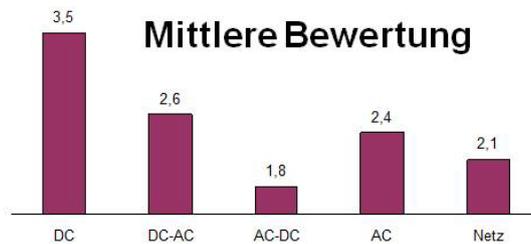
INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Stromversorgungssysteme

## Häufigkeit



## Mittlere Bewertung



DC Gleichstrom; AC Wechselstrom

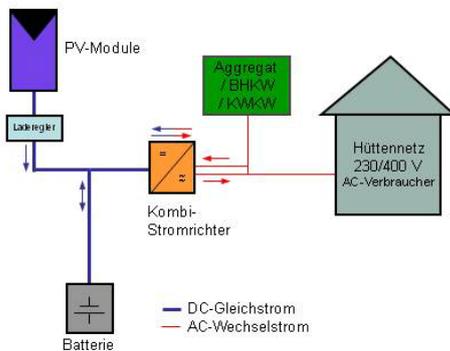
INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Beschreibung der Systeme

## DC-AC System

## AC-DC System

DC-Kopplung der PV-Anlage  
Kombi-Stromrichter

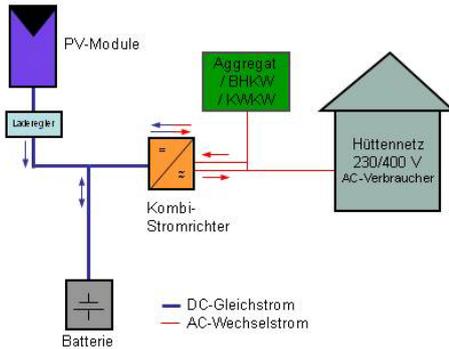


INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Beschreibung der Systeme

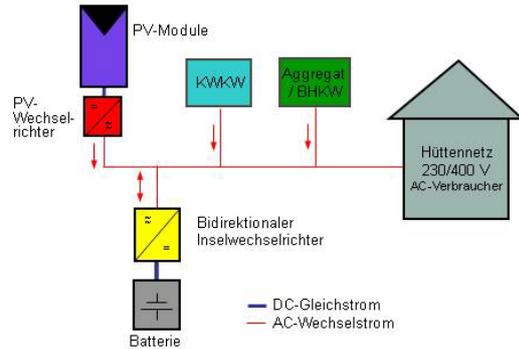
### DC-AC System

DC-Kopplung der PV-Anlage  
Kombi-Stromrichter



### AC-DC System

AC-Kopplung aller Komponenten  
Bidirektionaler Inselwechselrichter

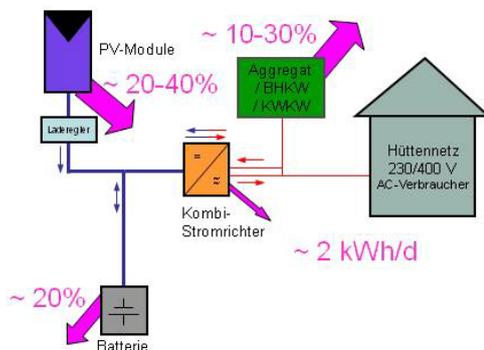


INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Bewertung der Systeme - Effizienz

### DC-AC System

Ges. Systemverluste  
ca. 30 - 50%



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

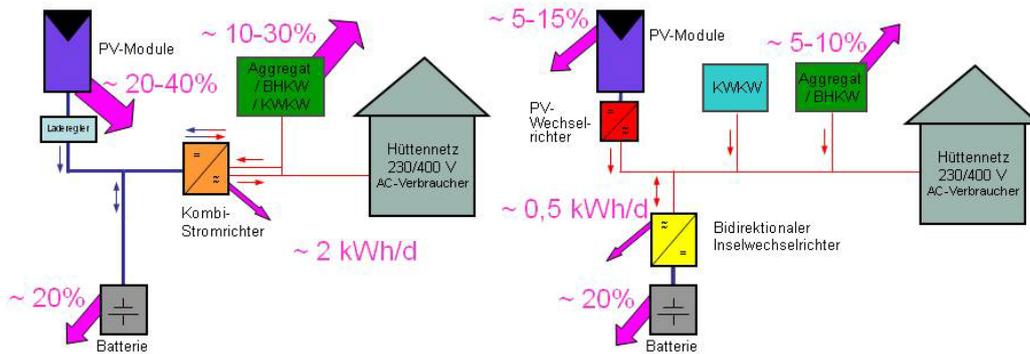
## Bewertung der Systeme - Effizienz

### DC-AC System

Ges. Systemverluste  
ca. 30 - 50%

### AC-DC System

Ges. Systemverluste  
ca. 10-20%



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Bewertung der Systeme - Wirtschaftlichkeit

### Spezifische Stromkosten DC-AC Systeme<sup>(1)</sup>

kleine Hütte ~ 7 €/kWh      große Hütte ~ 3 €/kWh

### Spezifische Stromkosten AC-DC System

mittlere Hütte ~2,0 – 2,9 €/kWh

große Hütte ~1,7 – 2,1 €/kWh

**Aber ⚡ keine Kenngröße für Anlagenqualität**

Hohe Anlageneffizienz

↳ geringer Stromverbrauch

↳ hohe spez. Stromkosten

(1) ISE, Qualitätssicherung von photovoltaischen Energiesystemen, Freiburg, 2000

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Bewertung der Systeme - Wirtschaftlichkeit

**Aufteilung der spezifische Stromkosten auf die Anlagenkomponenten im AC-DC System**

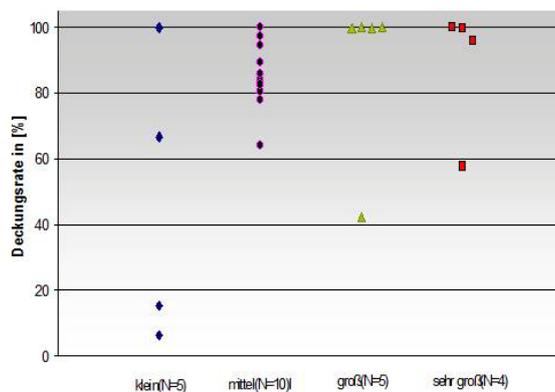
Photovoltaik	15 – 25%
Blockheizkraftwerk	40 – 60%
Batterieanlage	14 – 22%
Leistungselektronik	10 – 18%

**Anlagen mit Kleinwasserkraftwerken können spez. Stromkosten von unter 1,5 €/kWh erreichen**

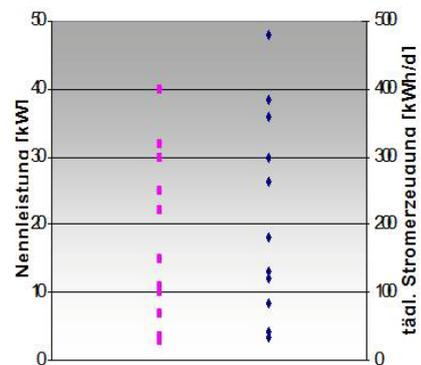
INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Bewertung der Systeme - Wasserkraft

**Deckungsrate der Wasserkraft**



**Leistungsspektrum der Wasserkraft**



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Empfehlungen – Optimierung Wasserkraft

### Problem:

Maximale Leistung des KWKW zur kurzfristigen Lastabdeckung reicht nicht aus

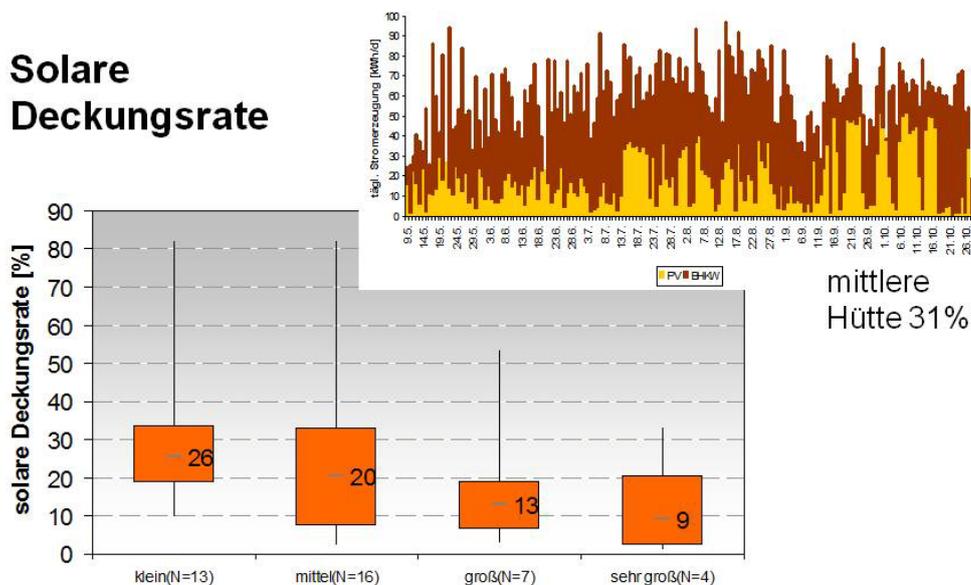
### Empfehlung:

- Kopplung des KWKW mit einem AC-DC System mit der notwendigen Maximalleistung der angeschlossenen elektrischen Geräte in Verbindung mit einem Batterieverband
- Reicht Strom nicht aus, dann Kombination mit einer PV-Anlage (gegenläufige Leistungsspitzen)
- Reicht Strom nicht für Heiz- und Warmwasserbedarf, dann Kombination mit kleinem BHKW

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Bewertung der Systeme - Photovoltaik

### Solare Deckungsrate



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Empfehlungen - Photovoltaik

### Solare Deckungsrate

#### Wirtschaftlich empfehlenswerte Deckungsraten:

- Kleine Hütte       30 – 80%
- Mittlere Hütte     25 – 50%
- Große Hütte       20 – 40%

#### Hohe Deckungsraten sind möglich wenn:

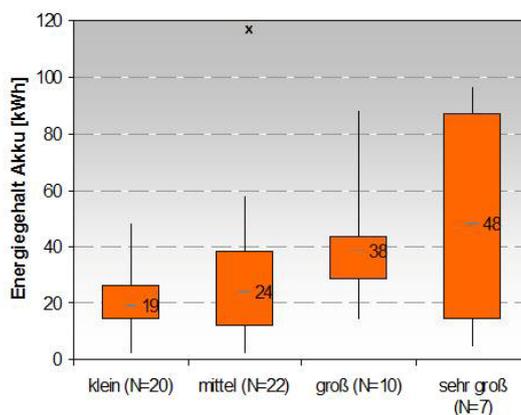
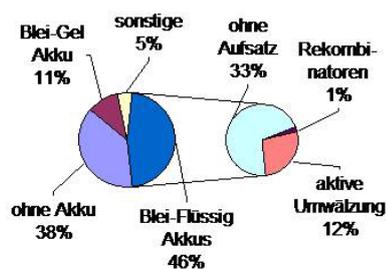
- hohe Sonneneinstrahlung
- höchster Strombedarf mittags bei Sonne
- geringe permanente Grundlast
- ausreichende Energiespeicher

### Wirtschaftlichkeit PV steigt, da Modulpreise sinken

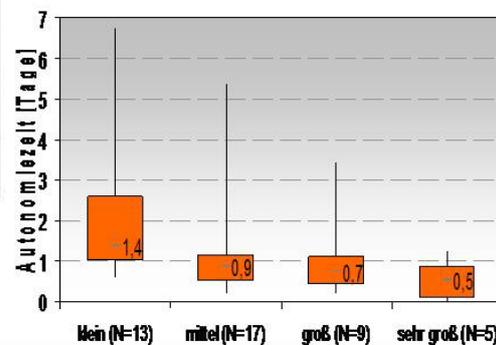
INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Bewertung der Systeme - Batterien

### Vorhandene Akkus und Techniken zur Vermeidung der Säureschichtung



### Energiegehalt und Autonomiezeit bei Versorgung aus Akkus



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Bewertung der Systeme - Batterien

### Entscheidungsmatrix:

	Vorteil	Nachteil	Lebensdauer	Kosten
Blei-Gel-Akku	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Säureschichtung</li> <li>Wartungsfrei</li> <li>Unempfindlich gegen Tiefentladung</li> <li>Einfache Aufstellung u. Transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empfindlich bei zu hoher Ladespannung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;= 10 Jahre</li> <li>Bis zu 850 Vollzyklen</li> </ul>	200,- bis 250,- €/kWh
Blei-Flüssig-Akku	<ul style="list-style-type: none"> <li>Standartbatterie auf Hütten</li> <li>Durchsichtiges Gehäuse möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empfindlich bei Tiefentladung</li> <li>Säureschichtung</li> <li>Säure kann austreten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ca. 10 Jahre</li> <li>Bis zu 850 Vollzyklen</li> </ul>	180,- bis 250,- €/kWh inkl. Rekombinatoren

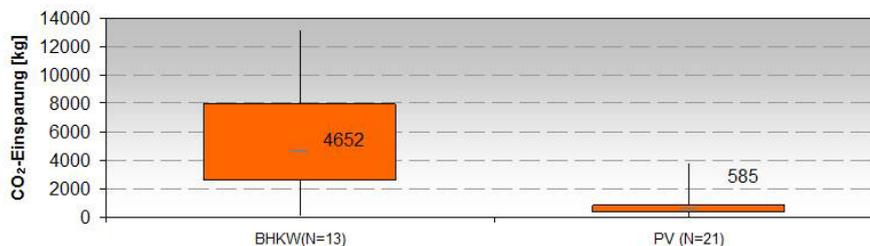
### Empfehlung:

Verstärkte Verwendung von Blei-Gel-Batterien

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Bewertung der Systeme - CO<sub>2</sub> Emissionen

CO<sub>2</sub>-Einsparung pro Saison durch Nutzung von erneuerbaren Energien (Pflanzenöl und PV) im Vergleich zu Diesel in hybriden Inselanlagen



### Empfehlung:

Einsatz von Pflanzenöl in BHKW und PV weiter ausbauen

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Integrale Planung und Optimierung

### **Problem:**

Steigender Strombedarf durch  
–Neue Kläranlage

### **Empfehlung:**

- Energiesparsame Kläranlage auswählen
- Energiekonzept zur Anpassung der Stromerzeugung erstellen

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Zusammenfassung

- ☞ AC-DC Systeme werden besser beurteilt, sind energieeffizienter und somit für neue Anlagen der Stand der Technik
- ☞ PV- und Wasserkraftstrom sind wirtschaftlich im Vergleich zu Strom von Motorgeneratoren
- ☞ Kleinwasserkraftwerke können auch bei geringer Leistung in Verbindung mit einem AC-DC System eine 100% Deckung des Strombedarfs erreichen
- ☞ Bei mittelgroßen Hütten ist eine Solare Deckungsrate von 20 – 40 % anzustreben

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Zusammenfassung

- ☞ Durch den Einsatz von Pflanzenöl und Photovoltaik wird sehr viel CO<sub>2</sub>Emission vermieden
- ☞ Entscheidend für die Funktionsfähigkeit einer Energieversorgungsanlage ist eine integrale Planung und fachmännische Umsetzung
- ☞ Auch das beste System kann nicht funktionieren, wenn es falsch eingebaut, falsch bedient oder nicht ausreichend überwacht und gewartet wird

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

**Gottfried Steinbacher**  
**Ingenieurbüro Steinbacher + Steinbacher, Thalgau**

DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Leitlinien (auszugsweise) Bereich Wasserversorgung

Zivilingenieure  
**Steinbacher+Steinbacher**

DBU  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

lebensministerium.at

BOKU

## Untersuchte Wasserversorgungsanlagen



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Örtliche Gegebenheiten maßgebend kaum Spielraum bei Systemwahl

Quelle - Oberflächenwasser

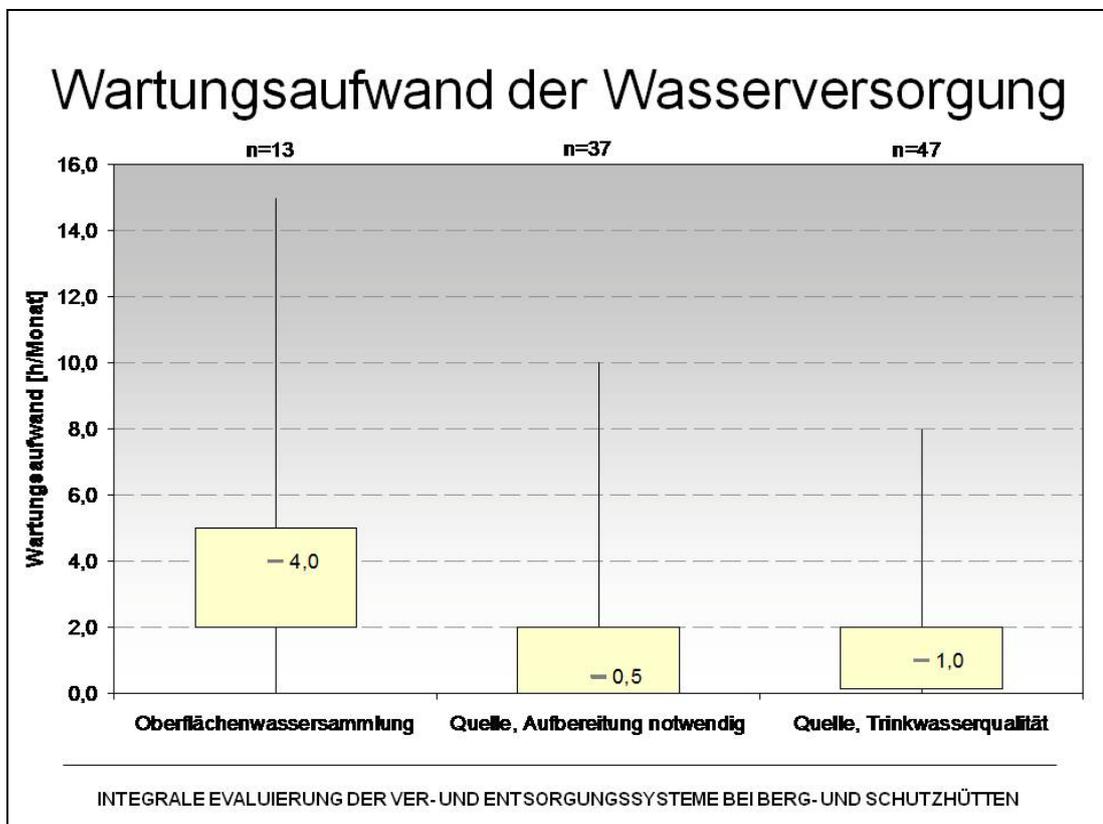
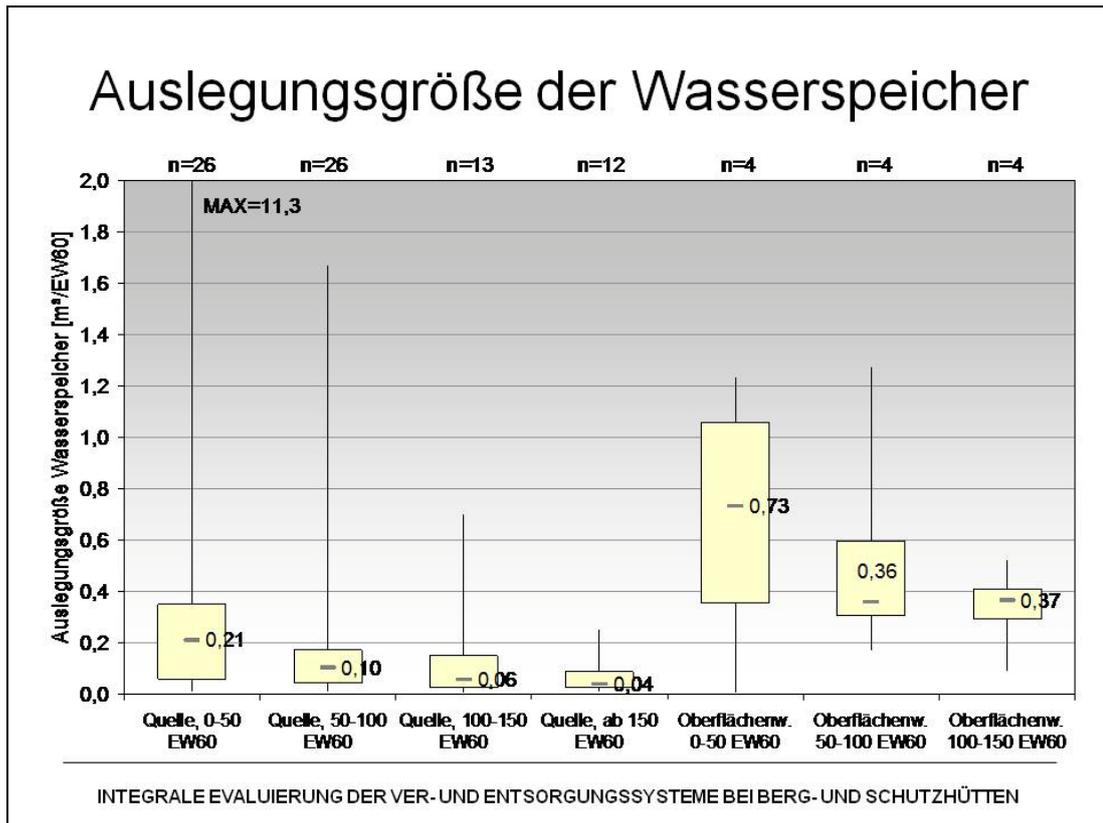
Trinkwasserqualität – Aufbereitung erforderlich

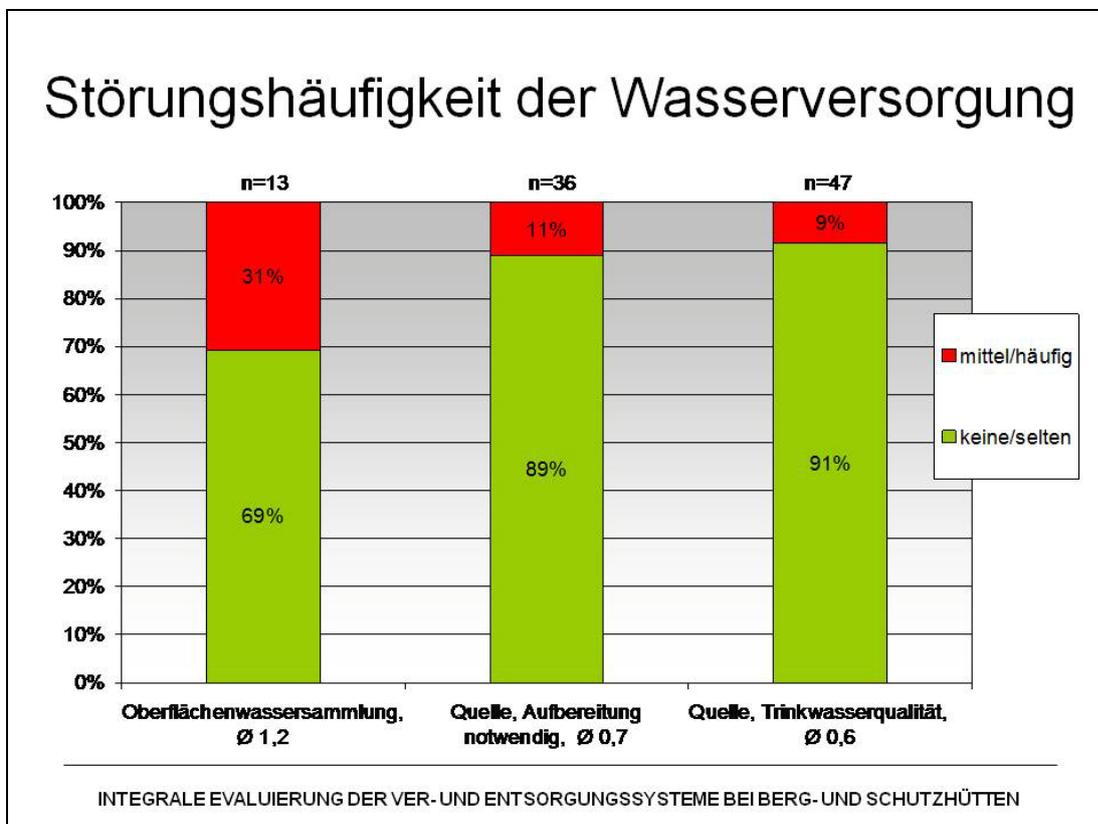
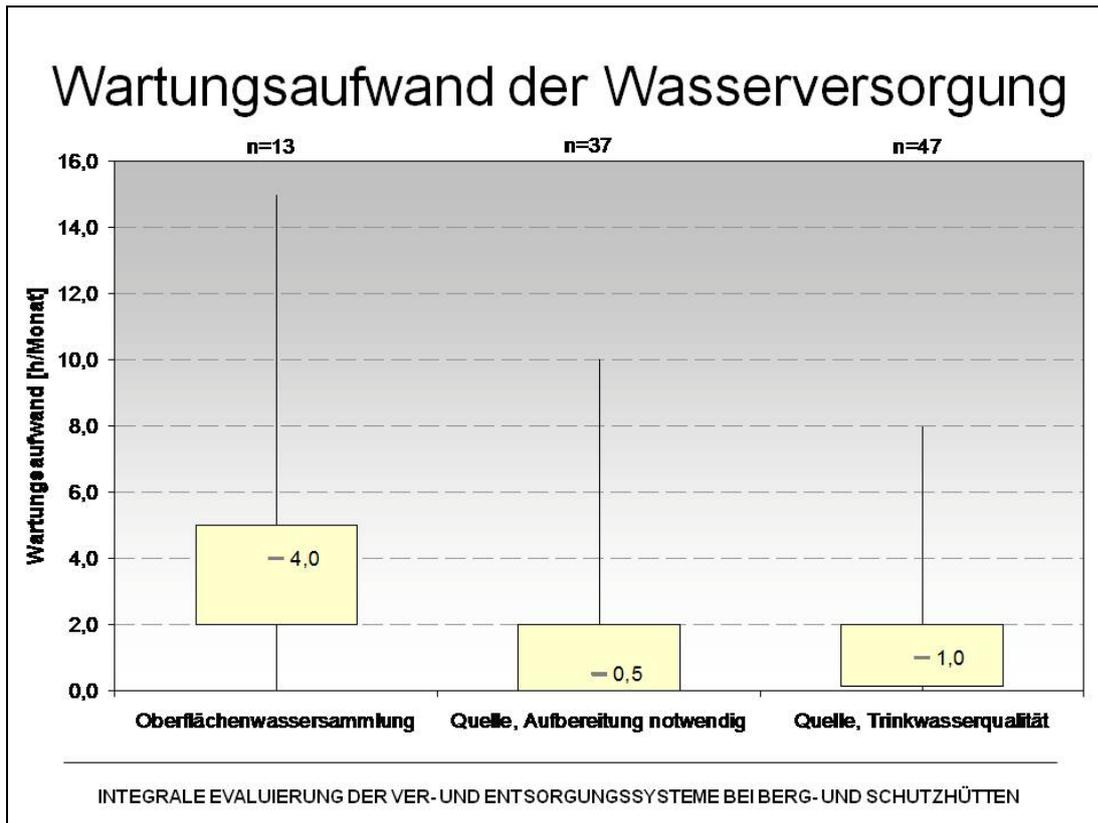
Aufbereitungssysteme:

