

Vom Fuchsloch zur Schrattenhöhle (Band 4)



Obwaldner Karst- und Höhlenforschung
von 2003 bis 2012
der Höhlenforscher-Gemeinschaft
Unterwalden (HGU)
und
der Stiftung Naturerbe Karst und
Höhlen Obwalden (NeKO)

HGT-Verlag, CH-6055 Alpnach, 2013

Eisiger Wind aus dem Untergrund – das Kühlhäuschen-Inventar in Obwalden, Nidwalden und Seelisberg UR

Zur Frischhaltung von Lebensmitteln haben Menschen über Jahrhunderte natürliche Kaltluftaustritte in der freien Natur gesucht und genutzt. Um die Kaltluft «einfangen» zu können, wurden einfache Stein- und/oder Holzgebäude darüber gebaut. Diese Objekte sind je nach Region unter verschiedenen Namen wie «Milchhuisli», «Cheltiheysli», «Nidler», «Windlöcher», «Bierkeller» usw. bekannt. Zudem gab es lokaltypische Bauweisen.

Die Stiftung Naturerbe Karst und Höhlen Obwalden (NeKO) hat nach deren Gründung im Jahr 2002 unter der Initiative und Leitung von Martin Trüssel ein Projekt zur Inventarisierung und Untersuchung der Kühlhäuschen und Kühlkeller lanciert.

Die Ziele des Kühlhäuschen-Inventars

Zu den Zielen gehören:

- Bestehende und ehemalige Objekte in der Region ausfindig machen
- Die Objekte inventarisieren und dokumentieren
- Regelmässige oder periodische Beobachtung der einzelnen Objekte über mehrere Jahre
- Messprogramme im Stundentakt mit Temperaturdatenloggern bei ausgewählten Objekten durchführen
- Vergleich der verschiedenen Bewetterungsverhältnisse, die von Objekt zu Objekt unterschiedlich sein können
- Untersuchung der geologischen und morphologischen Verhältnisse
- Eingrenzung der jeweiligen Einzugsgebiete
- Neue Erkenntnisse der Kühlhäuschen-Bewetterung veröffentlichen
- Öffentlichkeitsarbeit zur Erhaltung und Förderung dieses kulturhistorischen Gutes betreiben
- Beratung zur Erhaltung, Restaurierung und zur allfälligen Nutzung anbieten

Anfänglich beschränkte sich die Inventararbeit auf den Kanton Obwalden. Aufgrund der Rückmeldungen aus der Bevölkerung von den angrenzenden

Gebieten wurde Nidwalden und im Sinne der geografischen Einheit die Gemeinde Seelisberg UR ins Projekt integriert. Das machte umso mehr Sinn, als im Laufe der Inventararbeiten verschiedene Bewetterungs- bzw. Kühlungsphänomene zum Vorschein kamen, die es zu vergleichen galt. Diese hatten wiederum die Bauweise beeinflusst. Per 31. Dezember 2012 besteht das Inventar aus 19 Objekten (siehe Tabelle).

Baulicher Zustand der Objekte

Nach dem Wegfall der existenziellen bzw. wirtschaftlichen Bedeutung wurden in den letzten rund fünfzig Jahren die meisten Kühlhäuschen aufgegeben. Gründe für den Wegfall des Bedarfs sind unter anderem veränderte Alpnutzung, Erschliessung durch Strassen und Zuleitung von Strom bzw. Ersatz durch strombetriebene Kühlschränke.

Heute sind vielfach nur noch Ruinen (Wüstungen) anzutreffen. Die ausströmende Kaltluft ist aber naturgegebenermassen noch immer existent. Oft sind die Gebäude schon derart zerfallen, dass sie in ein oder zwei Generationen nicht mehr nachweisbar sein werden. Dem Inventar kommt deshalb eine besondere kulturhistorische Bedeutung zu.

Dort wo es noch intakte Kühlhäuschen oder Kühlkeller hat, ist das allein dem Interesse der Besitzer zu verdanken. Das urtümlichste intakte Kühlhäuschen («Cheltiheysli») Oberenglerts ist oberhalb von Grafenort im Engelbergertal zu finden. Vor einigen Jahren umfassend saniert wurde das Kühlhäuschen («Milchhuisli») Blattisiten oberhalb von St. Niklausen am Eingang ins Melchtal.