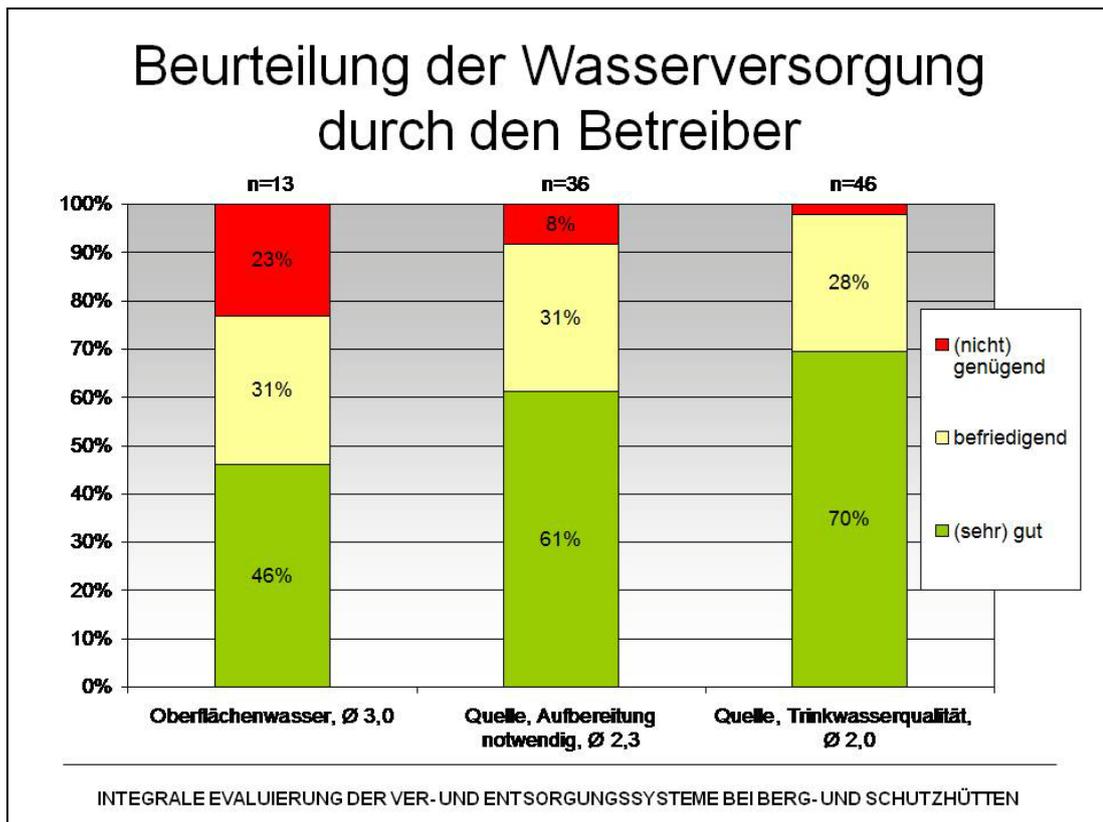
derzeitiger Stand der Technik - UV – Filtration

- Chlorung

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN







## Empfehlungen:

Quellen sind Sammlung von Oberflächenwasser vorzuziehen:

- Die Fassung von Quellen mit geringer Schüttung im Einzelfall prüfen
  - Gleich bleibende, meist bessere Qualität
  - i. d. R. konstanteres Wasserdargebot
  - weniger elektro-maschinelle Anlagen
  - geringerer Energieverbrauch
  - kaum aggressive Kohlensäure
- bei nicht ausreichendem Wasserdargebot durch Quelle kann zusätzlich noch Oberflächenwasser für die Brauchwassernutzung gesammelt werden.

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Klimawandel / Wasserknappheit

- trockenere Sommer
- gestiegene Ansprüche an Komfort
- Wasserknappheit

### Lösungsmöglichkeiten

- wassersparende Armaturen (Haustechnik)
- Einsatz von Trockentoiletten
- Recycling von gereinigtem Abwasser

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

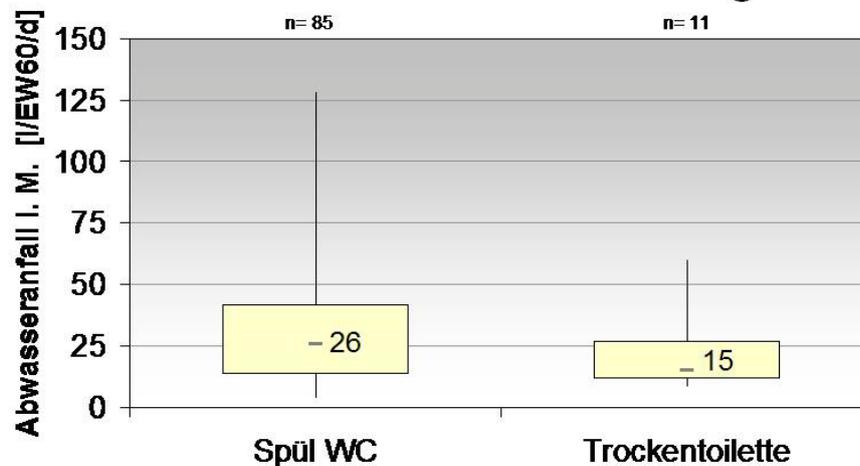
## Trockentoiletten

- Wassersparmaßnahmen sind prinzipiell dem Abwasserrecycling vorzuziehen
- erhebliche Einsparungen durch den Einsatz von Trockentoiletten möglich!

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## durchschnittlicher Abwasseranfall nach Abwassererfassung



= Einsparung im Median von bis zu 40 % des Gesamtwasserbedarfs

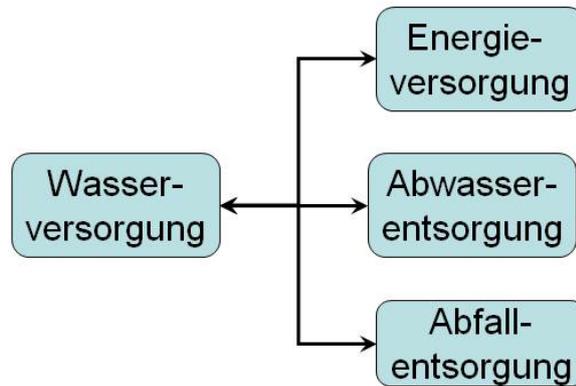
INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## weitere Empfehlungen

- Einbau von Wasserzählern – Eigenkontrolle, Datengrundlage für Optimierung und Planung von WV und Abwasserreinigungsanlagen
- monatliche Schüttungsmessung der Quelle für Langzeitprognosen (vgl. ÖN B 2539)
  - bei, in absehbarer Zeit nicht mehr ausreichender Quellschüttung können frühzeitig Vorkehrungen für eine zusätzliche Brauchwassernutzung getroffen werden
- **Stellenwert des Wassers anheben**

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Integrale Betrachtung Wechselwirkungen mit den weiteren Bereichen



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

**Gottfried Steinbacher**  
**Ingenieurbüro Steinbacher + Steinbacher, Thalgau**



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Leitlinien (auszugsweise) Bereich Abwasserentsorgung

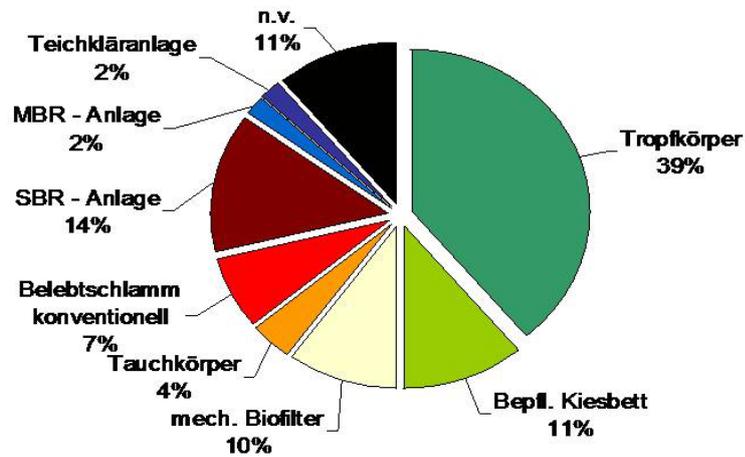
Zivilingenieure  
**Steinbacher+Steinbacher**

DBU  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

lebensministerium.at

BOKU

## Im Projekt enthaltene Hauptreinigungssysteme

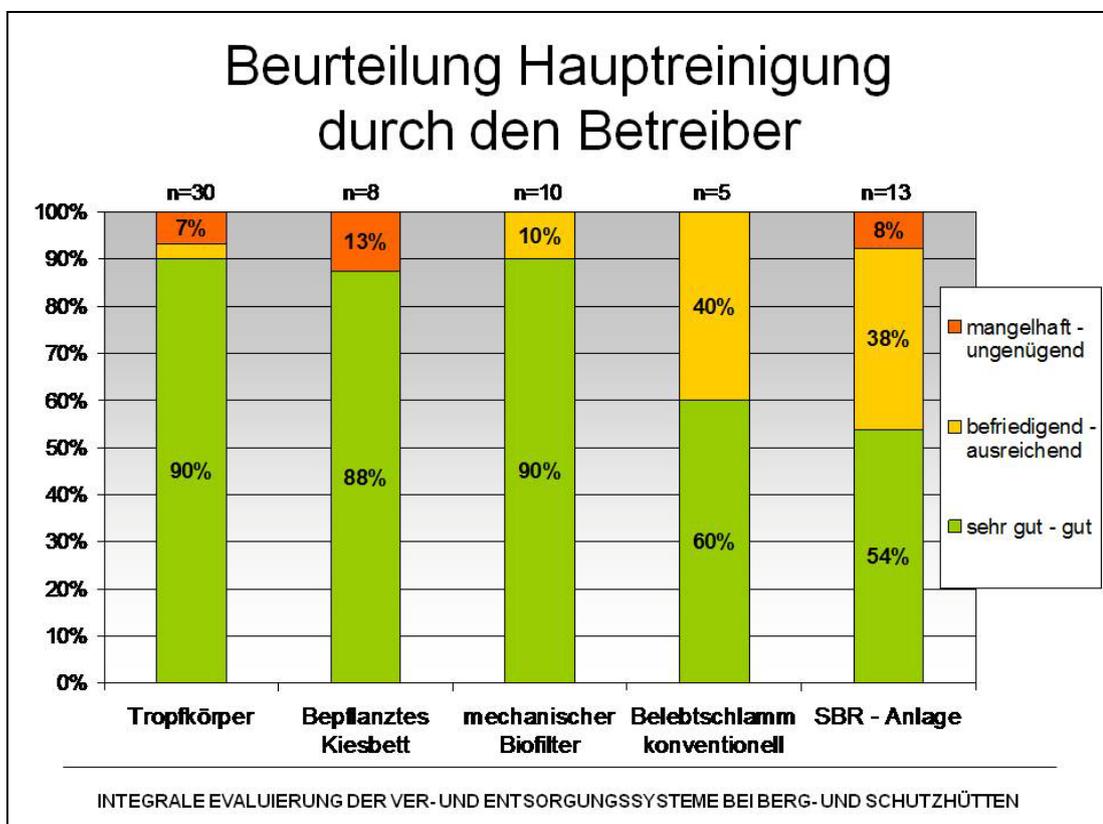
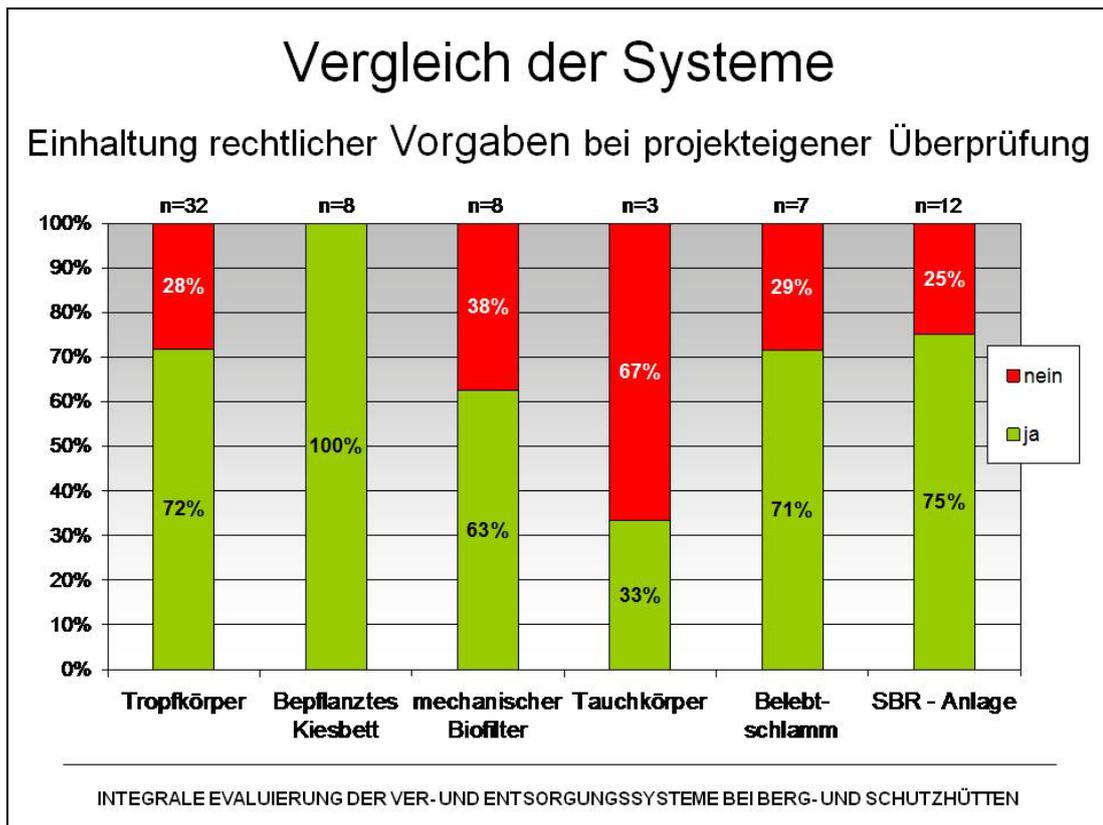


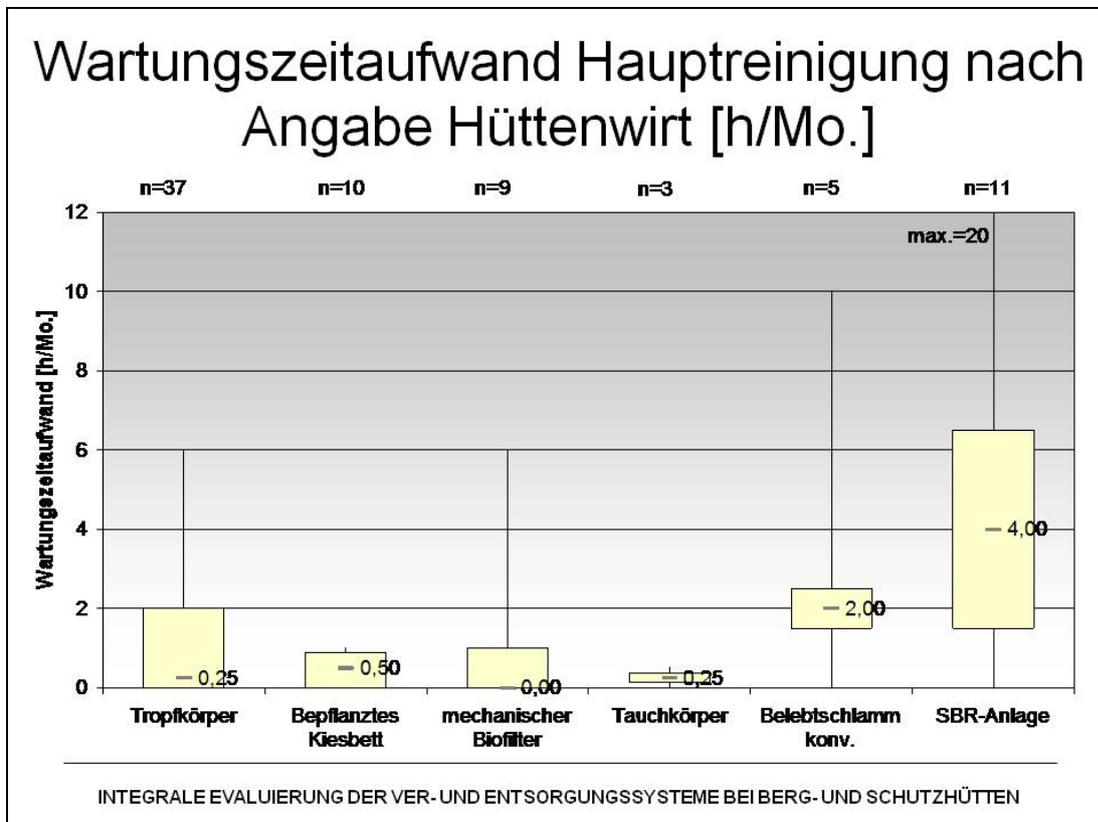
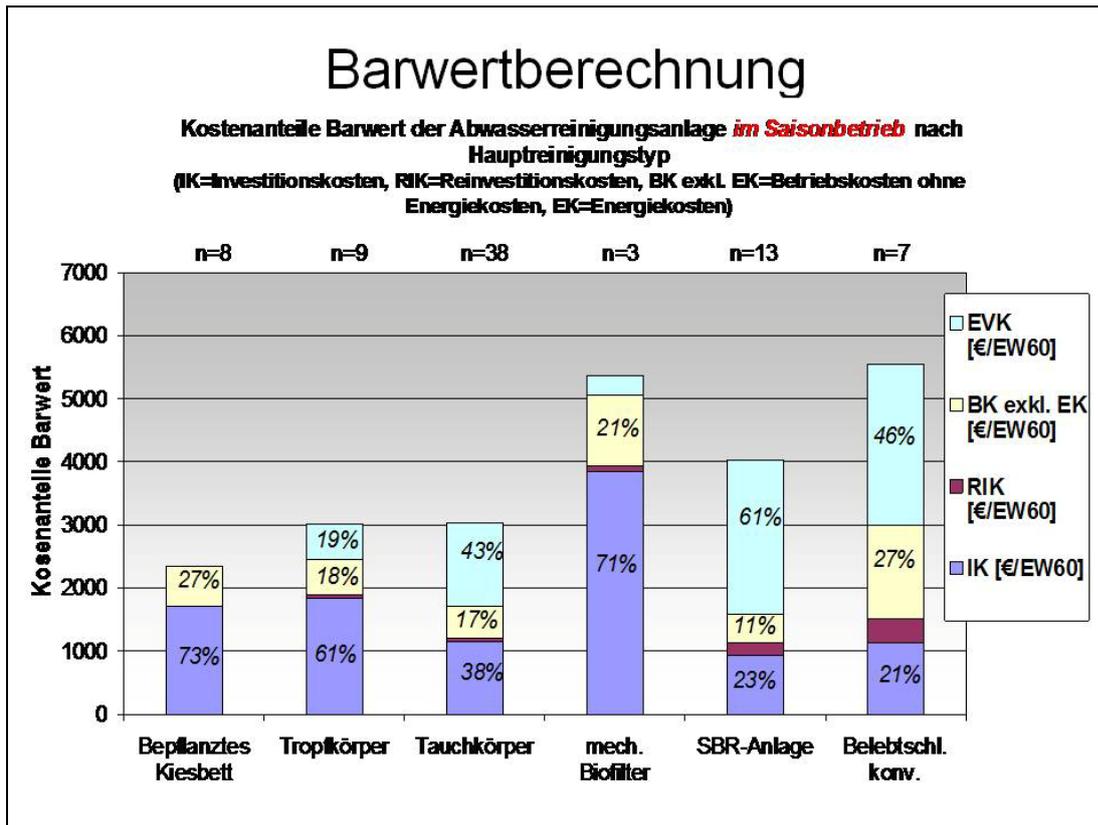
INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

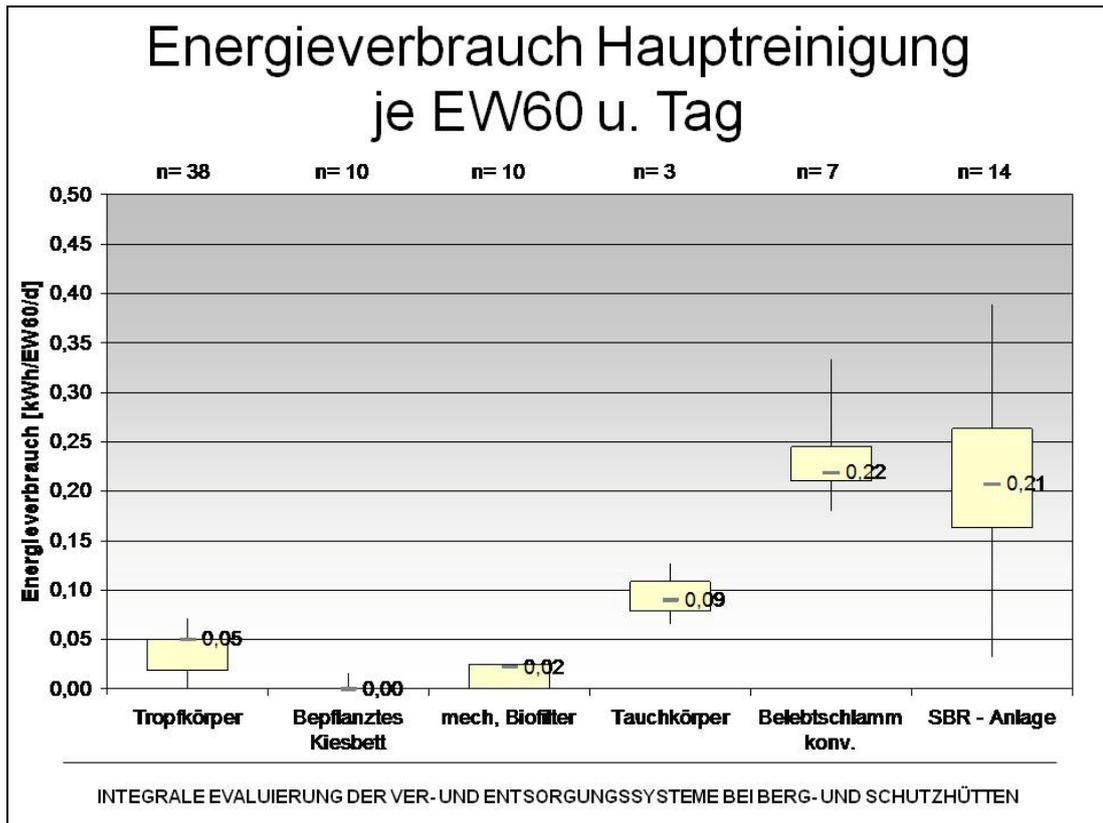
## Aufbau des Leitfadens Bereich Abwasser

1. Allgemeines
2. Rechtliche Grundlagen
3. Darstellung der anwendbaren Systeme
  - Kurze Definition + Prinzipskizze
    - Hauptreinigung
    - Vorreinigung
    - Nachreinigung
    - Schlammbehandlung

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN







### Übersichtstabelle HR-Systeme

<u>Festbettsysteme</u>	<u>Belebtschlammsysteme</u>
Tropfkörper	Konv. Belebtschlamm
Bepflanztes Kiesbett	SBR-Anlage
Mech. Biofilter	MBR-Anlage

**Untersucht hinsichtlich**

- Einsatzbereich – örtliche Gegebenheiten
- Eigenschaften und Merkmale
- Anlagenkosten – Barwert auf 25 Jahre

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Übersichtstabelle HR-Systeme

### Einsatzbereich – örtliche Gegebenheiten

- Art der Versorgung
- Seehöhe
- Saisonbetrieb
- Art der Trinkwasserversorgung
- Art der Energieversorgung
- Geologie
- Gesetzliche Vorgaben
- Größe der Hütte

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Übersichtstabelle HR-Systeme

### Eigenschaften und Merkmale

- Reinigungsleistung
- Platz- Flächenbedarf
- Energieverbrauch
- Sekundärschlammanfall
- Wartungsaufwand
- Störanfälligkeit
- Anforderungen an Betreiber – maschineller Aufwand
- Beurteilung durch den Betreiber

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Weitere Übersichtstabellen

### Vorreinigungssysteme

- Einsatzbereich
- Eigenschaften und Merkmale

### Schlammbehandlung

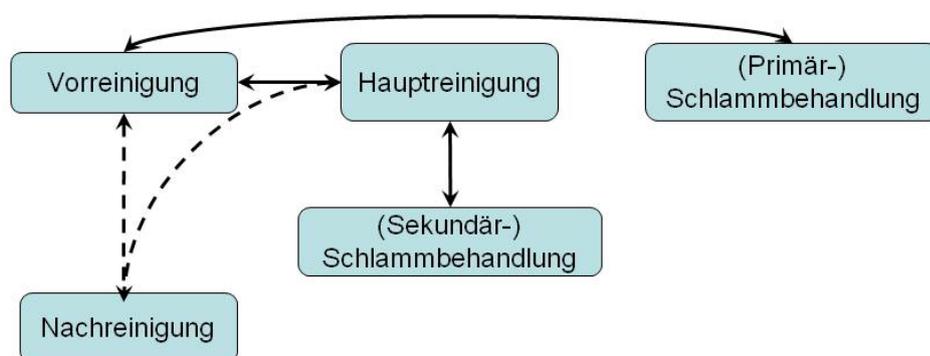
- Einsatzbereich
- Eigenschaften und Merkmale

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Kombinationstabelle Anlagenteile

Prinzipieller Überblick über die  
Kombinationsmöglichkeiten der Anlagenteile




---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Empfehlungen

Festbettsysteme in Form von Bepflanzten Kiesbetten und Tropfkörpern sind zu empfehlen

– Sie zeichnen sich aus durch:

- geringen Wartungsaufwand
- einfache Bedienung
- hohe Nutzerzufriedenheit
- kostengünstigen Betrieb
- geringen Energiebedarf
- geringe Reinvestitionskosten

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

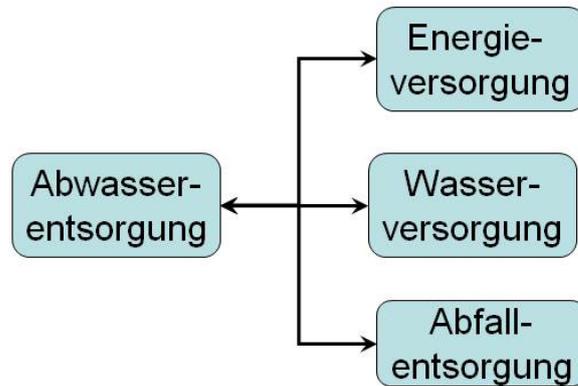
## Beurteilung im Einzelfall

- Empfehlungen schließen andere Systeme nicht aus!
- Hütte bedarf immer einer Einzelfallbetrachtung
  - unter gewissen Rahmenbedingungen sind andere Systeme sinnvoll:
    - z.B.:
      - Energie „gratis“: geringerer Kostenvorteil Gesamtbarwert Festbettsysteme
      - beengte Platzverhältnisse: Belebtschlammssysteme benötigen i. A. weniger Platz als Festbettsysteme (insbes. Bepfl. Kiesbette)
      - Höhenlage: Pflanzenbeete über der Vegetationsgrenze werden i. d. Regel nicht empfohlen
      - weitergehende Reinigungsleistung: Biomembrananlagen haben hohe Entkeimungswirkung

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Integrale Betrachtung Wechselwirkungen mit den weiteren Bereichen



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

**Dr. Sandra Lebersorger**  
*Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien*

## **Ergebnisse für den Bereich Abfall**

### **1. Abstract**

Dieses Paper behandelt den Bereich Abfall des Projektes, der im Unterschied zu den anderen 3 Bereichen kaum technische Anlagen vor Ort erfordert und primär vom individuellen Verhalten der Hüttenwirte abhängt. Aus den erhobenen Daten, die für 100 Schutzhütten vorliegen, werden Ergebnisse über die in Anspruch genommenen Entsorgungswege (Kompostierung, Verbrennung, Abtransport), das Abfallaufkommen, die Verfügbarkeit von Behältern für Gästeabfälle und die getrennte Sammlung von Problemstoffen aufgezeigt. Aus subjektiver Sicht der Hüttenwirte gibt es kaum Probleme im Bereich Abfall. Allerdings zeigen die Ergebnisse, dass in einigen Bereichen durchaus Optimierungspotential und -bedarf gegeben ist.

### **2. Einleitung**

Der Bereich Abfall unterscheidet sich von den anderen drei Bereichen (Wasserversorgung, Energie, Abwasser) dahingehend, dass die Behandlung hier nicht bzw. kaum (Ausnahme: Kompostierung) vor Ort erfolgt, keine technischen Anlagen erforderlich sind, und der Umgang mit Abfällen daher sehr stark vom individuellen Verhalten der Hüttenwirte abhängt.

Als grundsätzliches Ziel im Bereich Abfall kann die Minimierung des Abfallaufkommens gesehen werden. Aus Sicht der Hüttenwirte bedeutet dies eine Minimierung der abzutransportierenden Abfälle und der damit verbundenen Aufwände (Kosten, Zeit). Aus Sicht der Umwelt und einer nachhaltigen Bewirtschaftung bedeutet das auch, die Restmüllmenge zu reduzieren, indem durch getrennte Erfassung von verwertbaren Altstoffen und Kompostierung der biogenen Abfälle die zur Entsorgung verbleibende Menge minimiert wird. Durch Kompostierung bei Berg- und Schutzhütten lässt sich auch die abzutransportierende Abfallmenge verringern. Neben diesen erwünschten Wegen zur Abfallverringerung und Maßnahmen zur Abfallvermeidung gibt es jedoch auch andere, nicht erwünschte bis illegale Möglichkeiten, die abtransportierte Abfallmenge zu verringern, wie z.B. durch Verbrennung oder Verfütterung von Abfällen. Abb.1 veranschaulicht diese Zusammenhänge. Der Bereich Abfall auf Berg- und Schutzhütten umfasst somit nicht nur die Entsorgung, sondern auch die vorgelagerten Schritte Vermeidung und Erfassung.

### **3. Methode**

Die Daten für den Bereich Abfall wurden im Sommer/Herbst 2007 gemeinsam mit den anderen 3 Bereichen mittels eines Erhebungsbogens bei 100 ausgewählten Hütten direkt vor Ort sowie bei den zuständigen Sektionen im Tal erhoben. Für den Bereich Abfall wurden 15 qualitative Kontextinformationen (z.B. Maßnahmen zur Abfallvermeidung, Entsorgungswege, getrennt erfasste Fraktionen) und 16 quantifizierbare Variablen erfasst (z.B. Abfallaufkommen in Liter pro Abfallart, Häufigkeit des Abtransports). Daten, die als Kontextvariable in Textform vorlagen, wurden im Zuge der Auswertung codiert und in kategoriale / binäre Information umgewandelt, die die Überführung in eine Kennzahl und quantifizierbare Auswertungen ermöglicht.

Zu beachten ist, dass die Daten auf den subjektiven Angaben und Schätzungen der Hüttenwirte beruhen, und aufgrund des großen Umfangs der Gesamterhebung bei einzelnen Variablen relativ viele fehlende Werte zu verzeichnen sind. Die Kennzahlen sind daher nicht zur Einzeldarstellung

von Objekten geeignet, geben aber aufgrund der Anzahl der erhobenen Objekte in ihrer Gesamtheit einen Überblick über den Ist-Zustand. Entsprechend sind die für unterschiedliche Gruppen angeführten Zahlen nur in ihrer Relation zueinander zu betrachten, nicht jedoch als Absolutwerte.



Abb. 1: Ziele der Abfallentsorgung

## 4. Ergebnisse und Diskussion

### 4.1. Entsorgungswege

73% der 100 befragten Hüttenwirte gaben an, Abfälle zu kompostieren bzw. zu verfüttern, 3% machten hierzu keine Angabe. 34%, d.h. ein Drittel aller Hüttenwirte bzw. knapp die Hälfte der Hüttenwirte, die angegeben hatten zu kompostieren, erwähnen in diesem Zusammenhang, dass sie biogene Abfälle auch oder ausschließlich an Haus- oder Wildtiere (v.a. Vögel wie Bergdohlen) verfüttern. Diese Praktik ist als problematisch zu werten, da laut Tierseuchengesetz und Tiermaterialengesetz das Verfüttern von Küchenabfällen und Speiseresten an Wild- und Nutztiere verboten bzw. nur sehr eingeschränkt möglich sind.

Da aus den Angaben in den Erhebungsbögen nicht klar ersichtlich ist, wie die Kompostierung erfolgt, wurde versucht die Art der Kompostierung anhand der verfügbaren Informationen und der vorliegenden Fotos zu bewerten. Von den 73 Hüttenwirten, die angegeben haben zu kompostieren, kompostieren 26% ohne System, d.h. ohne Behältnis oder feste Umschließung. Hier liegt keine Kompostierung im eigentlichen Sinn vor. Insgesamt 16% kompostieren ordnungsgemäß, entweder in einem Verschlag aus Brettern, Kunststoff oder Metall (11%) oder in abgedeckten Behältern bzw. im Zuge der Abwasserreinigung (5%). Bei 58% war aus den vorliegenden Daten das System nicht ersichtlich.

36% der 100 befragten Hüttenwirte geben an, dass sie Abfälle, vor allem Papier, verbrennen. Das ist sowohl unter ökologischen als auch unter rechtlichen Gesichtspunkten als problematisch zu sehen. Die Verbrennung von Abfällen in Heizungsanlagen ist nicht erlaubt, die Verwendung kleiner Mengen Papier und Kartonagen zum Anfeuern ist lt. den meisten Luftreinhalteverordnungen der Länder zulässig.

Von den 96 Hütten, über die diesbezügliche Daten vorliegen (4% keine Angaben) transportieren alle Abfälle ab. 19% (von 100 Hütten) entsorgen ihre Abfälle dabei ausschließlich durch Abtransport. 5% verbrennen daneben auch Abfälle wie z.B. Papier. 41% gaben an, zumindest

einen Teil ihrer biogenen Abfälle auch zu kompostieren oder verfüttern. 31% nutzen alle drei Möglichkeiten (Abtransport, Verbrennung, Verfütterung/Kompostierung).

Vergleichbare Daten über die Entsorgungswege waren mit Ausnahme von EHM (zit. bei GNIGLER, 1993) nicht auffindbar. Laut einer Erhebung für 420 DAV- und ÖAV-Hütten in Österreich (EHM zit. bei GNIGLER, 1993) entsorgten 81% der Hütten ihre Abfälle durch Abtransport ins Tal, 10% durch ordnungsgemäße Deponie, wobei nicht näher angeführt ist, was darunter zu verstehen ist, 1% durch Verbrennung, und bei 9% lagen „ungelöste Verhältnisse“ vor.

#### 4.2. Abfallmengen

Als Basis für die Mengenermittlung dienten volumenbezogene Angaben der Hüttenwirte für jede Fraktion. Diese wurden mit fraktionsspezifischen Schüttdichten aus vergleichbaren Untersuchungen (SALHOFER et al., 1998; GRAGGABER et al., 2000) in Masse (kg) umgerechnet und auf Beschäftigte und Monat, bzw. Gast (als Summe aus Tages- und Nächtigungsgästen) und Tag bezogen. Das Gesamtabfallaufkommen errechnet sich als Summe aus Restmüll, abtransportierte biogene Abfälle und Altstoffe und gibt die Gesamtmenge der abtransportierten Abfälle an. Abfallmengen, die kompostiert, verfüttert oder verbrannt werden, scheinen in dieser Menge nicht auf. Abb. 2 zeigt die abtransportierte Abfallmenge bei Gruppierung der Hütten nach Entsorgungsweg.

Über alle Hütten, von denen dazu Angaben vorlagen (n=72), ergibt sich ein Mittelwert von 61 kg/Beschäftigten/Monat bzw. umgerechnet 730 kg pro Beschäftigten und Jahr (kg/B/a). Dieser Wert liegt zwischen dem Aufkommen, das GRAGGABER et al. (2000) für Kaffeehäuser/Bars (440 kg/B/a) und Restaurants (1104 kg/B/a) ermittelt haben. In Hinblick auf das eingeschränkte Angebot von Schutzhütten scheinen die erhobenen Mengen plausibel. Pro Gast und Tag errechnet sich ein Abfallaufkommen von 0,11 kg. Im Vergleich zu GRINZINGER (1999), der pro Nächtigungsgast ein Gesamtabfallaufkommen von 0,2 kg anführt, liegt dieser Wert deutlich darunter. Allerdings ist zu beachten, dass sich die hier ermittelten Mengen auf die Summe an Tages- und Nächtigungsgästen beziehen, bei GRINZINGER jedoch nur auf die Nächtigungsgäste.

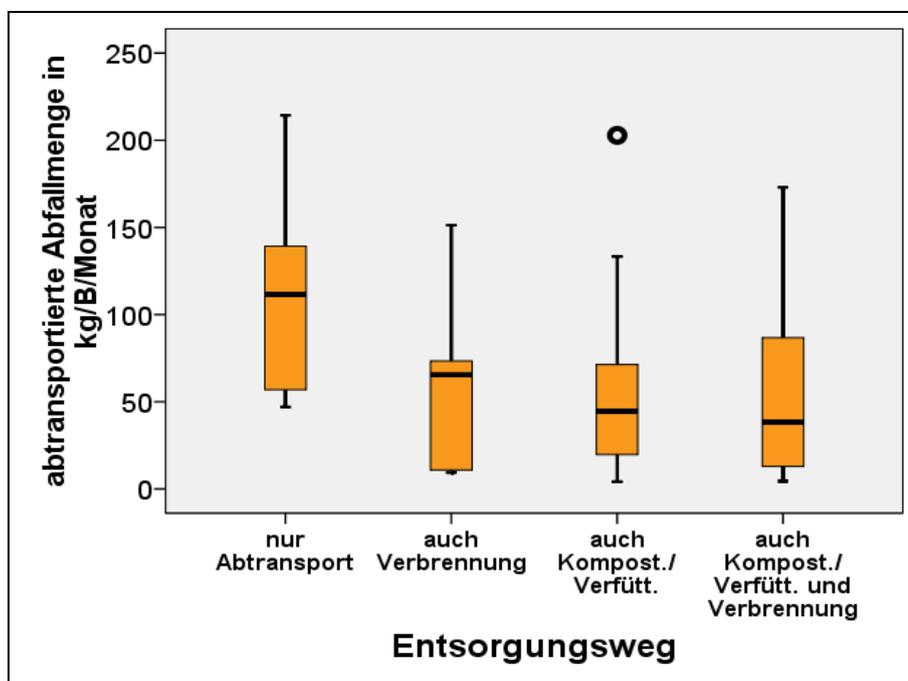


Abb.2: Abtransportierte Abfallmenge (in kg pro Beschäftigten und Monat) nach Entsorgungsweg (Abtransport: n=7; auch Verbrennung: n=5; auch Kompostierung/Verfütterung: n=32; auch Kompostierung/Verfütterung und Verbrennung: n=28)

### 4.3. Abfallvermeidung und getrennte Sammlung

Von 100 Hüttenwirten gaben 32% an, keine Abfallbehälter im Gästebereich aufgestellt zu haben. 35% stellen Abfallbehälter für Gästeabfälle nur in Waschräumen und WCs bereit, und 28% der Hütten haben Abfallbehälter an mehreren Stellen. 5% machten dazu keine Angabe. Es zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang mit dem Abfallaufkommen, sowohl in kg/Beschäftigten/Monat (sh. Abb.3) als auch in kg/Gast/Tag, was auch von anderen Untersuchungen bestätigt wird. GRINZINGER (1999) zufolge beträgt der Anteil an Gästeabfällen selbst bei geringer Besucherfrequenz 20%. Schätzungen gehen jedoch bis zu einem durch Gästeabfälle verursachten Anteil am Gesamtabfallvolumen von 50% bis 75% aus (GRINZINGER 1999). Unter der vereinfachenden Annahme, dass die Differenz zwischen den Gruppen nur auf das Aufkommen von Gästeabfällen zurückzuführen sei, errechnet sich aus der Differenz der Mittelwerte bzw. Mediane zwischen den 3 Gruppen näherungsweise ein massebezogener Anteil von Gästeabfall mit 30 bzw. 44% (je nach Bezugsgröße).

Problemstoffe werden nur in 28% der 100 Hütten getrennt erfasst. 4% machten hierzu keine Angabe. Hier zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang mit der Hüttenkapazität (Anzahl der Betten und Lager) (sh. Tab.1). Bei großen Hütten werden Problemstoffe eher getrennt gesammelt, u.a. aufgrund der größeren Mengen, die anfallen, wohingegen bei kleineren Hütten Problemstoffe wie z.B. Batterien nur vereinzelt anfallen und daher eher in den Restmüll entsorgt werden. Da es sich bei Problemstoffen um gefährliche Abfälle handelt, „die üblicherweise in privaten Haushalten anfallen“ bzw. um „jene gefährlichen Abfälle aller übrigen Abfallerzeuger, die nach Art und Menge mit üblicherweise in privaten Haushalten anfallenden gefährlichen Abfällen vergleichbar sind.“ (AWG, BGBl. 102/2002), sind diese lt. AWG getrennt zu sammeln.

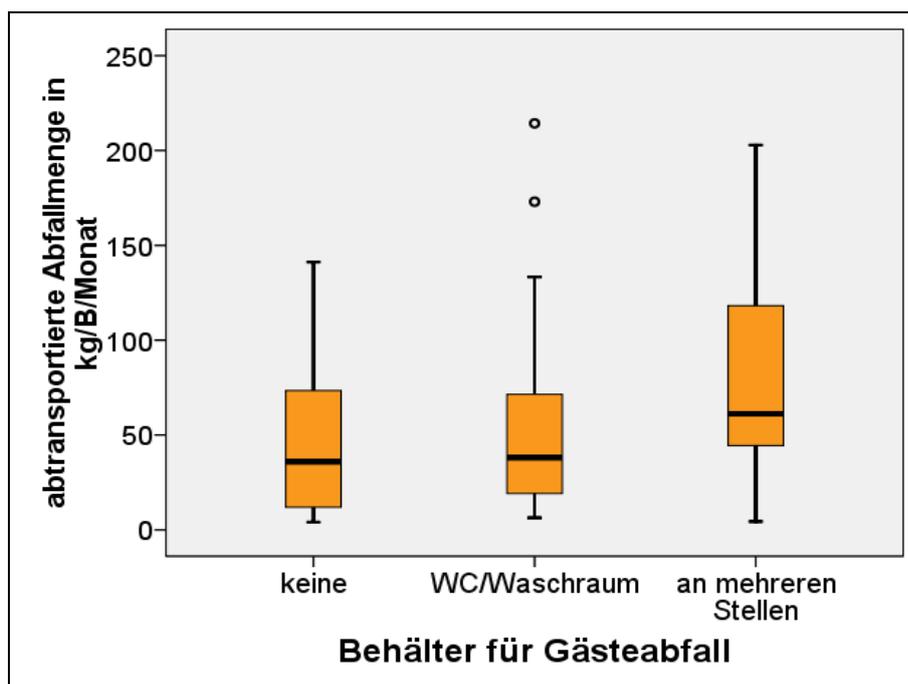


Abb.3: Abtransportierte Abfallmenge (in kg/Beschäftigten/Monat) nach Verfügbarkeit von Abfallbehältern für Gäste (keine: n=17; WC/Waschraum: n=32; an mehreren Stellen: n=22)

Hüttenkapazität	Anteil, der Problemstoffe getrennt erfasst	fehlende Angaben	n
< 50	6%	9%	35
50-100	36%	0%	44
>100	53%	0%	19

Tab.1: Getrennterfassung von Problemstoffen nach Hüttenkapazität

#### **4.5. Probleme aus Sicht der Hüttenwirte**

Aus subjektiver Sicht der Hüttenwirte verursacht die Abfallentsorgung kaum Probleme. 75% gaben an, keine Probleme zu haben. 13% nannten Probleme, die in Zusammenhang mit Abfällen, die von den Gästen zurückgelassen werden, auftreten. 6% nannten Abfälle im WC oder der Abwasserreinigungsanlage als Problem bzw. Probleme bei der Entsorgung selbst. 6% beantworteten die Frage nicht.

### **5. Schlussfolgerungen**

Der Umgang mit und die Entsorgung von Abfällen verursacht aus subjektiver Sicht der Hüttenwirte kaum Probleme. Die Erhebungen zeigen jedoch Optimierungspotentiale und -bedarf. Der nicht unerhebliche Anteil an Wirten, die Abfälle verbrennen, verfüttern, unsachgemäß kompostieren oder Problemstoffe nicht getrennt sammeln, zeigt, dass hier eine Abstimmung mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen und eine entsprechende Aufklärung unumgänglich sind. Optimierungspotentiale betreffen darüber hinaus:

- die Anpassung der Kompostierung an den Stand der Technik
- ordnungsgemäße Erfassung und Lagerung von Abfällen (wie z.B. die Forcierung der Getrenntsammlung von Problemstoffen)
- bei Hütten, die noch an mehreren Stellen Behälter für Gästeabfälle aufgestellt haben, die Überprüfung, ob diese außerhalb von WCs und Waschräumen wirklich erforderlich sind.

Die Ergebnisse legen weiters nahe, dass es wichtig wäre, die Abfallerfassung und -entsorgung künftig bereits ab der Planungsphase mit zu berücksichtigen (z.B. Entsorgungskonzept, Standortfindung für Kompostierung).

### **6. Dank**

Der Autor dankt den Fördergebern des Projektes, der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, dem BMLFUW, den Länder Vorarlberg, Tirol, Salzburg, Oberösterreich, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark, dem Freistaat Bayern (D) und dem Land Südtirol (I) sowie den Projektpartnern Deutscher Alpenverein (DAV, Projektträger), Österreichischer Alpenverein (ÖAV), Naturfreunde Österreich (NFÖ), Österreichischer Touristenklub (ÖTK), Österreichischer Alpenklub (ÖAK), Schweizer Alpen-Club (SAC), Alpenverein Südtirol (AVS), Club Alpino Italiano (CAI), Slowenischer Alpenverein (PTS), Tschechischer Touristenklub (KTC), Steinbacher + Steinbacher Ziviltechniker KEG, dem Institut für Siedlungswasserbau, Industriewasserwirtschaft und Gewässerschutz (BOKU-SIG) und dem Institut für Verfahrens- und Energietechnik (BOKU-IVET).

### **7. Literatur**

- BGBI. I Nr. 102/2001 (Abfallwirtschaftsgesetz 2002, AWG 2002): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft, i.d.F. BGBI. I Nr. 54/2008
- Gnigler H.-G. (1993) Entsorgung von Schutzhütten im Nationalpark Hohe Tauern am Beispiel Krimmler Achenal, Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien.
- Graggaber, M., Längert-Mühlegger H. & Salhofer, S. (2000) Potentiale und Maßnahmen zur Abfallverringerung in Bildungswesen und Gastronomie. Schriftenreihe „Beiträge zum Umweltschutz“ Heft 62/00. Wien: Magistrat der Stadt Wien, Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz (Hrsg.).
- Grinzinger, U. (1999) Die umweltgerechte Schutzhütte. Wien: VAVÖ – Verband alpiner Vereine Österreichs.
- Salhofer, S., Gabriel, R., Rauscher, B. & Worel, R. (1998) Betriebliches Abfallaufkommen Wien. Modellierung des regionalen Abfallaufkommens aus Betrieben am Beispiel Wiens. Schriftenreihe „Beiträge zum Umweltschutz“ Heft 49/98. Wien: Magistrat der Stadt Wien, Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz (Hrsg.).



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Ergebnisse für den Bereich ABFALL

DI Dr. Sandra Lebersorger

Institut für Abfallwirtschaft  
Universität für Bodenkultur Wien



---

Zivilingenieure  
Steinbacher+Steinbacher



DBU  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt



lebensministerium.at



## Besonderheiten im Bereich Abfall

- Behandlung erfolgt nicht vor Ort
- Keine technischen Anlagen
- Sehr vom individuellen Verhalten des Hüttenwirts abhängig
- Umfasst neben Entsorgung auch Vermeidung (Versorgung) und Erfassung
- Methodisch: hpts. Kontextinformationen



## Bsp: Kennzahlenermittlung

ID	VERMEIDUNG_MASSNAHMEN (AF_K04)	Großgebinde /offener Ausschank/ Mehrweg	keine Portionsverpackungen	keine Dosen	keine Servietten, keine Papierhandtücher	Bewertung Vermeidung
3	keine Dosenabgabe, Pet-Flaschen da kein Trinkwasser auf Hütte vorhd., Großgebäude, Mehrweggebäude	1	0	1	0	2
4	Großgeb. Keine Frühstücksp. k. Dosen, keine Mülleimer	1	1	1	0	3
6	keine Mülleimer	0	0	0	0	0
11	offener Ausschank, keine Einwegverpackungen	1	0	0	0	1
21	Mülltrennung, Selbstmitnahme des Abfalls	0	0	0	0	0
23	Großgebäude, Mehrweg, keine Frühstückspackungen	1	1	0	0	2
64	Keine Papierhandtücher; Keine Portionsverpackungen; Keine Dosen; Mehrwegverpackungen; Selbstmitnahme; Sonstige	1	1	1	1	4

**Werden in anderen Kontextvariablen abgefragt!**

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

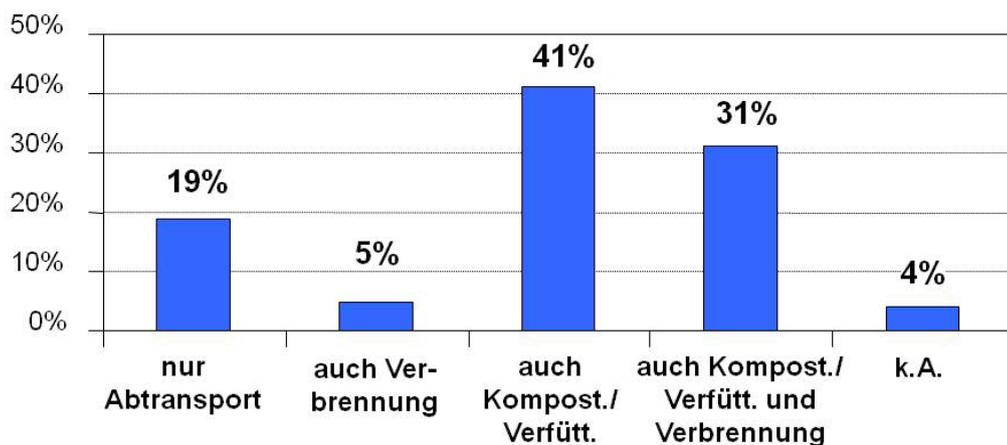
## Entsorgungswege (1)

Von 100 Hüttenwirten...

- „kompostieren“: 73% (3% k.A.)
- verfüttern Abfälle: 34%
- verbrennen Abfälle: 36% (4% k.A.)

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Entsorgungswege (2)



© ABF-BOKU

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Bsp. “Kompostierung”



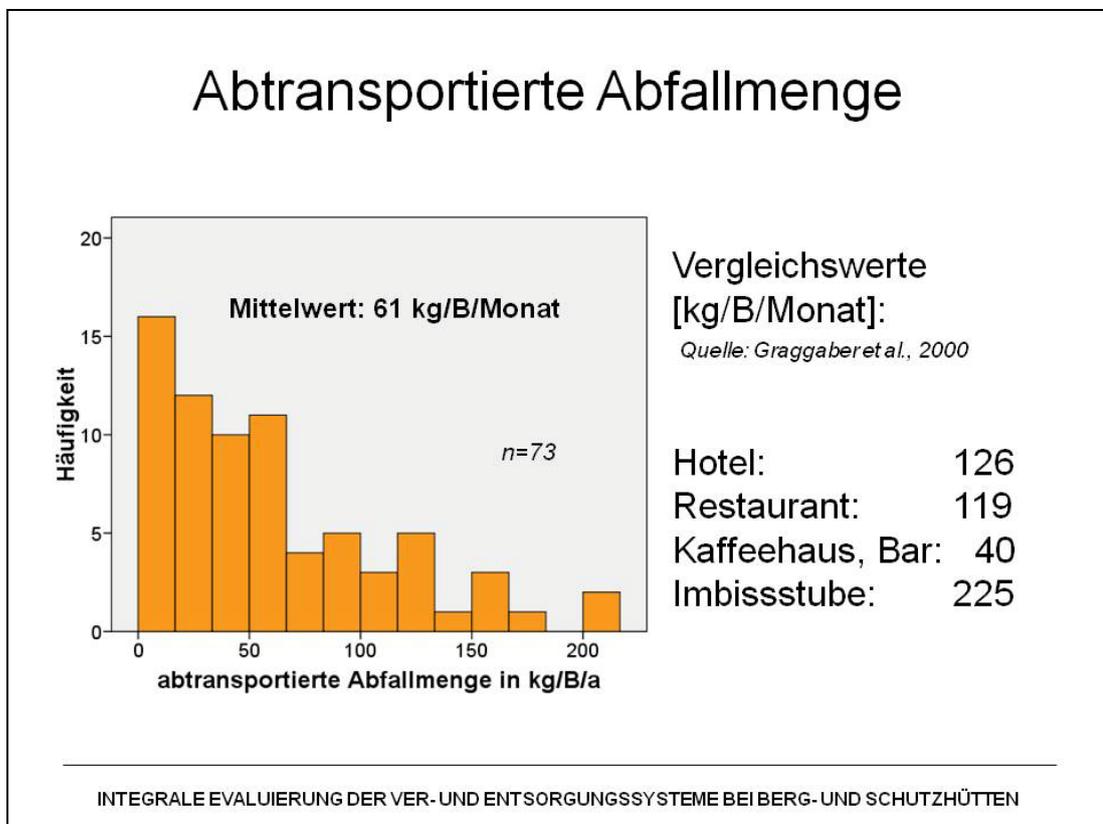
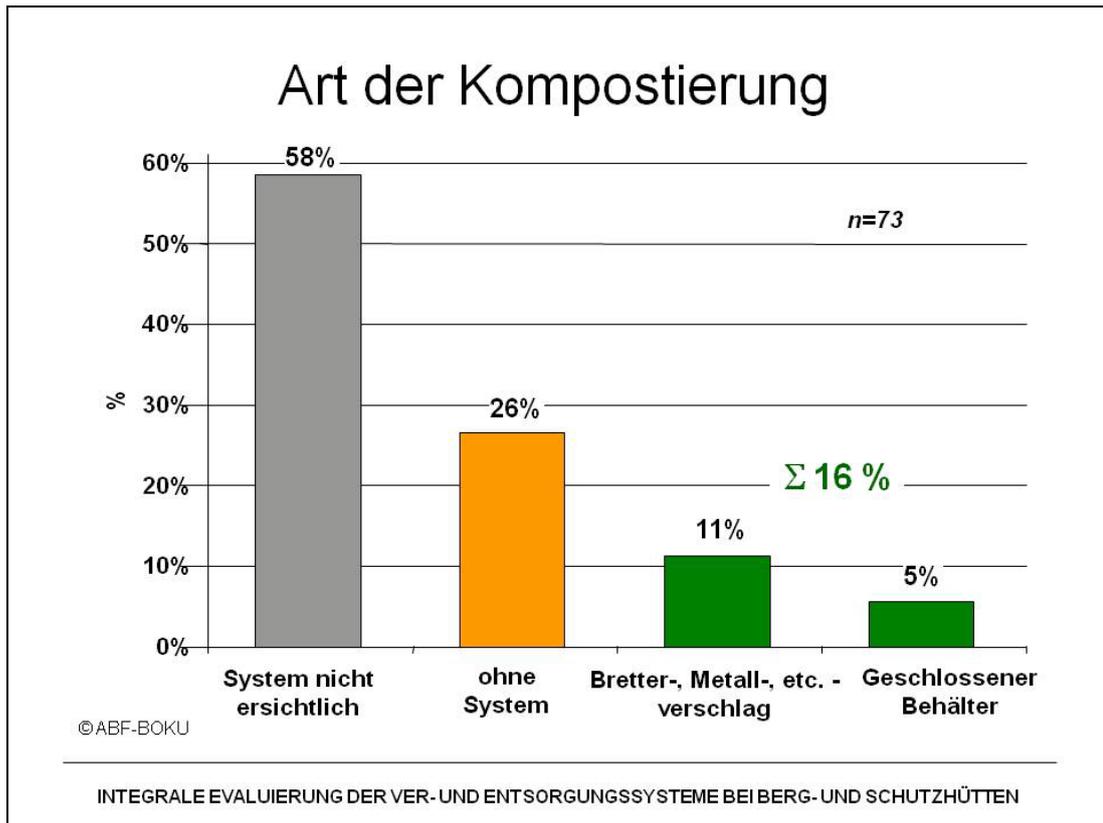
Fotos:  
IEVEBS

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

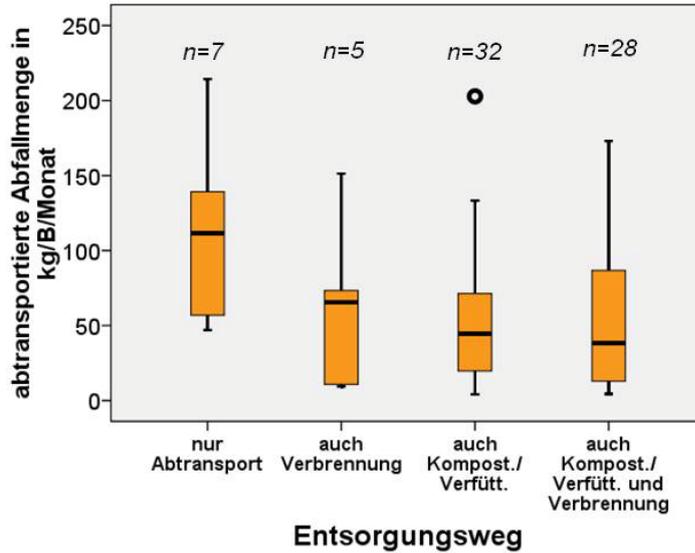
## Beurteilung der Kompostierung

- Fragestellung: Was zählt als Kompostierung?
- Bewertung unter Einbeziehung der Antworten + Fotos
- Bewertungsschlüssel:
  - 1 – System nicht ersichtlich
  - 2 – ohne System
  - 3 – umschlossen von Holz- Bretter- od. Metallverschlag
  - 4 – geschlossener Behälter

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

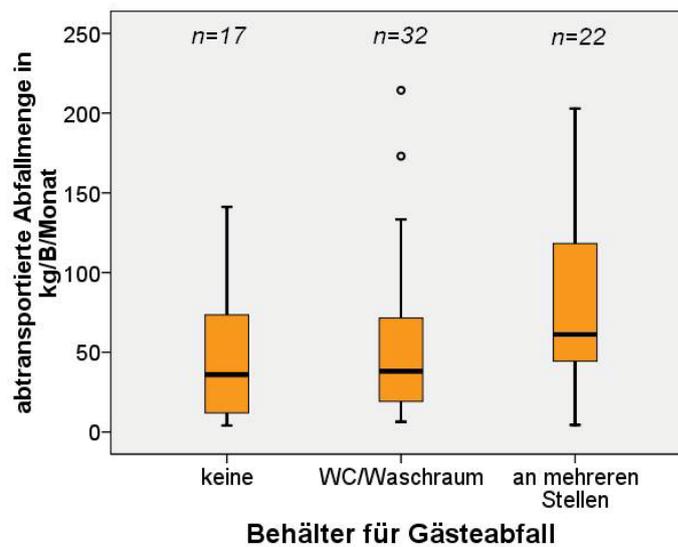
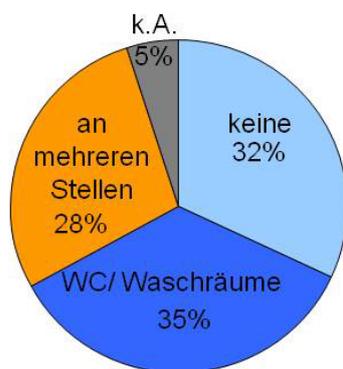


## Abtransportierte Abfallmenge nach Entsorgungsweg



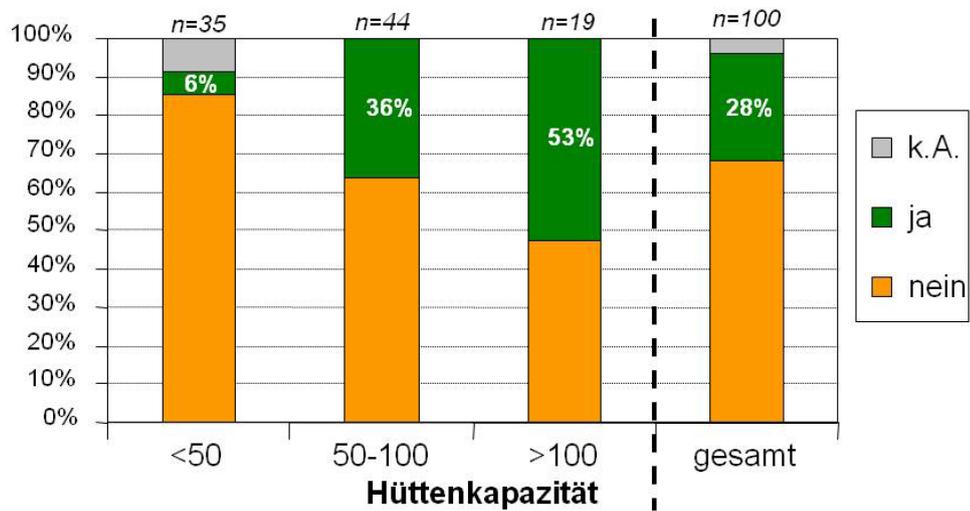
INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Verfügbarkeit von Behältern für Gästeabfälle



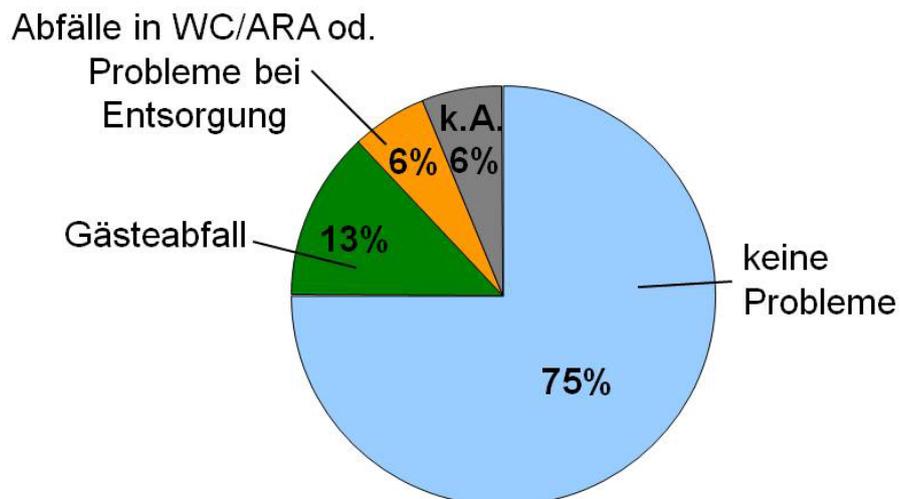
INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Erfassung von Problemstoffen



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Probleme aus Sicht des Hüttenwirts



INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Schlussfolgerungen

- aus subjektiver Sicht der Wirte kaum Probleme
- Erhebung zeigt jedoch Optimierungspotentiale und -bedarf
- Empfehlungen:
  - Abstimmung mit gesetzlichen Rahmenbedingungen
  - Kompostierung: Anpassung an Stand der Technik
  - Ordnungsgemäße Erfassung und Lagerung
  - Überprüfen, ob Gästeabfallbehälter (außerhalb WCs) wirklich erforderlich sind
  - Abfall bereits in Planungsphase mitberücksichtigen

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

**Peter Kapelari**  
**Österreichischer Alpenverein (OeAV), Innsbruck**



DAV  
ÖAV|NFÖ|ÖTK  
CAI|SAC|PZS|AVS|KCT

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

# Integrale Betrachtung - Betrieb und Wartung Zukunftsperspektive

Dipl.-Ing. Peter Kapelari  
Österreichischer Alpenverein (ÖAV)  
Referatsleiter Hütten und Wege

---

Zivilingenieure  
**Steinbacher+Steinbacher**

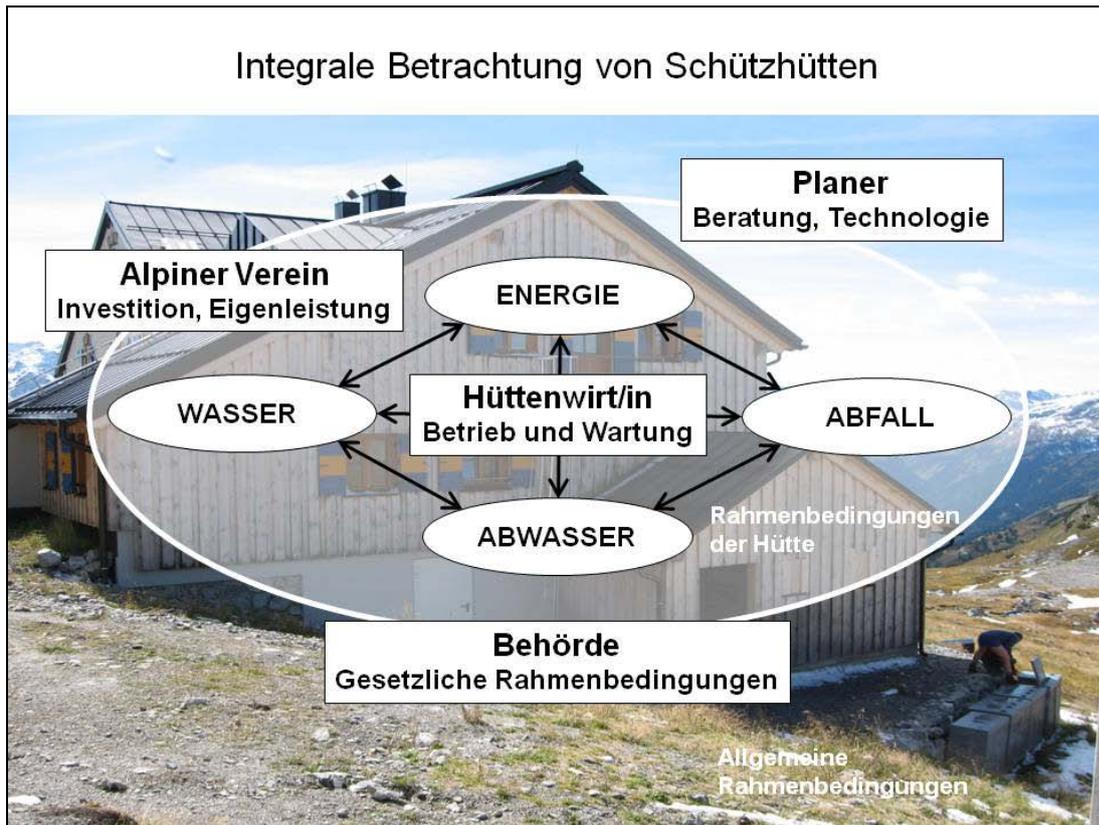
DBU   
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

  
lebensministerium.at



Peter Kapelari stellt in seinem abschließenden Beitrag klar, dass auch die best möglich aufeinander abgestimmte Technik letztlich nicht funktioniert, wenn sie vom Betreiber der Anlagen nicht richtig bedient wird bzw. bedient werden kann. Daher gilt es die Rahmenbedingungen zu beachten und die Hüttenwirtsleute und Hüttenwarte zu motivieren und auszubilden. Die Wartungskosten können dadurch und durch die Bildung von Kooperationen drastisch vermindert werden. Vorteilhaft erscheint auch, die Ausbildung "integraler Wartungspersonen", die möglichst die gesamte Technik betreuen können.

Weiters erläutert Kapelari die geplanten Schritte zur Wissensverbreitung und die vereinsinternen Konsequenzen aus der Studie. (Siehe Folien)



## Betrieb und Wartung

- **rechtliche Aspekte**  
Behörde : Sektion - Bescheidauflagen  
Sektion : Wirtsleute - vertragliche Vereinbarungen
- **Betreiber motivation**
- **wirtschaftliche Aspekte**  
Sektion = Investor      Wirt/Wirtin = Betreiber/in  
„Welches Interesse haben die Wirtsleute an dem Erhalt der Sachwerte?“  
„Welches Interesse hat die Sektion an der Senkung der Betriebskosten, die ja von den Wirtsleuten zu tragen sind?“
- **Ausbildung der Betreiber** (z.B. Kleinkläranlagenkurs, Einzelwasserversorgerkurs)
- **Bildung von Wartungskooperativen**
- **Ausbildung von „Integralen Wartungspersonen“**

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Wissensverbreitung / Zukunftsperspektive

- Detaillierte Vorstellung des Leitfadens am 31.3.09,
  - Vollversammlung der Projektpartner in Salzburg (All Mountain – Alles für den Gast)
- Fachveranstaltungen
  - öffentliche Veranstaltungen, z.B. ÖWAV
  - Veranstaltungen der Vereine z.B. Hüttentage, LV-Tage, Hüttensymposium, Hauptversammlungen
- [www.ievebs.eu](http://www.ievebs.eu), Broschüren, Folder, Foliensatz
  - für Gebietswarte, Hüttenwarte und Betreiber
  - derzeit wird auch über die Publikation in Buchform nachgedacht

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Vereinsinterne Konsequenzen

- Einfluss in Förderrichtlinien
- Einheitliche Argumentation
- Ausbildungsangebote
- Lobbyingargument

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

## Was wir sicher nicht wollten:

- Datenfriedhof
- sture Patentrezepte
- Lehrmeister sein
- Überforderung der Sektionen
- mehr Verwirrung stiften als Hilfe leisten
- bisherige Lösungen schlecht machen

---

INTEGRALE EVALUIERUNG DER VER- UND ENTSORGUNGSSYSTEME BEI BERG- UND SCHUTZHÜTTEN

---

## Diskussion

### **Franz-Peter Heidenreich (Moderator), Deutsche Bundesstiftung Umwelt**

Vielen herzlichen Dank den vier Vortragenden, Frau Dr. Lebersorger, Herr Deubler, Herr Steinbacher und Herr Kapelari! Ich möchte Ihnen an dieser Stelle nun die Möglichkeit geben, Fragen an die Referenten zu richten.

### **Unbekannter Tagungsteilnehmer**

Ich habe zwei Fragen an Herrn Deubler: Sie haben auf Ihren Schaubildern jede Menge Prozente angeführt und kamen zu dem Ergebnis, dass letztlich eine Kilowattstunde zwischen € 1 und € 3 kostet. Was alles ist darin inbegriffen? Wurde zum Beispiel auch die Wartung usw. mit berücksichtigt?

Außerdem vermisste ich in Ihrem Datenmaterial eine Angabe zu den Sicherheitseinrichtungen, d.h. welche Sicherheitsvorrichtungen sind in welcher Anzahl vorhanden und was verbrauchen sie?

### **Hubert Deubler, Planungsingenieur – Regenerative Energien und Energieeffizienz**

Bei der Berechnung der Stromkosten gehen sämtliche Kostenfaktoren mit ein. Angefangen von den Investitionskosten, über die Betriebskosten wie Brennstoffe und dessen Transport, Wartung usw. Bei letzterer wird sowohl die Fremdwartung, aber auch die Zeit, die der Hüttenwirt für die Wartung aufwendet, mit berücksichtigt.

Die Notbeleuchtung wurde in dem Erhebungsbogen nicht explizit abgefragt. Ich kann daher anhand der vorliegenden Daten keine Informationen hieraus ableiten.

**Manfred Berger, DAV-Bundesfachausschuss „Natur und Umwelt“**

Ich habe in den bisherigen Betrachtungen etwas den Aspekt vermisst, wie sich die verschiedenen technischen Geräte und Einrichtungen der Landschaft anpassen. Auch sollte man bei der Kompostierung und Abfallentsorgung stets beachten, welche Auswirkungen es hat, wenn diese in die Natur ausgetragen werden.

Mir ist zudem aufgefallen, dass wir immer nur von „Hüttenwirten“ sprechen. Ich denke, wir sollten aber auch den weiblichen Anteil nicht unbeachtet lassen und daher auch von „Hüttenwirtinnen“ sprechen.

## „Demonstration umweltgerechter Ver- und Entsorgungssysteme für ausgewählte Berg- und Schutzhütten“ - Fortsetzung -

### Demonstrationsprojekt „Göppinger Hütte“

---

Rolf Jäger  
DAV Sektion Hohenstaufen-Göppingen

## Göppinger Hütte – Hüttenbeschreibung und Übersicht über das Energiekonzept

### Die Göppinger Hütte



Abb. 1: Göppinger Hütte mit Hochlichtspitze

#### Erbaut:

- im Jahre 1913, ab den 50er Jahren als Sommerhütte geführt

#### Erweiterungen:

- in den Jahren 1969/1970 und 2007/2008

#### Bauweisen:

- 1913: **Blockbauweise:** Fichtenholz (18 cm Dicke) mit Putzträger
- 1969/70: zementgebundene **Hohlblocksteine** (24 cm) verputzt

- 2007/08: 20 cm **Stahlbeton**, C 25/30 aus Lawinenschutzgründen

#### Lage:

- auf dem **Gamsboden**
- einem Hochplateau zwischen dem oberen Lechtal und dem Großen Walsertal
- im Bundesland **Vorarlberg**
- in **2245 m** Höhe
- **700 m über der Talstation** der zugehörigen Materialseilbahn
- Talstation liegt im oberen Lechtal
- ca. 10 km oberhalb des Nobelskiorts Lech am Arlberg

#### Wegenetz:

- liegt im Schnittpunkt der **Höhenwege** von der **Biberacher Hütte** (Bregenzer Wald) zur **Freiburger** und **Ravensburger Hütte** – weiter zur **Stuttgarter Hütte**
- am **Europäischen Fernwanderweg E 4** und
- am **Nordalpinen Weitwanderweg O 1** (vom Bodensee zum Neusiedlersee)
- die Hütte ist **nur zu Fuß** zu erreichen (**Gehzeit ca. 2. Std.**)

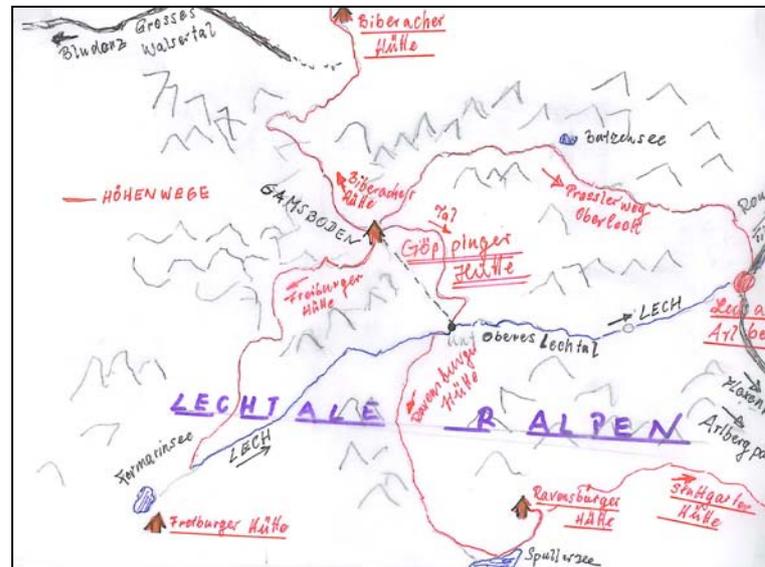


Abb. 2: Lage der Göppinger Hütte im Wegenetz der Lechtaler Alpen

#### Angebot an Wanderer und Bergsteiger:

- **32 Zimmerlager** und **36 Matratzenlager**
- **Winterraum** mit 8 Lagern
- ca. **2500 Übernachtungen** pro Saison
- ca. **3000 Tagesgäste**
- **mehrere Gipfel** mit ca. 2600 m Höhe
- während der Sommersaison 2 – 3 mal in der Woche „Besuch“ eines Rudels mit **18 - 20 Steinböcken**
- **Klettergarten**

#### Abwasserentsorgung (Planung):

Frau Dipl. Ing. Andrea Albold vom Büro Otterwasser GmbH, Lübeck

### **Energiekonzept (Planung):**

Sektionsmitglied Dipl. Ing. Rolf Eitle, Energiebeauftragter der Sektion in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme Freiburg (ISE).

### **Energiekonzept**

Unser Energiekonzept beinhaltete auch die Verbesserung der Wärmedämmung der Umfassungswände des Baus aus dem Jahre 1913.

Im Leitfaden des ISE ist der Primärenergieverbrauch für Heizzwecke einer Berghütte in ähnlicher Lage, Größe und Art wie die Göppinger Hütte mit 80 kWh/m<sup>2</sup> angegeben. Bei Berücksichtigung der Öffnungszeiten der Vergleichshütte hat sich rechnerisch ergeben, dass der Energieverbrauch der Göppinger Hütte mit 131 kWh/m<sup>2</sup> pro Saison zu hoch ist.

Durch folgende Maßnahmen ist es uns gelungen den Verbrauch auf den im Leitfaden des ISE favorisierten Richtwert zu reduzieren:

- Ersatz der undicht gewordenen „Doppelfenster“ aus dem Jahre 1970 durch Verbundglasfenster mit Wärmeschutz-Isolierung (Lärchenholz) und einem k-Wert von 1,1 W/m<sup>2</sup> K
- Zusätzliche Dämmschicht aus dem nachwachsenden Rohstoff Heraflachs zwischen entsprechenden Rahmenschenkeln (Dicke 60 mm)
- Winddichtfolie (sd = 0,05 m)
- Sägeraue Schalung aus Fichtenholz (24 mm)
- Lärchenschindelverkleidung im 3-fachen Zug, 21 cm lang (3 x 7 cm)

Die Berechnung erfolgte nach den bekannten Formeln der Bauphysik, z. B. Weinmann/Rieche Handbuch Bautenschutz, Band 1 Seiten 118 – 127 ff, Expert-Verlag 1990.

Infolge der kurzen Zeitspanne von 30 Minuten für Vortrag und Diskussion – zusammen mit Herrn Stadelbauer (Thema: Niedersachsenhaus) können wir nur einige Aspekte des komplexen Themas herausgreifen. Im Übrigen haben die wichtigsten Einzelheiten im Handbuch von Verena Menz und weiterer Herren der DBU ihren Niederschlag gefunden.

**Rolf Eitle**  
**DAV Sektion Hohenstaufen-Göppingen**

## Göppinger Hütte – Technische Details des Energiekonzeptes

Zunächst darf ich mich vorstellen, mein Name ist Rolf Eitle, ich bin Elektroingenieur im Frühruhestand und arbeite als Mitglied der Sektion Hohenstaufen am Ausbau und der Gestaltung unserer Göppinger Hütte mit. Herr Bopp vom Fraunhofer Institut hat uns dabei beraten. Wegen der kurzen Zeit die uns zur Verfügung steht, werde ich nur auf Besonderheiten unserer Hütte eingehen.



Abb. 1: Außenansicht der Göppinger Hütte



Abb. 2: Umbauarbeiten

Wir haben eine relativ große Photovoltaikanlage mit ca. 8,5 kW auf dem Seilbahnhaus, diese ist bereits seit 15 Jahren in Betrieb.

Zweitens haben wir eine große Batterie auf der Hütte. An dieser Batterie ist ebenfalls seit dieser Zeit alles angeschlossen, auch der Dieselgenerator hat keine eigene Starterbatterie. Das spart Kosten und laufenden Wartungsaufwand. Die Betriebsspannung der Batterie beträgt 24V, so dass alle möglichen Geräte, wie Notbeleuchtung, Brandmelder mit Türhaltemagneten, Funktelefon direkt angeschlossen werden konnten.



Abb. 3: Photovoltaikanlage



Abb. 4: Batterieblock

Ursprünglich hatten wir eine Batterie mit 2 x 1000 Ah und Säureumwälzung, seit vier Jahren haben wir eine Blei-Gelbatterie mit 18 x 200 Ah installiert.

Nun werden sich viele fragen, warum wir zu einer solchen Lösung gekommen sind.

Die alten großen Batterieblöcke waren sehr unhandlich und schwer mit unserer Seilbahn zu transportieren.

Bei einer Nachbestellung einzelner Zellen habe ich beobachtet, dass so große Batterieblöcke erst nach einer Bestellung gefertigt werden, deshalb war die Lieferzeit entsprechend lang.

Wenn wir also am Beginn der Hüttensaison feststellen: Wir brauchen neue Batterien, ist die Saison bei Lieferung fast schon wieder zu Ende.

Der jetzige Gel-Batterieblock besteht aus zusammen geschalteten 6V Blöcken, wie sie in der Industrie verwendet werden.

Das hatte mehrere Vorteile, erstens eine rasche Lieferbarkeit (ab Lager), einfacher Transport und Montage und der größte Vorteil war der Preis. Für etwa 2/3 des Preises haben wir nahezu die doppelte Batteriekapazität bekommen.

Eine direkte Parallelschaltung von so vielen Batterien wäre zu riskant. Jede Zelle die ausfallen würde könnte das gesamte Batteriesystem stark beeinträchtigen. Deshalb erfolgte die Zusammenschaltung in unserem Fall über antiparallel geschaltete Dioden, welche Ausgleichsströme zwischen den Batteriesätzen bei Ausfall einer Zelle verhindern. Diese Dioden führen zu ca. 3% Energieverlust beim Laden der Batterie und nochmals ca. 3% Energieverlust bei der Energieentnahme aus der Batterie. Angesichts des Preisvorteils sind bei dem sehr hohen Kostenfaktor, den eine Batterie an jeder Kilowattstunde auf der Hütte hat, die zusätzlichen Energieverluste durch die Dioden vertretbar.

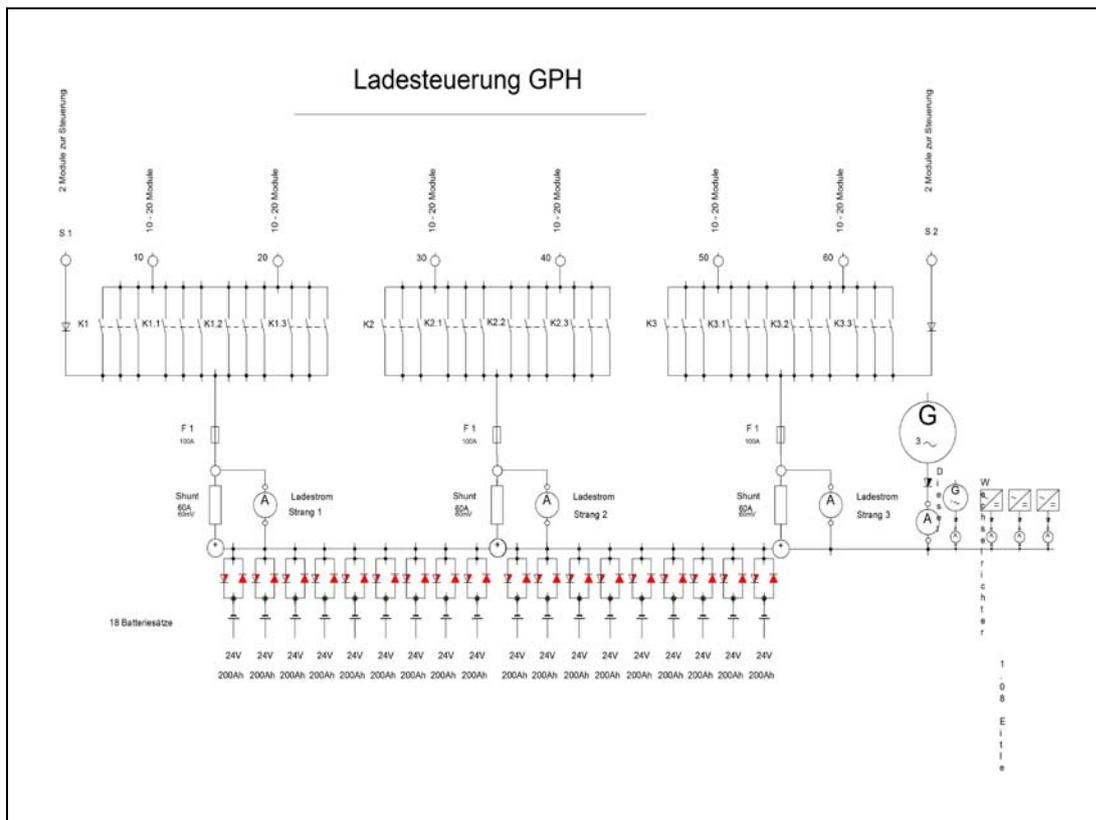


Abb. 5: Schaltplan

Aus Erfahrung weiß ich, dass bei zusammen geschalteten Batterieblöcken immer eine Zelle zuerst ausfällt, obwohl alle Zellen immer mit dem gleichen Strom durchflossen wurden und auch der gleichen Temperatur ausgesetzt waren. Ein kompletter Ersatz der ganzen Batterie ist in unserem Fall erst notwendig, wenn an den insgesamt 72 Batterieblöcken bereits mehrere Zellen ausgefallen sind. Dies lässt sich durch einfache Spannungsmessung an jedem Batteriestrang feststellen.

Dabei erwarte ich, dass der Ersatz der Batterie schon ein bis zwei Jahre im Voraus geplant werden kann.

Wenn man nur einen Batteriestrang oder direkt parallel geschaltete Batterien hat, gibt es bei Ausfall auch nur einer Zelle ein massives Problem. Mancher Hüttenwirt kennt das.



Abb. 6: Dioden



Abb. 7: Defekte Batteriezelle

Als weitere Besonderheit haben wir in ehrenamtlicher Arbeit unsere Materialseilbahn, welche normalerweise mit einem Drehstrommotor über das Dieselaggregat angetrieben wird, zusätzlich mit einem 24V Motor ausgestattet, damit vor allem in den Monaten Juni und Juli, wenn durch die Photovoltaikanlage überschüssige Energie zur Verfügung steht, kein Dieselbetrieb notwendig ist. Bei dieser Geschichte hat sich herausgestellt, dass für eine Talfahrt mit der Materialbahn sehr wenig Energie verbraucht wird. Insbesondere dann, wenn die Kiste schwer beladen ist zieht sie so stark nach unten, dass der Antriebsmotor als Stromgenerator wirkt und einen Teil der Energie in die Batterie zurückliefert. Wenn also der Dieselgenerator nicht für andere Zwecke gebraucht wird, ist es für die Energiebilanz der Hütte wesentlich günstiger eine Talfahrt mit dem 24V Motor zu machen. Für die Materialseilbahn werden so weniger als die Hälfte der Dieselbetriebsstunden notwendig.



Abb. 8: Beladen der Seilbahn



Abb. 9: Transportkiste der Materialseilbahn

Damit wirklich keine Energie welche von der Sonne erzeugt wird verloren geht, haben wir im Herrenwaschraum einen elektrischen Speicherofen installiert. Sobald die Laderegulierung wegen Erreichen der Ladeschlussspannung die Photovoltaikanlage abschalten würde, wird der Speicherofen damit aufgeheizt.

Auch auf der Göppinger Hütte scheint nicht immer die Sonne. Wenn die Batteriespannung nicht mehr ausreicht, muss das Dieselaggregat bewusst von Hand gestartet werden. Dabei werden die angeschlossenen Verbraucher direkt versorgt und die Batterie auf mehrfache Weise geladen. Die Hauptarbeit übernehmen die Wechselrichter, dann kommen aus der Lichtmaschine am Diesel noch ca. 40A und zusätzlich wurde noch auf Anregung von Herrn Bopp ein großes Ladegerät installiert, so dass für unsere große Batterie auch eine wirklich starke Ladung zur Verfügung steht und die Batterie schnell wieder zu Kräften kommt.



Abb. 10: Wechselrichter



Abb. 11: Ladegerät

Durch unsere Maßnahmen ist der Dieselverbrauch von früher 3500l pro Saison auf 600l pro Saison gesunken. In den letzten 4 Jahren war dies durch die Bauarbeiten jedoch nicht möglich. Ich bin zuversichtlich, dass mit unserem derzeitigen Hüttenwirt der Wert künftig noch unterschritten werden kann.

Zu einer neuen Sache, mit der auf einer Hütte kostbare elektrische Energie gespart werden kann, hat uns Herr Bopp vom Fraunhofer Institut aufgefordert. Die Getränke werden wie bei vielen anderen Hütten in Edelstahl- Druckbehältern angeliefert und im Keller gelagert. Manchmal sind die Getränke dort zu warm und werden vor dem Zapfhahn elektrisch herunter gekühlt. Ich habe nun auf Anregung von Herrn Bopp einen Getränke Kühler gebaut der das aus dem Hochbehälter zufließende, kalte Brauchwasser zur Abkühlung der Getränke verwendet.



Abb. 12: Bierbehälter



Abb. 13: Funktionsschema des Getränke Kühlers

Das gesamte in der Hütte verwendete Wasser fließt zuerst durch einen geschlossenen Wasserbehälter mit ca. 60l Inhalt. In diesen Behälter sind Rohrspiralen aus Edelstahl eingearbeitet, durch welche jeweils ein Getränk (z.B. Bier) fließt. Das eiskalte Wasser fließt von unten in den Behälter und wird von oben an die Küche, Waschräume usw. weitergeleitet. Das Bier fließt im Gegenstromprinzip vom Fass oben in das Kühlrohr und verlässt es unten an der kältesten Stelle des Behälters und fließt so gekühlt zum Zapfhahn. Wenn in der Hütte viel los ist, ist auch ein großer Kühlbedarf für Getränke vorhanden, gleichzeitig findet auch ein großer Wasserverbrauch statt, so dass die Kühlung immer gewährleistet ist.



Abb. 14: Druckbehälter

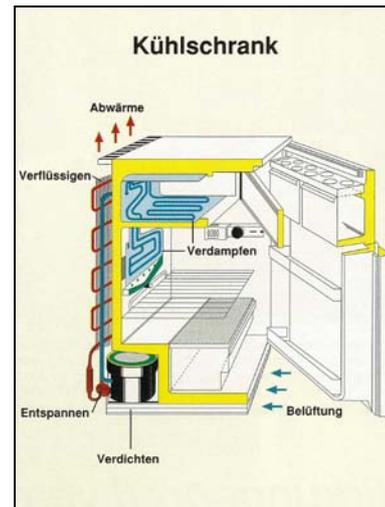


Abb. 15: Funktionsschema Kühlschrank

Im nächsten Jahr soll unsere Küche erneuert werden, dazu haben wir uns über die dort notwendigen Kühlschränke ebenfalls Gedanken gemacht.

Wir haben vor, das Aggregat mit dem Kühlregister und dem Kondensator aus dem Kühlschrank zu entfernen und einen flachen Wasserbehälter an der Rückwand des Kühlfaches anzubringen, welcher wie beim Getränke Kühler vom kalten Brauchwasser durchströmt wird. So kann der Raum im Kühlschrank immer kalt bleiben, ohne dass Strom oder Wasser verbraucht wird.

Bei den Gefriergeräten steigen wir jetzt um auf Geräte, wo das Kühlaggregat in einem anderen Raum sitzt, so dass keine zusätzliche Erwärmung der Umgebung des Kühlgerätes erfolgt und damit ein geringerer Strombedarf besteht.

Andrea Albold  
OtterWasser GmbH, Lübeck

## ABWASSERREINIGUNG Göppinger Hütte 2.245 müNN, Lechquellgebirge

### 1 Einleitung

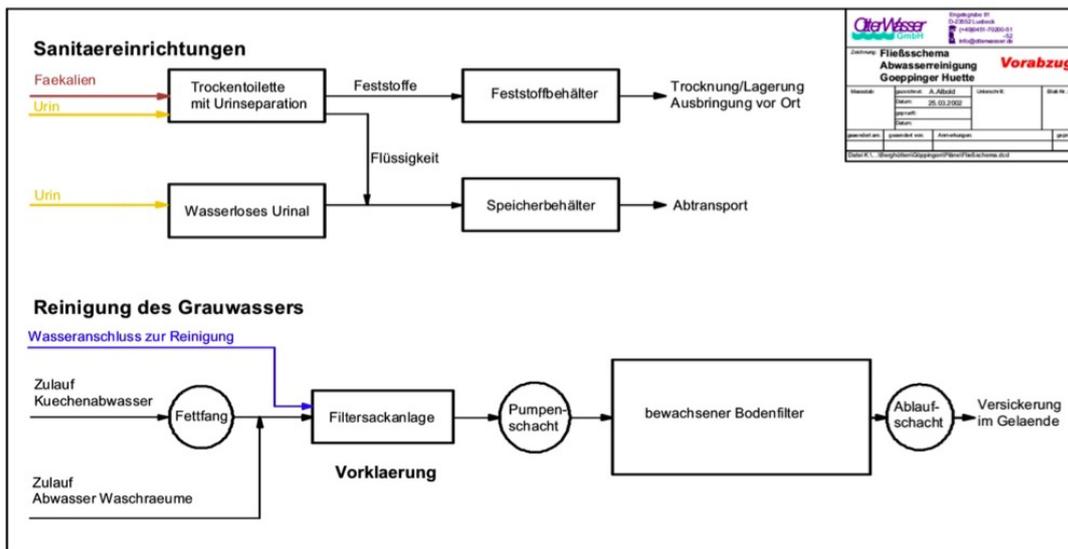
Für die Planung eines umweltgerechten Ver- und Entsorgungssystem für die Göppinger Hütte wurde ein Förderantrag bei der Bundesstiftung Umwelt eingereicht und bewilligt.

Die Firma Otterwasser wurde mit der Planung der Abwasserentsorgung beauftragt.

Nach der ersten Planung der Abwasserreinigung wurde von Seiten der Sektion entschieden, einen Anbau an die Hütte zu realisieren. Durch diesen Anbau sollten die Auflagen der Behörden hinsichtlich der Personalräume erfüllt werden. Dies wurde dann bei der Umsetzung der neuen Sanitärräume und der besonderen Trockentoilettenanlage berücksichtigt. Die Bauausführung der Sanitäreinrichtungen erfolgte dann gemeinsam mit dem Anbau. Die Aussenanlagen zur Abwasseranlage waren zu diesem Zeitpunkt bereits fertig gestellt.

### 2 Planung und Durchführung

Nach einem ausführlichen Variantenvergleich für eine zu installierende Abwasserreinigungsanlage wurden die Varianten mit der Bezirkshauptmannschaft, bzw. der Landeshauptmannschaft in Vorarlberg diskutiert und anschließend durch diese genehmigt. Folgendes Bild zeigt das Fließschema des Abwasserkonzeptes der Göppinger Hütte.



Besonderheit ist der Bau einer Trockentoilette mit Urinseparation in Kombination mit der Grauwasserbehandlung (Abwasser aus Küche und Waschräumen).

Die Fäkalien aus den Sanitäreinrichtungen werden möglichst trocken gesammelt. Die Flüssigkeit wird über die speziell dafür installierte Separationstoilette getrennt erfasst und in einem Speicherbehälter aufgefangen.

Die Fäkalien werden, so weit es geht, getrocknet und entsorgt.

Das weniger belastete Grauwasser wird in einer Filtersackanlage von Feststoffen befreit und gelangt dann über einen Pumpenschacht auf einen bepflanzten Bodenfilter. Die Küchenabwässer erfahren eine vorhergehende Reinigung in einem Fettabscheider.

### 2.1 Randbedingungen:

Die Hütte liegt auf einer Höhe von 2.245 müNN auf dem Gamsboden und wird lediglich im Sommer bewirtschaftet. Weitere Randbedingungen für die Abwasserreinigung waren folgende:

- Das Hüttenumfeld ist relativ eben
- Die Hütte besitzt eine Materialseilbahn für geringe Lasten und ist nur zu Fuß zu erreichen
- Materiallieferung kann nur über Hubschrauber erfolgen
- Die Abwasseranlage fällt unter die 3. Abwasseremissionsverordnung
- Unterhalb der Hütte sind keine Quellen vorhanden die beeinträchtigt werden können
- Nach Prüfung der Verfügbarkeit von Elektrizität wurde festgestellt, dass lediglich eine Abwasseranlage, die wenig Strom verbraucht installiert werden kann
- Die Hütte wird von Mitte Juni bis ca. Anfang Oktober bewirtschaftet,
- Die Hütte hat 74 Schlafplätze, es werden ca. 2.000 Nächtigungen pro Saison angenommen
- Es wird von ca. 3.000 Tagesgästen ausgegangen
- Im Umfeld der Hütte ist nur sehr wenig Wasser vorhanden. Die Wasserversorgung erfolgt über Schneefelder, bzw. Regenwasser

### 2.2 Bau der Sanitäreinrichtung

In den Separationstoiletten werden die Feststoffe von den flüssigen Anteilen getrennt. Das folgende Bild zeigt die Separationstoilette, wie sie in der Hütte installiert ist.



Die Anzahl der Toiletten wurde von 2 auf 5 erhöht. Davon wurde eine im Personalbereich installiert.

Aus dem vorderen Bereich wird die Flüssigkeit abgeleitet. Die Fäkalien gelangen durch die große Öffnung in den Feststoffbehälter.



Abwurfschacht unterhalb der Toilette

Wasser zur Reinigung der Toiletten kann separat abgeleitet werden und gelangt in die Abwasserreinigungsanlage



Feststoffbehälter unterhalb des Abwurfschachtes der Toilette.

Abtropfende Flüssigkeit wird in Bodenabläufen aufgefangen und wird der Kläranlage zugeleitet.

Die Filtereinsätze dienen dem Rückhalt der Feststoffe und zur einfacheren Entnahme.

Die Reststoffe aus der Trockentoilette verbleiben, wie bei gängigen Trockentoiletten, ein Jahr im Feststoffbehälterraum und werden anschließend auf Trockenbeeten weiter im Volumen reduziert um dann entsorgt zu werden.

Um Geruchsbildung in der Hütte vorzubeugen wird der Feststoffbehälterraum über eine Zwangslüftung über Dach entlüftet.



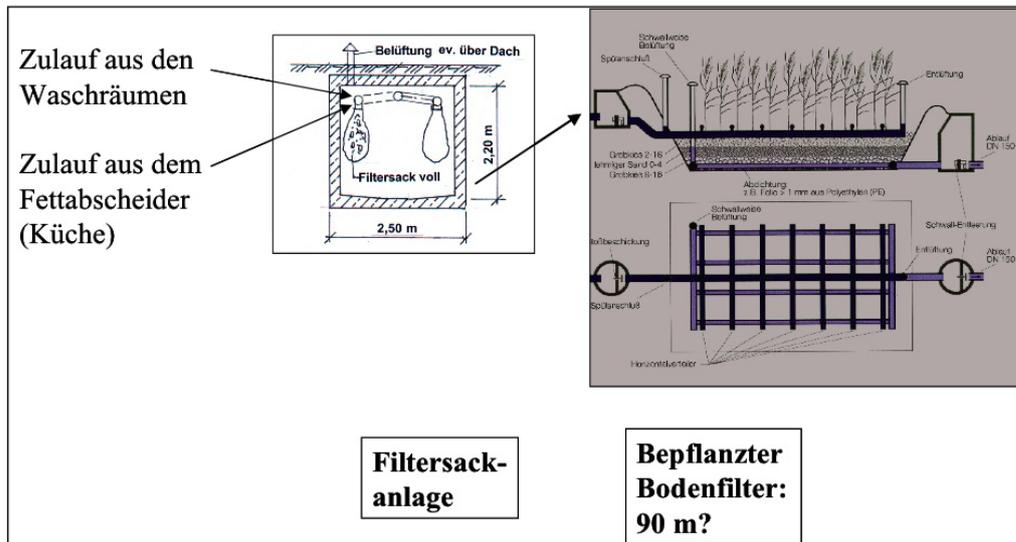
Die Flüssigkeit aus der Separationstoilette sowie den wasserlosen Urinalen fließt in den Speichertank. Die gespeicherte Flüssigkeit wird in kleine Gebinde gepumpt und abtransportiert und kann auf der nahe gelegenen Alpe entsorgt werden (auf dem Bild ist der endgültige Einbau und Anschluss des Speichertanks noch nicht erfolgt)

### 2.3 Bau der Grauwasser-Reinigungsanlage

Die Ausbaugröße der Abwasseranlage beträgt 30 EW<sub>60</sub> für die Grauwasseranlage. Da ausreichend Fläche zur Verfügung stand wurde entschieden, eine vertikal durchströmte Pflanzenkläranlage zu errichten. Diese Art der Anlagen benötigen wenig Energie und sind sehr wartungsarm. Allerdings wird für die Errichtung der Anlage relativ viel Platz benötigt.

Abwasserentsorgung Göppinger Hütte

Die folgende Abbildung zeigt einen schematischen Aufbau der Pflanzenkläranlage.



Der Filtersackanlage fließt das Abwasser aus den Waschräumen und Toiletten zu. Das Küchenabwasser wird über einen Fettabscheider geleitet und gelangt von dort ebenfalls in die Filtersackanlage. Nach der Vorreinigung fließt das Abwasser im Freigefälle einem Pumpenschacht zu. Von hier wird das Abwasser über eine Druckpumpe auf das bepflanzte Kiesbeet gleichmäßig verteilt. Durch die Versickerung durch das Beet wird das Abwasser gereinigt. Über einen Kontrollschacht wird das gereinigte Abwasser im Untergrund versickert. Insgesamt werden für die Kläranlage ca. 130 m<sup>2</sup> benötigt, wobei hier die Fläche für die Filtersackanlage und den Fettabscheider mit berücksichtigt sind.

#### 2.4 Bau der Anlage

Im folgenden sind einige Bilder zu sehen, die während der Bauphase entstanden sind.



Bau der Filtersackanlage

Simulationsstudien • Neue Sanitärstrategien • Integrierte Siedlungstechnik

OtterWasser  
GmbH

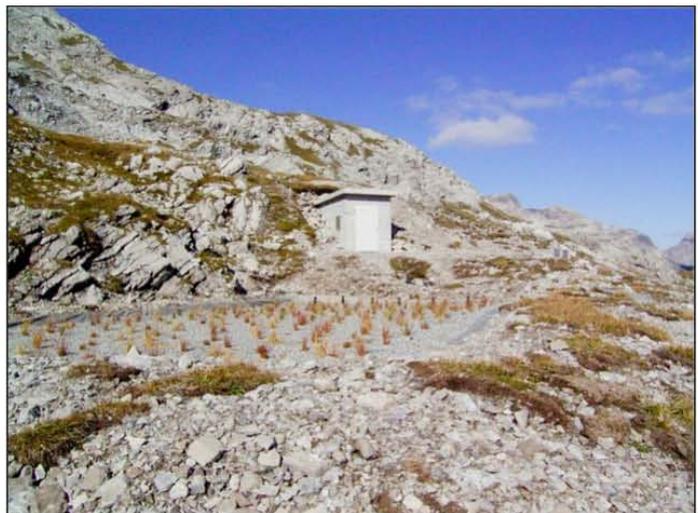
Abwasserentsorgung Göppinger Hütte

Seite 6/7



Alles Material für den Bau der Abwasseranlage wurde an mehreren Tagen mit dem Hubschrauber angeliefert.

Bodenfilter kurz nach der Bepflanzung. Im Vordergrund ist der bepflanzte Bodenfilter zu sehen, im Hintergrund das Gebäude der Filtersackanlage.



Simulationsstudien • Neue Sanitärstrategien • Integrierte Siedlungstechnik



Abwasserentsorgung Göppinger Hütte

Seite 7/7

### 3 Ausblick

Es gibt noch sehr wenig Erfahrung im Betrieb der Separationstoiletten auf alpinen Hütten. Hier werden die folgenden Jahre zeigen, wie sich die Handhabung gestaltet. So wird ebenfalls eine Betrachtung der tatsächlich anfallenden Mengen notwendig sein.

Auch bei der Art der Belüftung wird sich zeigen, ob ein Rotationsventilator ausreichend Luftbewegung bewirken kann um den Feststoffbehälterraum zu entlüften. Gegebenenfalls muss hier auf eine strombetriebene Zwangsbelüftung ausgewichen werden. Dies sollte auch in Absprache mit der Sektion erst einmal getestet werden.

Die Entsorgung des Urins wird in den ersten Jahren zu beurteilen sein sowie die Trocknung der Feststoffe auf dieser Höhe.



Engelsgrube 81  
23552 Lübeck  
0451-7020051

---

## Demonstrationsprojekt „Niedersachsenhaus“

---

**Jürgen Kohlenberg**  
**DAV Sektion Hannover**

### **Umweltgerechtes Versorgungssystem des Niedersachsenhauses auf 2.471 m ü. NN in der Goldberggruppe der Hohen Tauern/Österreich**



#### **Energiekonzeptumsetzung am Niedersachsenhaus, 2.471 m des DAV der Sektion Hannover**

Planung und Bauumsetzung durch Siemens Bacon -  
Linz der BHKW – Anlage zur Energieversorgung mit  
den dazugehörigen Komponenten und einer  
verbesserten Warmwasserbereitung. Installation einer  
Fluchtwegbeleuchtung.

Planung eines BHKW – Gebäudes durch den  
Hüttenreferenten und der weiteren Planung und  
Bauleitung durch das Architekturbüro Aigner –  
Saalfelden. Bauausführung durch heimische Firmen  
mit mehreren Gewerken.

Vorgestellt vom Hüttenreferenten der Sektion Hannover  
Dipl.Ing.Ing. Jürgen Kohlenberg



**Kurzbeschreibung:**

Salzburger Land zwischen Rauriser Tal und Gasteiner Tal in der Goldberggruppe in 2.471 m Höhe der Hohen Tauern.

Erbaut 1925 als Ersatz für das Becherhaus, 1984 abgebrannt und 1986/87 durch Neubau ersetzt. In den letzten 4 Jahren energetisch vervollständigt.

60 Plätze in der Gaststube, 12 Betten, 46 Lager, Notlager und Winterraum.

Geöffnet Anfang Juli bis Ende September.

Nur zu Fuß erreichbar, Versorgung durch eigene Mat-seilbahn aus Kolm-Saigurn.

Ca. 800 Übernachtungen und 2000 Tagesgäste im Jahr.

Wirtsleute Familie Rieder aus Malta mit langjähriger Bewirtschaftung.



Zur energetischen Verbesserung des Niedersachsenhauses sind nachfolgend aufgezählte Arbeitsschritte veranlasst und umgesetzt worden. Ziel war es, auf der Grundlage eines Energiekonzeptes und den Hüttenansprüchen, die Hausenergieversorgung zu verbessern. Vorhanden waren ein Dieselaggregat, eine Solaranlage und eine Voltaikanlage. Das Dieselaggregat versorgte den Antrieb der Materialseilbahn und vorhandene Großverbraucher (Wasserpumpen, Küchen- und Waschmaschinen, Werkzeuge etc.) und speicherte zusätzlich in die Batterieanlage. Die Solaranlage versorgte die Küche mit Warmwasser über einen Speicher. Die Voltaikröhren übernahmen die Batterieladungen mit der Niederspannungsbeleuchtung. Kochgeräte wurden über Gas betrieben, ein Holzherd war die zentrale Warmwasserversorgung, hauptsächlich für die Küche. Zwei vorhandene Duschen konnten nicht genutzt werden, da nicht ausreichende Wärmequellen zur Verfügung standen. Die Warmwasserversorgung für die Gäste war nur bei ausreichendem Speicherangebot möglich. Vorhandene Heizkörper in den Gasträumen waren ebenfalls nur äußerst eingeschränkt nutzbar.

Die Brauch- und Trinkwasserversorgung (UV-Anlage) erfolgt durch eine eigene Quellfassung mit Pumpen (ca. 100 m unterhalb der Hütte) und ausreichendem Speichervolumen in und außerhalb des Hauses. Die primäre Brauchwasserversorgung wird durch Zisternen im und am Haus sichergestellt. Mittels eines Abwasserkanals werden Küchen- und Sanitärabwässer ins Tal geleitet, die in einer genossenschaftlichen Kleinkläranlage gereinigt werden. Ein Fettabscheider ist vorgeschaltet.

## Energiekonzeptumsetzung am Niedersachsenhaus, 2.471 m des DAV der Sektion Hannover



Vorhandenes und erweitertes Energiesystem:

Hybridanlage mit einem DBU – geförderten Rapsöl BHKW (22 KW<sub>el</sub>/ 34 KW<sub>th</sub>) und einer vorh. Fotovoltaikanlage (550 W<sub>p</sub>) sowie einer Batterieanlage, die im Probetrieb erneuert werden musste (24 V<sub>DC</sub>, 1.500 Ah); Warmwasserbereitung durch 3 X 800 l – Pufferspeicher, geladen durch BHKW – Abwärme und einer vorh. solarthermischen Röhrenkollektoranlage mit einem 500 l Boiler. Die Kachelofenbeheizung in der Gaststube war vorhanden, die Küche wird hauptsächlich über Flüssiggas betrieben. Der Betrieb der Materialseilbahn (ca. 2.500 m Länge) erfolgt über das BHKW, ein Notstromaggregat ist für die Seilbahn vorhanden.



Um eine ökologisch und vollständige Energieversorgung zu erreichen, wurden weitere Überlegungen angestellt. In Absprache mit dem DAV und der DBU erstellte die Firma Siemens – Linz ein Energiekonzept als erweiterte Insellösung mit dem Schwerpunkt der umweltgerechten Energieversorgung (Rapsöl) und der Aufeinanderabstimmung der vorhandenen sanften Energiequellen mit gleichzeitiger Optimierung der Energieverbraucher. Dieses Konzept war darauf ausgelegt, das vorhandene Dieselaggregat durch eine Rapsölmaschine zu ersetzen und nachgeschaltete Techniken (Wechselrichter und Steuerungen) und vorhandene Voltaik- und Batterieanlage zu kombinieren und zu vervollständigen. Die Wärmeabgabe des BHKW war für die Brauchwassererwärmung und die Heizungsanlage vorgesehen.

Bautechnische und sonstige Voraussetzungen zu den energetischen Erneuerungen waren nachfolgend erforderlich:



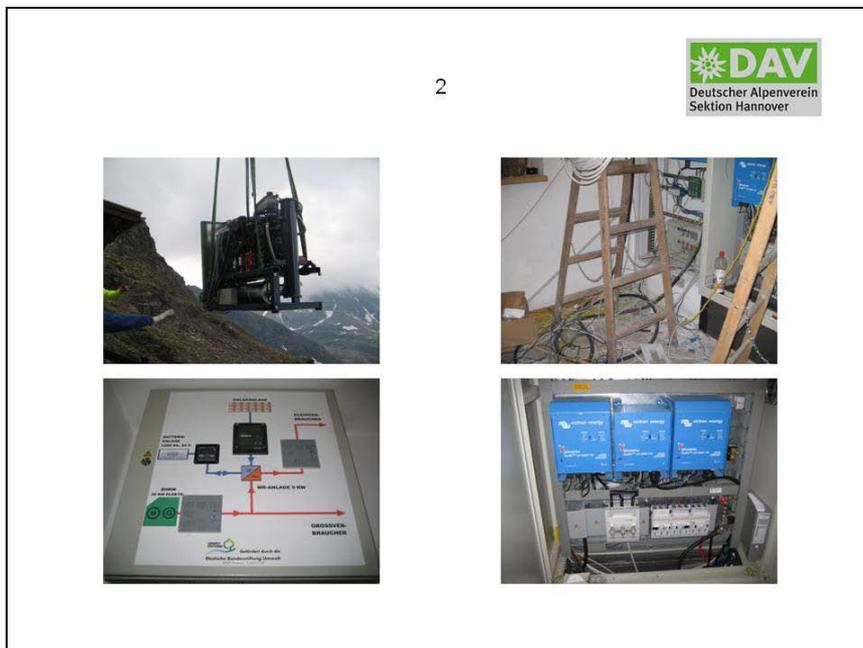
1. Bau eines BHKW – Gebäudes zwischen dem Seilbahngebäude und dem Niedersachsenhaus mit Maschinenraum, Rapsöllager und Abstellraum in Massivbauweise.
2. Innere Umbauten mit statischen Eingriffen zur Pufferspeicheraufstellung im OG.
3. Erweiterung der Waschräume und Aktivierung der 2 vorh. Duschen im KG.
4. Umbau der Elt – Schaltschränke.
5. Trockenraumbeheizung, Waschaumbheizung und Anschluss der vorh. Heizkörper im Gastraum etc.
6. Umstellung der Küche von Holz auf Gasnutzung.
7. Entfernung des alten VW Golf – Dieselaggregates.

Größere Umbauten innerhalb des Hauses bestanden darin, die Elektroschaltzentrale im Erdgeschoss auszubauen und eine Wechselrichteranlage mit den Steuerungen und Verbindungen einzubauen. Fluchtwegbeleuchtungen in den Fluren und im Treppenhaus sind gleichzeitig installiert worden. Eine Optimierung des gesamten Niederspannungsbereiches erfolgte ebenfalls.

Für die Warmwasserbereitung und -speicherung sind Pufferschichtenspeicher eingebaut, um den thermischen Tagesbedarf vorzuhalten. Hierzu wurde im 1. Obergeschoss ein Sanitärraum statisch angepasst. Zur Lastabtragung des Speichervolumens waren nicht unerhebliche Eingriffe (Stahlträgerinstallationen mit Stahlbeton) in das Tragwerk notwendig. Im Kellergeschoss wurden getrennte Sanitäräume geschaffen, hierfür musste ein Winterraum umgebaut werden. Auch die Toilettenanlagen wurden saniert (Lüftung, wasserloses Urinal etc.). Die vorhandenen 2 Duschen sind mit Zeit- und Münzautomaten versehen worden.



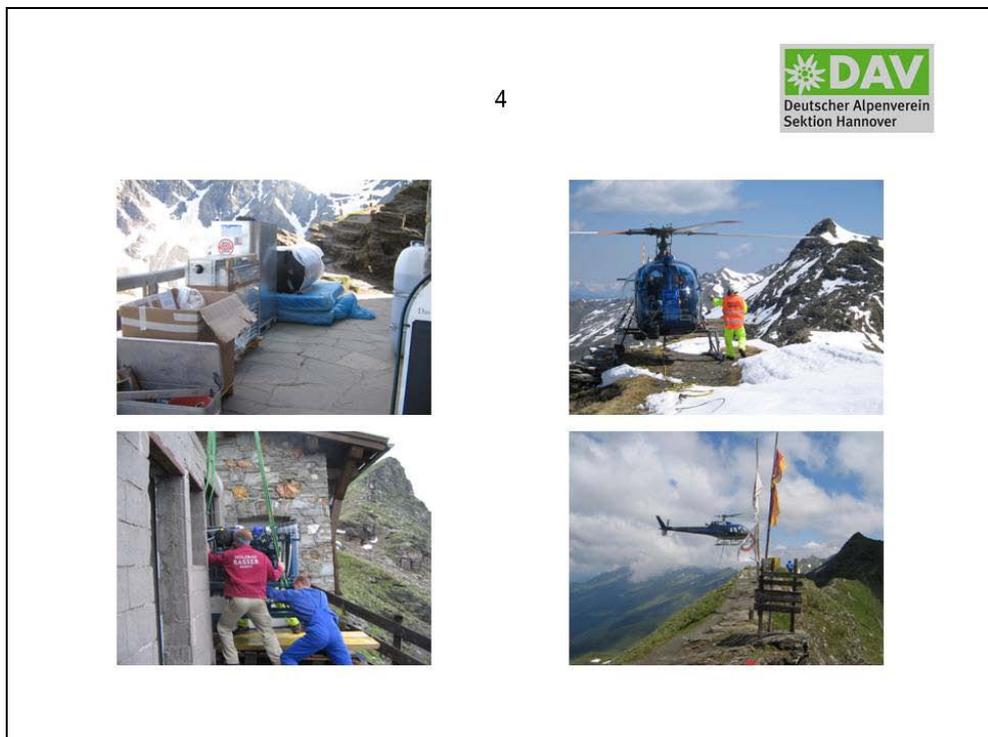
Von links oben nach rechts unten: Felskammernfernung und Baugrunderstellung mit Kleinbagger, Hütte mit Seilbahngebäude, Betonfundamente, Wintereinbruch.



Von links oben nach rechts unten: BHKW-Anflug, Schaltschrankmontagen, Demonstrationspaneele, Wechselrichter.



Von links oben nach rechts unten: Hausberg (Schareck), neue Batterieanlage, Stahlbetondecke, Materiallager mit Wirtin.



Von links oben nach rechts unten: Terrasse als Materiallager, Hubschraubertransporte, Einsetzen des BHKW mit Heli.



Von links oben nach rechts unten: Füllkiesverfüllung zum Felskamm, angeflogene Baustoffe, Wintereinbruch im August, Anschlussleitungen und Fundament.



Von links oben nach rechts unten: Gebäudeabspernung mit Betondecke, BHKW mit Schalldämmung, Schaltkasten, fertiges BHKW-Gebäude, rechts Seilbahngebäude.

Für das Rapsölaggregat mit dem dazugehörigen Lagerungsvolumen (2.000 l) musste ein separates Betriebsgebäude an dem vorhandenen Seilbahngebäude mit Leitungsverbindungen zum Haupthaus erstellt werden. Hierzu plante das Architekturbüro Aigner aus Saalfelden, nach den Entwürfen des Hüttenreferenten, ein eingeschossiges Gebäude mit flachem Satteldach in dem üblichen Baustil (Massivbau mit Lärchenholzverschindelung und Blechfalzdach). Der Bau beinhaltet drei von Außen zugängliche Räume für das BHKW, das Rapsöllager und einen kleinen Abstellraum. Hierzu musste der Felskamm abgestemmt werden, da vor dem Gebäude eine Brauchwasserzisterne eingebaut ist, die nicht überdeckt werden konnte. Eine baubehördliche und gewerberechtliche Genehmigung wurde eingeholt. Alle Einzelgewerksvergaben erfolgten nach beschränkten Ausschreibungen an heimische Betriebe. Der Architekt wurde mit der Planung und Bauleitung beauftragt. Die Koordinierung zwischen den Hochbaufachunternehmen und der Maschinen- und Elektrotechnik (Siemens) wurde ebenfalls wahrgenommen, da eine parallele Erstellung technisch notwendig war. Großtransporte erfolgten mittels Hubschraubereinsatzes, Kleintransporte mit der sektionseigenen Materialeilbahn. Die Hüttenwirtsleute (Eheleute Rieder) waren ebenfalls mit der Koordinierung und der Versorgung etc. beauftragt.

## **Baudurchführung**

Nach der Erteilung rechtlichen Genehmigungen und der Zustellung des Förderbescheides der DBU wurden die erforderlichen Ausschreibungen durchgeführt und mit dem Hauptbauvorhaben (Betriebsgebäude, BHKW, Elektrotechnik und Warmwasserbereitung) im Juni 2005 begonnen. Die Hochbaumaßnahme ist 2005 abgeschlossen worden, die Maschinenteknik etc. war Ende der Saison im September 2006 fertig gestellt. Verzögerungen gab es in den reinen Bauzeiten (nur ca. 5 Monate) wiederholt durch Witterungseinflüsse oder andere Beeinträchtigungen (zusätzlicher Austausch der Batterieanlage und defekte Materialeilbahn). Ab Juli 2007 sind von der Firma Siemens wiederholt Anpassungen der Technik vorgenommen worden, da der Hüttenreferent eine endgültige Abnahme nicht durchführen konnte. Es traten Störungen auf, die vom Planer (Siemens) und der ausführenden Firma (Siemens) untersucht und behoben wurden. Das vorhandene Dieselaggregat wurde 2007 verkauft und abgeflogen. Mitte September 2007 erfolgte eine Abnahme, die noch eine Anpassung der Rapsölaufuhr erforderlich machte. Dieses ist erfolgt, ein Wintereinbruch verhinderte jedoch eine weitere Abnahme durch den Hüttenreferenten.

## **Erfolgsfazit**

Die Probeläufe in 2007 und 2008 haben jedoch gezeigt, dass eine Optimierung der energetischen Hüttenversorgung eingetreten ist. Die Verbrauchsanpassungen (Austausch von Einrichtungen des Gastbetriebes) in Bezug auf das umgesetzte Energiekonzept zeigen Wirkung in den Energieaufwendungen und im Ablauf des Hüttenbetriebes. Mit Inbetriebnahme der Anlage im Juli 2008 konnten weitere Erkenntnisse und Dokumentationen erfolgen. Die Firma Siemens hat eine maschinen- und elektrotechnische Dokumentation vertragsgerecht vorgelegt. Eine baubehördliche Abnahme steht noch aus. Nach weiteren Betriebserfahrungen (Hüttenreferent und Hüttenwirt), die erst 2009 erfolgen können, soll eine Broschüre erstellt werden, die das geförderte Vorhaben vorstellt (ein Entwurf des Flyers vom Hüttenreferenten liegt bereits vor).

## „Verschiedenes“

---

**Univ.-Prof. i.R. Dr.-Ing. Heinrich Kreuzinger**  
**DAV-Bundesfachausschuss „Hütten – Wege – KA“**

### **Wie geht's weiter?** **Was wir uns für die Zukunft wünschen**

#### **Einleitung**

Das 9. Internationale Fachseminar stand unter dem Motto „Umweltgerechte Konzepte für Berg- und Schutzhütten“. Die Berichte zur „Demonstration umweltgerechter Ver- und Entsorgungssysteme für ausgewählte Berg- und Schutzhütten“ zeigten einen gewissen Abschluss der geförderten Vorhaben. Die Ergebnisse sind auch in einem Buch dargestellt.

Da ist es nur natürlich, dass die Frage auftaucht: Wie geht's weiter? Mit dem Zusatz, was wir uns für die Zukunft wünschen.

Darüber möchte ich aus meiner Sicht in Bezug auf Hütten und Wege Folgendes berichten.

#### **Standortbestimmung**

Im Jahre 1869 wurde der Alpenverein gegründet. Eine wesentliche Aufgabe war die Erschließung des Gebirges durch Hütten und Wege. Auch das Führerwesen und der Fremdenverkehr wurden gefördert. Was ist daraus geworden? Es gibt rd. 320 Hütten des Deutschen Alpenvereins und ein umfangreiches Wegenetz, das betreut wird. Die Entwicklung der Hütten zeigt beispielhaft die Stüdlhütte:

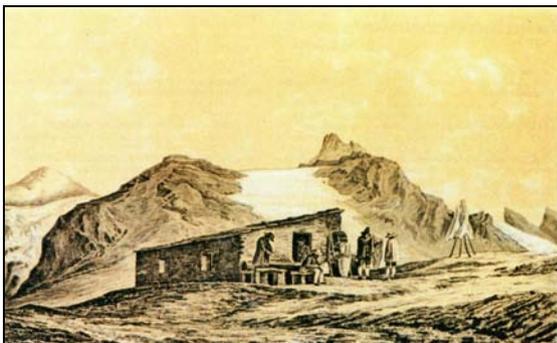


Bild 1: Stüdlhütte 1868



Bild 2: Stüdlhütte 1995

Inzwischen ist die Erschließung der Berge wohl abgeschlossen und der Alpenverein will auch keine weitere Erschließung mehr haben.

Schlagworte zum Stand des DAV, was Hütten und Wege betrifft:

- „Hütten und Wegenetz dauerhaft erhalten“
- „Ersatzbauten für Hütten, keine Neubauten“

Seit Jahrzehnten praktiziert das Referat für Hütten und Wege zusammen mit den Sektionen den Umweltschutz bei der Ver- und Entsorgung, bei den Kläranlagen, bei der Energieversorgung und bei notwendigen Ersatzbauten.

### Wie geht´s weiter?

Seit Bestehen des Alpenvereins ist diese Frage heftig diskutiert worden. Auch dazu einige Anmerkungen:



Bild 3: Hüttenkehrhaus in Bad Tölz 1923

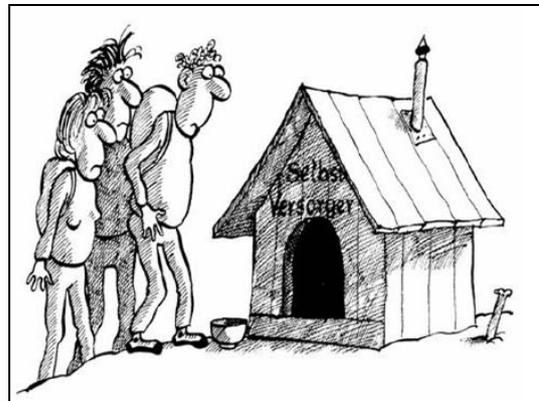


Bild 4: Luxus in der Berghütte

- „Schleift alle Alpenvereinshütten“ Alpinwelt 2003
- „Hütten-Lust und Last des Alpenvereins“ Alpen 4-05
- „Wie viel Luxus darf es in der Berghütte geben?“ Münchner Haus des Alpinismus 2008

Wie´s weitergeht, hängt nicht alleine vom Alpenverein ab, sondern auch vom Klimawandel

- Wird es wärmer als warm? (Artikel in der Süddeutschen Zeitung vom 16.02.2009)
- Auftauen der Permafrostbereiche
- Rückgang der Gletscher
- Murenabgänge

und der allgemeinen gesellschaftlichen Entwicklung

- Was können und dürfen wir uns noch leisten?

## Wer ist wir?

Was wir uns für die Zukunft wünschen, hängt auch davon ab, wer mit „wir“ gemeint ist. „Wir“ sind hier alle, die im Gebirge sind und sich mit Hütten und Wegen beschäftigen:

- Bergsteiger
- Funktionäre alpiner Vereine
- Wirte von Hütten
- Planer
- Behörden

## Was wir uns für die Zukunft wünschen

Zur Beantwortung der Frage, wie geht's weiter, ist ein Ziel notwendig. Und um dieses Ziel zu erreichen, sind Wünsche da.

Wir wünschen uns  
für den Bergsteiger und vom Bergsteiger:

- einfache, saubere, geräumige, warme und gemütliche Unterkünfte
- Verständnis für die vorhandenen Gegebenheiten, auch den Preis
- Disziplin bei der Vorbestellung
- Vorbildfunktion

für den Wirt und vom Wirt:

- genügend gutgelaunte Gäste
- für beide Seiten guten Pachtvertrag
- funktionierende Anlagen
- funktionierender Betrieb

für das Referat für Hütten und Wege:

- gute Zusammenarbeit mit den Sektionen, angrenzenden Grundbesitzern, Behörden, Wegegemeinschaften, anderen Alpenvereinen, Geldgebern.

Für jede Hütte soll eine angepasste Lösung gefunden werden unter Berücksichtigung der Besonderheiten:

- Lage
- Sommer- und/oder Winterbetrieb
- Selbstversorgung
- Zugang
- Behörde
- und nicht zuletzt das Geld

Für die Hütten selber gibt es folgende Wünsche:

Die Gebäude, Türen und Fenster, die Anlagen für Energie, Wasser, Abwasser und Versorgung sollen robust, einfach und wartungsarm sein.

Die jährlichen Kosten für Wartung und notwendige Kontrollen durch Behörden sind beachtlich. Die Kosten für die notwendigen Wartungsarbeiten betragen vielleicht ein Drittel der Gesamtsumme, zwei Drittel sind Kosten für die Anreise!

## Umweltgütesiegel



Zur Belohnung eines umweltfreundlichen Hüttenbetriebs wird vom DAV zusammen mit dem bayerischen Umweltministerium das Hüttengütesiegel verliehen. Dies stellt einen Schritt zur Bewertung von Hütte und Betrieb im Sinne der Umwelt dar. Die Kriterien sollten aber so geändert werden, dass die Belastung der Umwelt messbar wird. Dazu eignet sich der Energieaufwand für den Betrieb der Hütte und auch für die Errichtung bei Ersatzbauten oder Umbauten (graue Energie). Dieser Energieaufwand muss auf die Zahl der Besucher und die Zahl der Übernachtungen bezogen werden. Statt des Energieaufwands kann auch der CO<sub>2</sub> Ausstoß verwendet werden. Für die verschiedenen Energieformen gibt es Umrechnungen:

Energie träger	Gramm CO <sub>2</sub> pro MJ	Kg CO <sub>2</sub> / kWh	kg CO <sub>2</sub> pro Liter (m <sup>3</sup> bei Erdgas)
Heizöl EL	74	0,26	2,62
Heizöl S	78	0,28	3,12
Flüssiggas	65	0,23	2,40
Erdgas	55	0,20	2,15
Benzin	72	0,26	2,33
Diesel	74	0,26	2,64
Kerosin	74	0,26	2,58

Für Diesel und Benzin gilt näherungsweise:

- Diesel 2,65 kg CO<sub>2</sub> beim Verbrauch je Liter
- Benzin 2,40 kg CO<sub>2</sub> beim Verbrauch je Liter

Damit können auch die Angaben in der Autowerbung einfach gedeutet werden. Eigentlich genügt eine Angabe: Verbrauch oder CO<sub>2</sub> Ausstoß.

Noch einige Überlegungen zum Energieverbrauch und CO<sub>2</sub> Ausstoß und zu unserem Verhalten:

Der Energieeinsatz für einen Übernachtungsgast auf einer Hütte liegt bei rd. 1 Liter Rapsöl je Übernachtung. Bei Anreise mit dem Auto, 4 Personen, 200 km einfach, folgt ein Energieeinsatz je Person von 2 mal 200 km mal 6 Liter / 100 km geteilt durch 4 Personen = 6 Liter!

So wird schnell ersichtlich, wo wirksame Einsparmaßnahmen möglich sind: auch bei der Anreise. Wird nicht schneller als 100 km/Stunde gefahren, kann vielleicht der Energieaufwand für den Hüttenbetrieb schon eingespart werden. Einmal eine Woche in's Gebirge wäre für den Energieverbrauch und CO<sub>2</sub> Ausstoß hilfreicher als siebenmal einen Tag. Eine Fernreise (2 mal 10.000 km mal 3 Liter / 100 km und Person = 600 Liter!) verursacht erheblich mehr Energieverbrauch!

Die CO<sub>2</sub>-Neutralität bei der energetischen Verwertung von Holz oder Biomasse bezieht sich auf die Zeit zwischen Wachstum und Verwertung und liegt in der Größenordnung von bis zu 50 Jahren. (Auch Kohle, Öl oder Erdgas sind CO<sub>2</sub> neutral, wenn man als Zeitspanne Millionen Jahre ansieht!)

Bei der Verpflegung, nicht nur im Gebirge, ist Fleisch, im Vergleich zu anderer Verpflegung energieaufwändiger und lange Transportwege sind auch nicht gut. Die Verpflegung auf den Hütten soll gut sein, aber es müssen keine „Gourmethütten“ (wegen der Ertragskraft) entstehen.

Ein etwas anderes Thema berührt unsere Ausrüstung: es kann nachgefragt werden, wo und wie sozialverträglich diese gefertigt wird.

Jeder von uns muss eigenverantwortlich handeln, dazu gehört aber auch die Pflicht, sich über Risiken und Nebenwirkungen zu erkundigen.

Diese Überlegungen sollen aber die Freude am Aufenthalt in unseren Bergen nicht vermiesen!

Mit dem Umweltgütesiegel haben wir eine Möglichkeit, ein wenig zu steuern. Die Verbindung von Zuschüssen verschiedener Geldgeber mit möglichst umweltgerechten Maßnahmen hilft dabei wesentlich.

Bundesweit gibt es ein „Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen“ und auch Regelungen für den Wärmeschutz der Häuser.

## **Zusammenfassung**

Möglichst wenige Ressourcen zu verbrauchen und die Umwelt mit möglichst wenigen Abfallstoffen zu belasten, ist die Aufgabe unserer Zeit.

Eine Maßzahl für den Verbrauch ist der Energieeinsatz und der damit verbundene CO<sub>2</sub> Ausstoß.

Der DAV will die bestehenden Hütten und das Wegenetz im Einklang mit der Natur und den Menschen dauerhaft erhalten.

Dies bedeutet, dass die Erhaltung und der Betrieb möglichst wenig Energie verschlingen und damit auch weniger CO<sub>2</sub> ausgestoßen wird.

Die Entwicklung neuer Techniken wird unterstützt und wenn möglich auch angewendet.

### **Dazu meine Vision:**

Die notwendigen Änderungen der Bausubstanz sind nachhaltig durchzuführen, die Einrichtungen für Ver- und Entsorgung und für den Betrieb sollen wartungsfrei und ohne Fremdenergie funktionieren.

Um dieser Vision möglichst nahe zu kommen, sind die Wünsche da.

Bei jeder Maßnahme ist eine Gesamtenergiebilanz durchzuführen. Jeder einzelne Besucher hat seine Möglichkeiten zur Energieeinsparung voll zu nutzen. Dazu zählen: die Ausrüstung, die Anreise, die Art der Verpflegung.

Die notwendige Entwicklung und Anwendung neuer Techniken benötigen Zeit, Einsparen kann sofort beginnen!

## **Quellen**

Bild 1 und Bild 2: Sektion Oberland

Bild 3 und Bild 4: DAV

Vademekum, Betriebsanlagerecht für Schutzhütten in Extremlagen, OEAV und DAV

Menz, V.: Umwelttechnik für alpine Berg- und Schutzhütten, Herausgeber: Roland Digl, Franz-Peter Heidenreich und Dirk Schötz

Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen, Informationen unter [www.dgnb.de](http://www.dgnb.de)

Tagung der DAV-Wege- und Naturschutzreferenten – 19. bis 21.09.2008

Abschnitt 3.2 Auswirkungen des Klimawandels auf Alpen, Bergsport und Alpenvereine

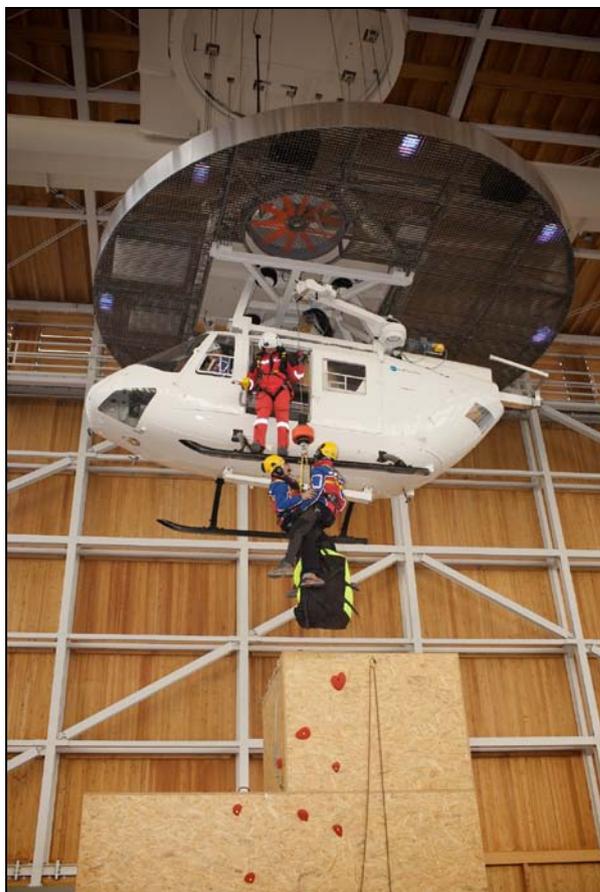
Dr. Jürgen Meyer, -club Arc Alpin, Vorsitzender der CAA-Kommission Naturschutz und Alpine Raumordnung

**Gerhard Opperer**  
**Bergwacht Bayern, Bad Tölz**

## **Rettung auf Berg- und Schutzhütten: Vorstellung der neuen Hubschrauber Trainingshalle der Bergwachten in Bad Tölz**

### **Hubschrauberfliegen in der Halle (Fotos: Eberhard Gronau)**

Die weltweit einzigartige Simulationsanlage für die Berg- und Luftrettung der Bergwacht Bayern wurde am 31.10.08 in Bad Tölz eingeweiht. Seit diesem Tag sind der extra für die Anforderungen in der Halle umgebaute Flugsimulator sowie der Helikopter am Standsimulator quasi zu jeder Tages- und Nachtzeit startklar. Der Weg dorthin war keine leichte Sache, wenn man bedenkt, dass die BO 105 und BK117 nicht wirklich fliegen, sondern in einer 60 Meter langen und 20 Meter breiten Halle auf pneumatischen Elementen stehen bzw. an 16 Stahlseilen unter einer riesigen Kranbrücke hängen.

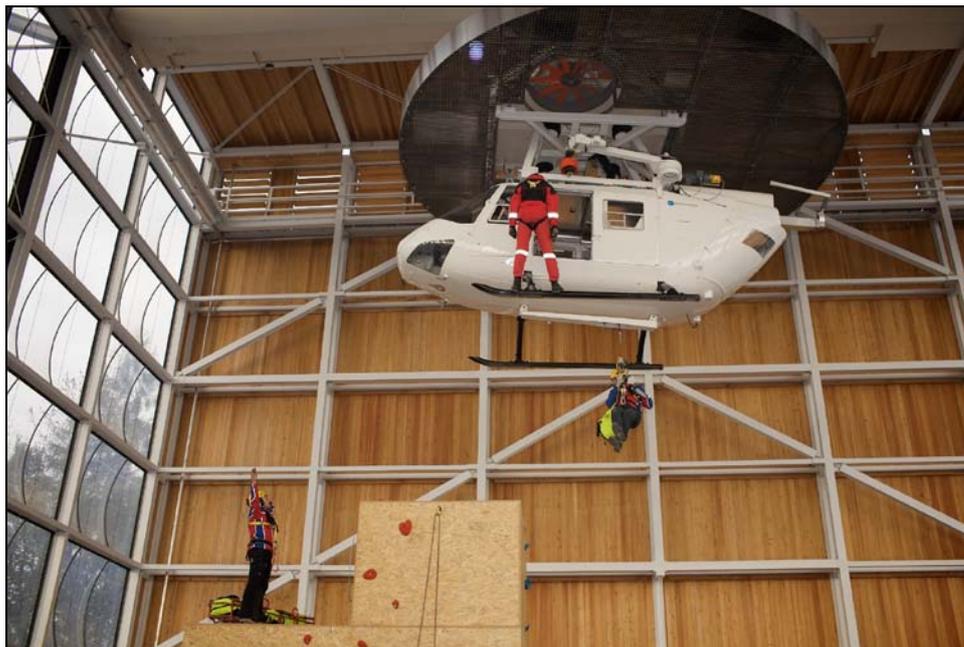


In dem 20 Meter hohen Gebäude wird durch die einzigartige Kombination der transparenten Architektur, durch die Kran- und Steuertechnik und durch die originalgetreue Hubschrauberzelle das Gefühl eines echten Einsatzes vermittelt. Authentisches Freiraum-Gefühl und die Beweglichkeit der Zelle lösen die Grenzen zur Wirklichkeit auf. Der echte Hubschrauber, die echte Bewegung, der echte Wind, Lärm und die echte Höhe mit echten Einsatzszenarien erzeugen darüber hinaus das notwendige Risikobewusstsein.



Foto: Bergwacht Bayern

Dabei entstehen wichtige Nebeneffekte: Die CO<sub>2</sub>-Emission im Übungsbetrieb wird verringert, Anwohner und Natur werden vor lästigen Rotorgeräuschen geschont und die ehrenamtlichen Einsatzkräfte können Trainingseinheiten sicher planen. Unabhängig von Regen, Sturm oder Dunkelheit, bei denen im dramatischen Einsatz ein hohes Risiko eingegangen wird, können sich hier die Retter genau auf diese Situationen vorbereiten.



Wie so ein Übungsszenario aussehen kann, zeigten die Einsatzkräfte der Bergwacht Lenggries den Seminarteilnehmern zunächst am Simulationsturm. Hier wurde das Auf- und Abwinchen an der Seilwinde demonstriert. Der Anflug an die Unfallstelle, das Abseilen mehrerer Personen vom Hubschrauber und die Aufnahme von Verletzten, das Einsteigen im Schwebeflug können darüber hinaus in der Anlage geübt werden. Anfänger werden hier kontrolliert und wiederholt an die unterschiedlichen Rettungsverfahren Schritt für Schritt herangeführt.



Richtig zur Sache ging es dann am Flugsimulator. Die Bergwacht zeigte den anwesenden Gästen, wie nah die umgebaute Hubschrauberzelle im Flugbetrieb an die Wirklichkeit herankommt. Ein ohrenbetäubendes Rotorengeräusch lies alle Gespräche verstummen und der künstlich erzeugte „Downwash“ wirbelte so manch losen Gegenstand umher, als sich der weiße Helikopter quer durch die Halle in Richtung Kletterturm aufmachte. Hier galt es, einen verletzten Kletterer aus der Steilwand zu retten. Neben dem Piloten, der auch im Simulator den Hubschrauber steuert, sind ein Windenoperator und eine Einsatzkraft der Bergwacht Bayern an Bord. Genau wie beim echten Einsatz spricht der Windenoperator den Piloten zunächst über Funk ein, an welcher Position der Hubschrauber verharren soll bevor er den Bergretter am Windenseil zum Verletzten hinablässt. Gezeigt wurde eine sog. Kapprettung, anhand welcher ein Kletterer, der noch im straffen Seil hängt, vom Hubschrauber aufgenommen wurde. Die Bergwacht-Einsatzkraft hat hierfür eine mitgeführte Seilschlinge am Klettergurt des Verletzten befestigt und nach einem vereinbarten Handzeichen das bis dahin sichernde Seil kappt.



Alois Glück, Vorsitzender der Bergwacht Bayern, betont in den letzten Monaten immer wieder, dass die Bergwacht Bayern gerne einen leichteren Weg auf der Suche nach Alternativen zum Training am fliegenden Rettungsgerät in freier Natur gegangen wäre. Aber es gibt, so der Vorsitzende weiter, auf der ganzen Welt keine vergleichbare Möglichkeit, die schwierigen und gefährlichen Aufgaben der ehrenamtlichen Einsatzkräfte als ergänzendes Besatzungsmitglied zu simulieren. Grundsätzlich nötig wurde dieser Schritt durch die wegfallenden Flugkontingente der Hubschrauberbetreiber. Und da die Bergwacht keine eigenen Helikopter betreibt, musste nach anderen Trainingsmöglichkeiten gesucht werden. Ein oder mehrere mobile Kräne, die Zusammenarbeit mit anderen, vorhandenen Anlagen oder etwa der Umbau einer bestehenden Halle führten nicht zu einem befriedigenden Ergebnis. Keine der genannten Möglichkeiten konnte der Wirklichkeit so nahe kommen, dass sie einen echten Trainingsflug ersetzen könnten.

Dr. Fritz Brickwedde, Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), überreichte im Rahmen der Einweihungsfeier einen zweiten Förderbescheid. Damit fördert die DBU den Bau des Bergwacht-Zentrums insgesamt mit 580.000 €. „Mit der neuen Simulationsanlage ist davon auszugehen, dass jährlich nur noch etwa 250 Flugstunden in der freien Natur nötig sind. Nur zirka 7,5 Prozent der erforderlichen Flugstunden belasten dann die Umwelt“, fasste Brickwedde während der Einweihungsfeier zusammen. Zusätzliche Steuerungssoftware und Spezialeinbauten werden mit weiteren rund 72.500 Euro von der DBU gefördert.



Um ihre Aufgabe als ergänzendes Besatzungsmitglied mit speziellen Aufgaben erfüllen zu können, bildet die Bergwacht Bayern jährlich 150 Nachwuchskräfte aus. Sie schult und trainiert jährlich etwa 4.400 aktive Mitglieder für den Umgang mit dem fliegenden Rettungsgerät. Das Training und die Ausbildung finden bisher ausschließlich an fliegenden Hubschraubern statt. Teure, kurzfristig abgesagte, verschobene oder stark verkürzte Trainingseinheiten am und mit dem Hubschrauber gehören nun der Vergangenheit an. Dank dem Bergwacht-Zentrum für Sicherheit und Ausbildung wird jetzt für den Ernstfall in der Halle trainiert. Und zwar unabhängig von Trainingskontingenten der Hubschrauberbetreiber, misslichen Wetterlagen oder dringenden Notfällen, die den Helikopter von der Übung abziehen.

## Tagesordnung



**Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern (ZUK)**  
in Kooperation mit  
dem **Deutschen Alpenverein (DAV)**,  
gefördert von der  
**Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU)**, Osnabrück  
laden ein zum

### 9. Internationalen Fachseminar

## „Umweltgerechte Konzepte für Berg- und Schutzhütten. Innovative Projekte im Alpenraum“

am 27. und 28. Februar 2009

im Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern, Kloster Benediktbeuern

Tagungsraum: Allianzsaal (Maierhof im Kloster Benediktbeuern)

### Tagesordnung

Die Eröffnung des Fachseminars erfolgt durch Herrn Hubert Weinzierl,  
Kuratoriumsvorsitzender der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU).  
Die Moderation und Diskussionsleitung übernehmen Herr Dipl.-Ing. Franz-Peter Heidenreich und  
und Herr Dipl.-Ing. Dirk Schötz, Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

#### Freitag, den 27. Februar 2009

Der Freitag ist den Themenblöcken: „Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Gebäudetransparenz im Hüttenwesen“, „Demonstration umweltgerechter Ver- und Entsorgungssysteme für ausgewählte Berg- und Schutzhütten“, „Internationale und Integrale Evaluierung der Ver- und Entsorgungssysteme von Berg- und Schutzhütten (IEVEBS)“ sowie dem Erfahrungsaustausch gewidmet.

Parallel zur Veranstaltung Präsentation von Postern und Fachaussstellung

#### Beginn um 11:00 Uhr

11:00

**Pater Karl Geißinger SDB**, ZUK-Rektor:

*Begrüßung der Teilnehmer*

**Hubert Weinzierl**, DBU-Kuratoriumsvorsitzender:

*Eröffnung und Grußwort*

**Dr.-Ing. E.h. Fritz Brickwedde**, DBU-Generalsekretär:

*Grußwort*

**Ludwig Wucherpfennig**, DAV-Vizepräsident:

*Grußwort*

**Franz-Peter Heidenreich und Dirk Schötz**, Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU):

*Übernahme der Veranstaltungsleitung als Moderatoren*

Tagesordnung zum 9. Internationalen Fachseminar „Umweltgerechte Konzepte für Berg- und Schutzhütten. Innovative Projekte im Alpenraum“, 27. – 28. Februar 2009 im Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern

**Themenblock: „Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Gebäudetransparenz im Hüttenwesen“**

11:30 **Dipl.-Ing. Arch. Holger König, Karlsfeld**  
**Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Gebäudetransparenz.**  
**Die Herausforderung der Zukunft im Hüttenwesen**  
einschließlich Diskussion

12:30 bis 14:00 **Mittagspause mit Mittagessen (Klosterbräustüberl)**

**Themenblock „Demonstration umweltgerechter Ver- und Entsorgungssysteme für ausgewählte Berg- und Schutzhütten“**

14:00 **Prof. Heinz Biegel, DAV-Sektion Mannheim:**  
**„Oberzalimhütte“ (Energie- und Trinkwasserversorgung, Abwasserentsorgung) und**  
**„Mannheimer Hütte“ (Energieversorgung)**  
einschließlich Diskussion

14:30 **Gottfried Steinbacher, Planungsbüro Steinbacher + Steinbacher,**  
**Thalgau (A):**  
**„Neue Traunsteiner Hütte“ (Projektvorstellung – Umsetzung der Erkenntnisse aus**  
**dem Evaluierungsprojekt)**  
einschließlich Diskussion

15:00 **Henning Berkan, Vorsitzender DAV-Sektion Neumarkt:**  
**„Olpererhütte“ (Ersatzbau – notwendige Modifikationen)**  
einschließlich Diskussion

15:30 bis 16:00 **Kaffeepause**

**Themenblock „Internationale und Integrale Evaluierung der Ver- und Entsorgungssysteme von Berg- und Schutzhütten (IEVEBS)“**

16:00 **Dipl.-Ing. Peter Weber, Leiter der Abteilung Hütten und Wege, Deutscher**  
**Alpenverein, München:**  
**Einleitung und Projektvorstellung**  
**Dr. Norbert Weissenbacher, Universität für Bodenkultur, Abt.Siedlungswasserbau,**  
**Industriewasserwirtschaft, Gewässerschutz, Wien:**  
**Ablauf der wissenschaftlichen Projektbegleitung**

**Motivation und Nutzen aus Sicht der Projektpartner:**

**Ing. Winfried Kunrath, Salzburger Landesregierung, Referat Siedlungswasser-**  
**wirtschaft, Salzburg:**

**Projektbeurteilung aus Sicht einer Förderstelle**

**Dipl. Ing. Harald Haider, Amtsleiter Baubezirksamt Lienz der Tiroler**  
**Landesregierung**

**Projektbeurteilung aus Sicht eines Sachverständigen**

**Ing. Robert Faes, stellvertretender Amtsdirektor, Amt für Gewässerschutz, Bozen:**  
**Projektbeurteilung aus Sicht des Landes Südtirol**

**Präs. Ing. Jan Havelka, Tschechischer Touristenklub (K T), Prag:**  
**Projektbeurteilung aus Sicht eines Tschechischen Alpenvereines**

17:15 bis 17:30 **Pause**

17:30 **Vorstellung der 4 Bereiche der Ver- und Entsorgungsanlagen auf**  
**Berg- und Schutzhütten:**

**Dipl.-Forstwirt Hubert Deubler, Planungsingenieur, MSc Regenerative Energien**  
**und Energieeffizienz, Berchtesgaden:**

17:40 **Bereich Energieversorgung**

Tagesordnung zum 9. Internationalen Fachseminar „Umweltgerechte Konzepte für Berg- und Schutzhütten.  
Innovative Projekte im Alpenraum“, 27. – 28. Februar 2009 im Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Niederberger, Planungsbüro Steinbacher + Steinbacher,  
Thalgau (A):

**Bereich Wasserversorgung**

Dipl.-Ing. Gottfried Steinbacher, Planungsbüro Steinbacher + Steinbacher,  
Thalgau (A):

**Bereich Abwasserentsorgung**

Dr. Sandra Lebersorger, Universität für Bodenkultur, Abt. Wasser, Atmosphäre und  
Umwelt, Wien:

**Bereich Abfallentsorgung**

**Zukunftsaspekte:**

Dipl.-Ing. Peter Kapelari, ÖAV, Innsbruck:

**Wissensverbreitung, Ausblick und Erfahrungen**

**Allgemeine Diskussion**

19:00

**Abendessen im Klosterbräustüberl**

mit anschließendem Erfahrungsaustausch und gemütlichem Beisammensein

20.30 – 21.00

Christoph Eder, Taschachhaus

**„Arbeiten auf dem Taschachhaus aus der Sicht des Hüttenwirtes“**,

einschließlich Diskussion

**Samstag, den 28. Februar 2009**

**Beginn um 8:30 Uhr**

**Themenblock: „Demonstration umweltgerechter Ver- und Entsorgungssysteme für ausgewählte Berg-  
und Schutzhütten“**

8:30

Rolf Jäger, DAV-Sektion Hohenstaufen/Göppingen:

**„Göppinger Hütte“ (Energiekonzept, Abwasserentsorgung)**

einschließlich Diskussion

Prok. Ing. Gerhard Stadlbauer, Siemens-Bacon, Linz:

**„Niedersachsenhaus“ der DAV-Sektion Hannover (Umweltfreundliche  
Hybridsysteme zur Energieversorgung)**

einschließlich Diskussion

9.00

Prof. Dr. Heinrich Kreuzinger, Deutscher Alpenverein, Vorsitzender der  
Kommission Hütten, Wege und Kletteranlagen, München:

**Wie geht's weiter? Was wir uns für die Zukunft wünschen**

einschließlich Diskussion

9.45

Gerhard Opperer, Geschäftsführer der Bergwacht Bayern, Bad Tölz:

**Rettung auf Berg- und Schutzhütten: Vorstellung der neuen Hubschrauber-  
Trainingshalle der Bergwachten in Bad Tölz**

10.00

Franz-Peter Heidenreich, Dirk Schötz:

**Rückblick, Zusammenfassung und Ausblick**

10.15

**Abfahrt – Kostenloser Bustransfer: Gemeinsame Busfahrt nach Bad Tölz und  
Besichtigung der neuen Hubschrauber-Trainingshalle der Bergwachten**

(Zusatzangebot ab 14 Uhr: Führung durch DAV-Kletterzentrum Oberbayern Süd)

ca. 12.30

**Abschluss der Veranstaltung / Mittagsimbiss** (nach Anmeldung und Bedarf)

13.30

**Angebot Busrückfahrt nach Benediktbeuern** (nach Bedarf)

**Zugverbindungen von Bahnhof Bad Tölz (500 Meter Fußweg) nach München (mit der BOB):**

Bad Tölz ab: 12.34 Uhr München an: 13.29 Uhr, Bad Tölz ab: 13.34 Uhr München an: 14.29 Uhr

Programmänderungen vorbehalten!

Aktuelle Informationen zum Programm auch im Internet unter [www.alpenverein.de](http://www.alpenverein.de) bzw. [www.zuk-bb.de](http://www.zuk-bb.de)



## Adressen

---

### Adressen der Referenten

**Pater Karl Geißinger (SDB)**

Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern  
- Rektor -  
Zeilerweg 2  
D 83671 Benediktbeuern  
+49 (0)8857 88-700  
karl.geissinger@zuk-bb.de

**Hubert Weinzierl**

Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
- Kuratoriumsvorsitzender -  
An der Bornau 2  
D 49090 Osnabrück

**Dr.-Ing. E.h. Fritz Brickwedde**

Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
- Generalsekretär -  
An der Bornau 2  
D 49090 Osnabrück

**Ludwig Wucherpfennig**

Deutscher Alpenverein e.V.  
- Vizepräsident -  
Von-Kahr-Straße 2-4  
D 80999 München  
ludwig.wucherpfennig@t-online.de

**Holger König**

Ascona König-Jama GbR  
Moosweg 9  
D 85757 Karlsfeld b. München  
mail@ascona-koenig.de

**Hans Graze**

DAV Sektion Mannheim  
Niederfeldstraße 120  
D 68199 Mannheim  
hans.graze@dav-mannheim.de

**Jakob Lackner**

Energiebig® Energie- und Umwelttechnik  
Bachlechnerstraße 23  
A 6020 Innsbruck  
mail@energiebig.com

**Andrea Albold**OtterWasser GmbH  
Engelsgrube 81  
D 23552 Lübeck**Gottfried Steinbacher**Planungsbüro Steinbacher + Steinbacher  
Breitwies 16  
A 5303 Thalgau  
salzburg@steinbacher.co.at**Henning Berkan**DAV Sektion Neumarkt  
Puvertumgasse 8  
D 92318 Neumarkt  
berkan-neumarkt@t-online.de**Peter Weber**Deutscher Alpenverein e.V.  
- Referat „Hütten-Wege-KA“ -  
Von-Kahr-Straße 2-4  
D 80999 München  
huetten.wege@alpenverein.de**Dr. Norbert Weissenbacher**Universität für Bodenkultur Wien  
– Institut für Siedlungswasserbau, Industrie-  
wasserwirtschaft und Gewässerschutz (SIG) –  
Muthgasse 18  
A 1190 Wien  
norbert.weissenbacher@boku.ac.at**Winfried Kunrath**Land Salzburg  
– Referat „Siedlungswasserwirtschaft“ –  
Michael-Pacher-Straße 36  
A 5020 Salzburg  
winfried.kunrath@salzburg.gv.at**Robert Faes**Autonome Provinz Bozen – Südtirol  
– Amt für Gewässerschutz –  
Amba Alagi Str. 35  
I 39100 Bozen  
robert.faes@provinz.bz.it**Peter Büchel**Büchel Architekten  
Bachtobelstraße 6  
CH 8570 Weinfelden  
info@buechelarch.ch

**Hubert Deubler**

Planungsingenieur – Regenerative Energien  
und Energieeffizienz  
Alpenstraße 60  
D 83487 Marktschellenberg  
hDeubler@aol.com

**Dr. Sandra Lebersorger**

Universität für Bodenkultur Wien  
– Institut für Abfallwirtschaft–  
Muthgasse 18  
A 1190 Wien  
sandra.lebersorger@boku.ac.at

**Peter Kapelari**

Oesterreichischer Alpenverein  
– Hütten und Wege –  
Wilhelm-Greil-Straße 15  
A 6020 Innsbruck  
peter.kapelari@alpenverein.at

**Rolf Jäger**

DAV Sektion Hohenstaufen-Göppingen  
Mittlere Karlstraße 124  
D 73033 Göppingen  
geschäftsstelle@dav-goeppingen.de

**Rolf Eitle**

DAV Sektion Hohenstaufen-Göppingen  
Mittlere Karlstraße 124  
D 73033 Göppingen  
geschäftsstelle@dav-goeppingen.de

**Jürgen Kohlenberg**

DAV Sektion Hannover  
Marienstraße 7  
D 31832 Springe  
ga.ko.fa@t-online.de

**Univ.-Prof. i.R. Dr.-Ing. Heinrich  
Kreuzinger**

DAV-Bundesfachausschuss „Hütten–Wege–KA“  
Am Stadtpark 45b  
D 81243 München  
kreuzinger@bv.tum.de

**Gerhard Opperer**

Bergwacht Bayern  
– Geschäftsführung –  
Am Sportpark 6  
D 83646 Bad Tölz  
gerhard.opperer@bergwacht-bayern.org

## Adressen der Teilnehmer

Titel	Name	Vorname	Institution	Straße	La	PLZ	Ort	E-Mail
	Adora	Nikolaus	DAV-Bundesfachausschuss "Hütten-Wege-KA"	Von-Kahr-Str. 2-4	D	80997	München	nikolaus.adora@t-online.de
	Albang	Sabine	DAV Sektion Oberland	Tal 42	D	80331	München	
Dipl.-Ing.	Albold	Andrea	OtterWasser GmbH	Engelsgrube 81	D	23552	Lübeck	albold@otterwasser.de
	Althoff	Peter	DAV Sektion Illertissen	Au, Tulpenweg 5	D	89257	Illertissen	
	Amberger	Alfhart	DAV Sektion Traunstein	Eichenweg 11	D	85278	Traunstein	info@alpenverein-traunstein.de
	Auer	Wolfgang	DAV Sektion Turner Alpen Kränzchen München	Preysingstr. 71	D	81667	München	wolfgang.auer@unidruck-wolf.de
	Bayer	Herbert	Fuchs Elektronik GmbH	Schalkhäuser Str. 106	D	91522	Ansbach	info@fuchs-elektronik.de
Dipl. Ing. FH	Becker	Christian	Bio 4 Techn. Büro f. Verfahrens- und Umwelttechnik	Riccabonastr. 4	A	6067	Absam	info@bio-4.com
Dr.	Becker	Wolfgang	Universität Innsbruck	Technikerstr. 13	A	6020	Innsbruck	wolfgang.becker@uibk.ac.at
	Berger	Andreas	Ingenieurbüro Berger	Brandstr. 24	D	82467	Garmisch-Partenkirchen	Ingenieurbuero.Berger@t-online.de
	Berger	Manfred	DAV-Bundesfachausschuss "Natur und Umwelt"	Rösslweg 4	D	82166	Gräfelting	manfred.berger2@gmx.net
Dipl.- Ing.	Berger	Michael	Ingenieurbüro Berger	Brandstr. 24	D	82467	Garmisch-Partenkirchen	Ingenieurbuero.Berger@t-online.de
	Berkan	Henning	DAV Sektion Neumarkt	Pulverturmstraße 8	D	92318	Neumarkt	berkan-neumarkt@t-online.de
	Bettinger		DAV Sektion Bonn	Zedernweg 156	D	53757	St. Augustin	h-w.bettinger@t-online.de
	Binner	Oskar	DAV Sektion Bergland	Kyreinstr. 6	D	81371	München	oskar.binner@t-online.de
	Bischofer	Andreas	Elektro Bischofer	Neudorf 9	A	6235	Reith im Alpbachtal/Tirol	info@elektro-Bischofer.at
	Boesen	Günter	DAV Sektion Amberg	Dekan-Hirtreiter-Str. 5	D	92224	Amberg	info@dav-amberg.de
	Bopp	Georg	Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme	Heidenhofstr. 2	D	79110	Freiburg	georg.bopp@ise.fraunhofer.de
	Bölsendörfer	Dieter	DAV Sektion Bodenschneid	Oberschlesische Str. 15	D	81929	München	hebalemer@aol.com
Dipl.-Ing.	Böttler	Thomas	Ingenieurbüro EST GmbH	Stadtplatz 12	D	83714	Miesbach	info@energiesystemtechnik.de
	Brandl	Ludwig	DAV Sektion Weilheim	An der Bärenmühle 3	D	82362	Weilheim	Ludwig.Brandl@t-online.de
	Braun	Christian	Georg Huber	Bahnhofstraße 10	D	92444	Rötz	meier.myria@huber-roetz.de
Dr.-Ing. E.h.	Brickwedde	Fritz	Deutsche Bundesstiftung Umwelt	An der Bornau 2	D	49090	Osnabrück	
	Brodensen	Bernd	Sektion Mainz	St. Nazarius Str. 5	D	55278	Mommenheim	bernd-brodensen@web.de
	Brunner	Sabine	Deutscher Alpenverein - Hütten und Wege	Von-Kahr-Str. 2-4	D	80997	München	sabine_brunner@alpenverein.de
	Buchele	Karl	DAV Sektion Weilheim	Wachholderweg 7	D	82362	Weilheim	
Architekt	Büchel	Peter	Büchel Architekten / Schweizer Alpenclub (SAC) - Projektbeauftragter	Weihenweg 2	CH	8570	Weinfelden	p.buechel@datacomm.ch
Dr. Dipl.-Ing.	Cordt	Gerhard	Büro Dr. Cordt	Gartenstr. 3	A	5700	Zell am See	cordt@sbg.at
	Cyris	Thomas	Uni der Bundeswehr München	Werner-Heisenberg-Weg 40	D	85577	Neubiberg	Thomas.cyris@unibw.de
	Delang	Ulrich	Schweizer Alpenclub	Monbijoustr. 61	CH	3000	Bern 23	ulrich.delang@sac-cas.ch
	Deubler	Hubert	Planungsingenieur – Regenerative Energien und Energieeffizienz	Alpenstraße 60	D	83487	Marktschellenberg	hdeubler@aol.com
	Dreßl	Hans	Sektion Hochland					info@sektion-hochland.de
Mag.	Eder	Christoph	Taschachhaus	Lindenstr. 8	A	6020	Innsbruck	office@taschachhaus.com
	Ehlers	Dieter	DAV Sektion Turner Alpen Kränzchen München e.V.	Kellerstr. 37	D	81667	München	
	Eidam	Helmut	DAV Sektion Braunschweig	Münzstr. 9	D	38100	Braunschweig	
	Eiserle	Siegfried	DAV Sektion Hohenstaufen-Göppingen	Wiesenweg 3	D	73107	Eschenbach	geschaeftsstelle@dav-hohenstaufen.de
	Eisert	Hans-Dieter	DAV Sektion Rheinland-Köln	Rösrather Str. 78	D	53797	Lohmar	eisert.familie@t-online.de
	Eitle	Margot	DAV Sektion Hohenstaufen-Göppingen					

Titel	Name	Vorname	Institution	Straße	La	PLZ	Ort	E-Mail
	Eitle	Rolf	DAV Sektion Hohenstaufen-Göppingen	Wiesenweg 2	D	73107	Eschenbach	geschaeftsstelle@dav-hohenstaufen.de
	Faes	Robert	Autonome Provinz Bozen-Südtirol - Amt für Gewässerschutz	Amba Alagi Str. 35	I	39100	Bozen	Robert.Faes@provinz.bz.it
Dipl.-Ing.	Folkerts	Heiko		Weinhartstrasse 24	D	82362	Weilheim	folkerts@freenet.de
	Fröhlich	Martin	DAV Hüttenkommission	Lazarettstr. 67	D	80636	München	martin.froehlich@ifu.bayern.de
	Fux	Christian	Schweizer Alpenclub	Monbijoustr. 61	CH	3000	Bern 23	
	Gaschler	Helmut	DAV Sektion Mindelheim	Reichenwallerstr. 8	D	87719	Mindelheim	dav.mindelheim@t-online.de
Pater	Geißinger	Karl	Zentrum für Umwelt und Kultur	Zeilerweg 2	D	83671	Benediktbeuern	karl.geissinger@zuk-bb.de
Dipl.-Ing.	Geyer	Hans	DAV Sektion Greiz	St.-Cajetan-Str.10	D	81669	München	hans.geyer@t-online.de
	Goebel	Sigbert	DAV Sektion Braunschweig	Münzstr. 9	D	38100	Braunschweig	sigbert.goebel@t-online.de
	Göller	Johann	DAV Sektion Ingolstadt	Behaimstr.13	D	85055	Ingolstadt	dav_ingolstadt@t-online.de
	Graze	Hans	DAV Sektion Mannheim	Niederfeldstraße 120	D	68199	Mannheim	hans.graze@dav-mannheim.de
	Gurk	Wolfgang	DAV Sektion Rüsselsheim	Moselstr. 5	D	65479	Raunheim	wgurk@gmx.de
	Guse	Rainer	DAV Oberland	Kleiststr 10	D	85521	Ottobrunn	guse@mnet-online.de
	Guse	Rainer	DAV Oberland	Kleiststr 10	D	85521	Ottobrunn	guse@mnet-online.de
	Haas	Bettina	DAV-Hüttenkontrolleur					littel-dragon@arcor.de
	Hahn	Michael	DAV Sektion Schweinfurt	Am Nützelbach 6	D	97447	Gerolzhofen	
	Hahn	Michael	DAV Sektion Schweinfurt	Am Nützelbach 6	D	97447	Gerolzhofen	
	Haider	Harald	Baubezirksamt Lienz der Tiroler Landesregierung					
	Harfold	Kurt	DAV Sektion Illertissen	Tulpenweg 5	D	89257	Illertissen	
	Havelka	Jan						
Dipl.-Ing.	Heidenreich	Franz-Peter	Deutsche Bundesstiftung Umwelt	An der Bornau 2	D	49090	Osnabrück	fp.heidenreich@dbu.de
	Heider	Stefan Leopold	WIB Wassertechnik	Kirschstr. 1	D	83734	Hausham	heider@wassserinbayern.de
	Héron	Uwe	DAV Sektion Sonneberg	Bismarck. Str.42	D	96515	Sonneberg	uweheron.balie@yahoo.de
	Hesse	Karl-Heinz	DAV Sprecher Tannenhöhenweg AG	Lerchenfeld 7	D	37124	Rosdorf	christa-karl-heinz-hesse@t-online.de
	Holzmann	Peter		Kirchenstrasse 60	D	81657	München	peter.holzmann1@web.de
	Jäger	Rolf	DAV Sektion Hohenstaufen-Göppingen	Mittlere Karlstr. 124	D	73033	Göppingen	geschaeftsstelle@dav-hohenstaufen.de
Dr.	Jaudas	Joachim	Institut für sozialwissenschaftl. Forschung (ISF)	Jakob-Klar-Str. 9	D	80796	München	joachim.jaudas@isf-muenchen.de
Dipl.-Ing.	Kapelari	Peter	Oesterreichischer Alpenverein - Hütten und Wege	Wilhelm-Greil-Str. 15	A	6020	Innsbruck	peter.kapelari@alpenverein.at
	Kaue	Rudolf	Verband alpiner Vereine Österreichs	Bäckerstr. 16	A	1010	Wien	vavoe@aon.at
	Klein	Daniel	TU Braunschweig, Institut für Siedlungswasserwirtschaft	Pöckelstr. 2a	D	38106	Braunschweig	d.klein@tu-bs.de
	Klinger	Werner	Alpecon Kulturtechnik Klinger	Eichenweg 42	A	6460	Imst	office@alpecon.at
	Klose	Christoph	DAV Sektion Bonn	Feuerbachstr. 31	D	53757	St. Augustin	klose.ec@gmx.de
	Kohlenberg	Jürgen	DAV Sektion Hannover	Marienstr. 7	D	31832	Springe	ga.ko.fa@t-online.de
Dipl.-Ing. Architekt	König	Holger	Ascona König-Jama GbR	Moosweg 9	D	85757	Karlsfeld bei München	mail@ascona-koenig.de
	Kreißel	Gerhard	Grammer Solar+Bau GmbH	Oskar-von-Miller-Str. 8	D	92224	Amberg	g.kreissel@grammer-solar.de
Univ.-Prof. i.R. Dr.-Ing.	Kreuzinger	Heinrich	DAV-Bundesausschuss*Hütten-Wege-KA*	Am Stadtpark 45b	D	81243	München	kreuzinger@bv.tum.de
Ing.	Kunrath	Winfried	Land Salzburg - Referat "Siedlungswasserwirtschaft"	Michael-Pacher-Straße 36	A	5020	Salzburg	winfried.kunrath@salzburg.gv.at
	Kurz	Roman	Matrashaus		A	5505	Mühlbach am Hochkönig	
	Lackner	Jakob	Energiebig® Energie- und Umwelttechnik GmbH	Bachlechnerstr. 23	A	6020	Innsbruck	mail@energiebig.com
Dr.	Lebersorger	Sandra	Universität für Bodenkultur Wien	Muthgasse 18	A	1190	Wien	sandra.lebersorger@boku.ac.at

Titel	Name	Vorname	Institution	Straße	La	PLZ	Ort	E-Mail
Dr.	Leonhard	Hana		Sonnenleitenstr. 10a	D	83661	Lenggries	Dr.Leonhardt@t-online.de
	Letsch	Christine	Innenarchitektin	Aignerstraße 46	A	5026	Salzburg	c_letsch@gmx.de
	Lindenblatt	Claus	TU München	Am Coulombwall	D	85748	Garching	c.lindenblatt@bv.tum.de
	Mair	Hans-Peter	DAV Sektion Tölz	Ellbachzeile 2	D	83646	Bad Tölz	hanspeter.mair@dav-toelz.de
	Mayr	Ernest	Universität für Bodenkultur	Muthgasse 18	A	1190	Wien	ernest.mayr@boku.ac.at
	Mayr	Hans	Tutzinger Hütte	Am Oberried 2	D	82431	Kochel	
	Menz	Verena	Deutsche Bundesstiftung Umwelt	An der Bornau 2	D	49090	Osnabrück	v.menz@dbu.de
	Merk	Michael	Deutscher Alpenverein - Hütten und Wege	Johann-Hell-Str. 6	D	87629	Füssen	hoco-merk@t-online.de
	Merkens	Oliver	Wasserwirtschaftsamt Kempten	Rottachstr. 15	D	87439	Kempten	oliver.merkens@wwa-ke.bayern.de
	Meuler	Simone	Huber DeWaTec GmbH	Brassertsr. 251	D	45768	Marl	
Dr.	Mohr	Andreas	DAV Sektion Oberland	Tal 42	D	80331	München	andreas.mohr@dav-oberland.de
	Neumann	Matthias	DAV Sektion Oberland	Beethovenstr. 9	D	07743	Jena	NeumannM@jena.de
Dipl.-Ing. (FH)	Niederberger	Thomas	Steinbacher+Steinbacher Ziviltchnik KEG	Breitwies 16	A	5303	Thalgau	salzburg@steinbacher.co.at
Ing.	Ofner	Hubert	Technisches Büro für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft	Kleinfeiting 24	A	8413	St. Georgen	ofner@ofner.cc
	Opperer	Gerhard	Bergwacht Bayern - Geschäftsführung	Am Sportpark 6	D	83646	Bad Tölz	Gerhard.Opperer@Bergwacht-Bayern.org
	Pausch	Jana	DAV München	Landstädterstr. 25	D	04229	Lepzig	jana.pausch@gmx.de
	Pausch	Jana	DAV München	Landstädterstr. 25	D	04229	Lepzig	jana.pausch@gmx.de
	Pfeifer	Ernst	Planungsbüro Pfeifer	Antilweg 124	A	6793	Gaschurn	ernst.pfeifer@aon.at
	Pfeifer	Jörg	DAV München	Lindenstr. 4	D	83679	Sachsenkam	pfeifer-joerg@t-online.de
	Pfeifer	Stephan	DAV Sektion Hanau	Pfaffenbrunnenstr. 15	D	63456	Hanau-Steinheim	huettenrefent@hanau-huette.de
	Pichlmayr	Michael	Fa. Georg Huber	Bahnhofstr. 10	D	92444	Rötz	info@huber-roetz.de
	Popa	Horatiu	Assoziation Ecouri Verzi	str. Cuicas, nr. 7, ap. 78	RU	400545	Cluj Napoca, jud. Cluj	office@ecouriverzi.ro
	Popa	Razvan	Assoziation Ecouri Verzi	str. Cuicas, nr. 7, ap. 78	RU	400545	Cluj Napoca, jud. Cluj	office@ecouriverzi.ro
	Pöpperl	Rainer	Huber DeWaTec GmbH	Brassertsr. 251	D	45768	Marl	rp@huber.de
Dipl.-Ing.	Pottkamp	Kerstin	DAV Sektion München	Orthstraße 11	D	81245	München	kpottkamp@gmx.net
	Pridat	Reinhard	DAV Sektion Bremen	Eduard-Grunow-Str. 30	D	28203	Bremen	
	Prinz	Josef	DAV Sektion Biberach	Noherrstr. 14	D	88444	Ummendorf	
	Pröls	Karl-Heinz	DAV Sektion Weiden	Schönfeldstr. 6	D	92637	Weiden	
	Reiff	Carsten	Huber DeWaTec GmbH	Brassertsr. 251	D	45768	Marl	
	Roller	Christiane	DAV Sektion Ludwigsburg	Imbröderstr. 14	D	71634	Ludwigsburg	info@alpenverein-ludwigsburg.de
DI	Scharf	Hellfried	ÖAV Sektion Edelweiss	Waldfischgasse 12	A	1010	Wien	
Dr.	Schloz	Wilhelm	DAV-Verbandsrat	Georgiweg 5	D	70597	Stuttgart	schloz.esslingen@web.de
	Schmied	Rainer	DAV Sektion Oberland	Tal 42	D	80331	München	rs@architekturbuero-schmied.com
	Schnabl	Wolfgang	Huber DeWaTec GmbH	Brassertsr. 251	D	45768	Marl	scw@huber.de
Dr.	Schönberger	Stefan	DAV Sektion Weiden	Esperantostr. 30	D	92637	Weiden	familie-rs@t-online.de; familie-rs@online.d
	Schönfeld	Emanuel	Zentrum für Umwelt und Kultur - ORGAAlpenhütten	Industriest. 1	D	32361	Preußisch Oldendorf	emanuel.schoenfeld@uni-bielefeld.de; ZUKtagungsband@gmx.de
Dipl.-Ing.	Schönherr	Falk	Universität der Bundeswehr München	Werner-Heisenberg-Weg 39	D	85577	Neubiberg	falk.schoenherr@unibw-muenchen.de
Dipl.-Ing.	Schötz	Dirk	Deutsche Bundesstiftung Umwelt	An der Bornau 2	D	49090	Osnabrück	d.schoetz@dbu.de
	Simeoni	Georg	Alpenverein Südtirol	Vintlerdurchgang 16	I	39100	Bozen	georgsimeoni@hotmail.com
Prok. Ing	Stadlbauer	Gerhard	Siemens Bacon GmbH	Franzosenhausweg 29	A	4030	Linz	gerhard.stadlbauer@siemensbacon.de

Titel	Name	Vorname	Institution	Straße	La	PLZ	Ort	E-Mail
Dipl.-Ing.	Steinbacher	Gottfried	Steinbacher + Steinbacher Ziviltechniker KEG	Breitwies 16	A	5303	Thalgau	salzburg@steinbacher.co.at
	Sternier	Daniel	DAV Sektion Frankfurt/M.	Homburger Landstr. 284	D	60433	Frankfurt a. Main	daniel.sternier@t-online.de
	Storz	Heiko	DAV Sektion Tutzing	Erlengrund 2	D	82431	Kochel am See	
	Stowasser	Heinz	DAV Sektion Karlsbad	Hans-Stiglocher-Str. 1	D	84489	Burghausen	heinz.stowasser@t-online.de
	Tauchmann	Lutz	DAV München	Von-Kahr-Str. 2-4	D	80997	München	lutz_tauchmann@web.de
	Thummerer	Herbert	DAV Sektion Ingolstadt	Behaimstr. 13	D	85055	Ingolstadt	herbert.thummerer@t-online.de
	Träumer	Günther	DAV Sektion Mindelheim	Reichenwallerstr. 8	D	87719	Mindelheim	guenther.traeumer@web.de
	Unterberger	Georg	Oesterreichischer Alpenverein - Hütten und Wege	Wilhelm-Greil-Str. 15	A	6020	Innsbruck	
	Unteweger	Herbert	DAV Sektion Osnabrück	Klingensberg 9	D	49047	Osnabrück	
	Wagner	Werner	DAV Sektion Nördlingen	Vordere Gerbergasse 12	D	86720	Nördlingen	wagner-noerdlingen@t-online.de
	Wagner		Georg Huber	Bahnhofstraße 10	D	92444	Rötz	meier.myria@huber-roetz.de
	Watzinger	Harry	DAV-Hüttenkontrolleur					Harrywatzinger@t-online.de
	Weber	Erich-Josef		Edelweiss-Str. 3	D	82340	Feldafing	
Dipl.-Ing.	Weber	Peter	Deutscher Alpenverein - Hütten und Wege	Von-Kahr-Str. 2-4	D	80997	München	huetten.wege@alpenverein.de
	Wechselberger	Hansjörg	Fa. Wechselberger					erdbau@wechs.at
	Weigel	Konrad	KW Energie Technik e.K.	Neumarkter Str. 157	D	92342	Freystadt	weigel.konrad@kw-energie technik.de
	Weinzierl	Hubert	Deutsche Bundesstiftung Umwelt - Kuratorium	An der Bornau 2	D	49090	Osnabrück	
Dr.	Weissenbacher	Norbert	Universität für Bodenkultur Wien	Muthgasse 18	A	1190	Wien	norbert.weissenbacher@boku.ac.at
Dipl.-Ing.	Wenning	Paul	DAV - Hüttenkommission	Löheweg 40	D	80997	München	paul.wenning@googlemail.com
Ing.	Widmann	Michael	Elektro Bischofer	Neudorf 9	A	6235	Reith im Alpbachtal/Tirol	info@elektro-Bischofer.at
Dipl.-Ing.	Wollny	Michael	SMA Solar Technology AG	Sonnenallee 1	D	34226	Niestetal	michael.wollny@sma.de
	Wucherpfennig	Ludwig	Deutscher Alpenverein - Präsidium	Friedrich-Ebert-Straße 4	D	31137	Hildesheim	ludwig.wucherpfennig@t-online.de
	Wyss	Anita	CIPRA Internatinal	Im Bretscha 23	CH	FI-9495	Schaan	anita.wyss@cipra.org
Dipl.-Ing. Architekt	Zehl	Stefan	Hohmann-Zehl Architekten, Sektion München	Waltherstr. 27	D	81337	München	info@homannzehl-arch.de
	Zellinger	Albert	Inizial Planungsgruppe	Rabekopfstr. 42	D	83727	Schliersee	A-Z@zellinger.de
	Zimmerer	Edith	DAV Sektion Mannheim	Niederfeldstrasse 120	D	68199	Mannheim	info@dav-mannheim

---

## Termin 2010

---

Das 10. Int. Fachseminar findet voraussichtlich...

am

19.–20. Februar 2010

im

Zentrum für Umwelt und Kultur

Benediktbeuern

statt.

## Impressum

### Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern

Zeilerweg 2  
D 83671 Benediktbeuern

Tel. +49 (0)8857 88-700  
Fax +49 (0)8857 88-709

ZUKtagungsband@gmx.de  
oder  
karl.geissinger@zuk-bb.de

<http://www.zuk-bb.de>



Auflage: 200 Stück

herausgegeben

...vom Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern

gedruckt

...in der Universitäts-Buchbinderei Konrad, München

erhältlich

...im Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern

Schutzgebühr: 10 Euro zzgl. Versand/Porto

Fotos und Grafiken

...für die eingefügten Fotos und Grafiken ist der jeweilige Referent bzw. Verfasser des Beitrags selbst verantwortlich.

Text und Inhalt

...für den Inhalt der eingefügten Texte sind die jeweiligen Referenten bzw. Verfasser des Beitrags selbst verantwortlich.

Gestaltung und Gesamtherstellung

Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern

- Pater Karl Geißinger (**Gesamtverantwortung**)
- Emanuel Schönfeld (**Redaktionelle und organisatorische Leitung**)
- Paul Diehl (**Redaktionelle und organisatorische Mitarbeit**)