Lage und Exposition

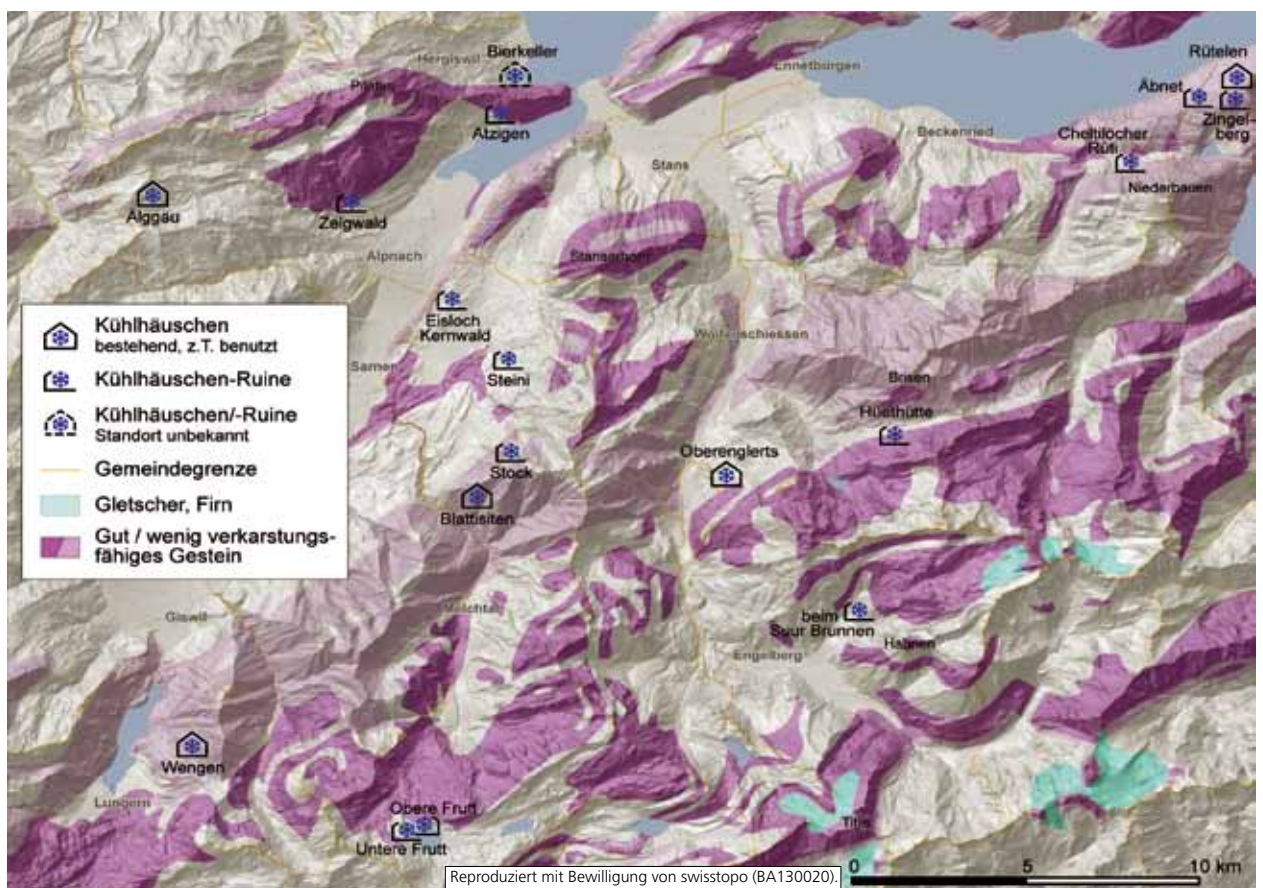
Ein Vergleich der Höhenlage und Exposition der inventarisierten Objekte zeigt, dass es keine typischen Standorte gibt. Sie lassen sich von 440 m ü.M. bis 1920 m ü.M. finden. Die meisten Kühlhäuschen kommen zwar in Nordlagen vor, doch es gibt eine

Begriffsdefinition

Als «Kühlhäuschen» werden Gebäude bezeichnet, die ausschliesslich der Kühlung dienen oder gedient haben. Der Begriff «Kühlkeller» ist jenen Objekten vorbehalten, in denen nur ein einzelner Raum eines Gebäudes zur Kühlung genutzt worden ist oder noch wird.

Rechte Seite: Die Darstellung zeigt die von der NeKO-Stiftung inventarisierten Kühlhäuschen bzw. Kühlkeller mit geografischer Zuordnung. Auf Obwalden entfallen elf, auf Nidwalden vier und auf Seelisberg UR ebenfalls vier Objekte. Das Kühlhäuschen Oberenglerts wurde 2012 ins Geotopinventar des Kantons Nidwalden aufgenommen (Geotop-Nr. 1511-26). Inventar: Martin Trüssel, Grafik: Beat Niederberger.

Übersicht der 19 Kühlhäuschen- bzw. Kühlhäuschenruinen-Standorte in OW, NW und Seelisberg UR				
Ortschaft	Lokalität / Bezeichnung	Koordinaten	Höhe ü. M.	Bemerkungen
Kühlhäuschen/Kühlkeller (noch bestehend, teilweise genutzt)				
Alpnach	Älggäu	655 755 / 200 240	1574	Langzeit-Temperaturmessprogramm
Lungern	Wengen	656 900 / 183 250	1345	
St. Niklausen	Blattisiten	665 100 / 190 920	1280	Langzeit-Temperaturmessprogramm
Wolfenschiessen	Oberenglerts	672 285 / 191 600	730	Ins Geotopinventar des Kantons NW aufgenommen
Seelisberg	Rütelen	687 000 / 203 825	680	
Kühlhäuschen-/Kühlkeller-Ruinen (-Wüstungen)				
Alpnach	Zelgwald	661 525 / 200 050	790	Maturaarbeit vorliegend
Alpnach	Atzigen	665 775 / 202 815	694	Parzelle im Grundbuch eingetragen
Kerns	Steini	665 990 / 195 200	810	
Kerns	«Eisloch Kernwald»	664 425 / 197 050	590	Es wurden mehrere Geländemulden genutzt
Engelberg	beim «Suur Brunnen»	676 110 / 187 450	1150	
Melchsee-Frutt	Untere Frutt	663 285 / 180 625	1890	Standort direkt neben Stäubiloch
Melchsee-Frutt	Obere Frutt	663 500 / 180 750	1920	Standort von Aufschüttung betroffen
St. Niklausen	Stock	666 075 / 192 350	1405	
Emmetten	«Cheltlöcher Rütli»	683 935 / 201 290	730	Radon-Austritt mit bis zu 2180 Bg/m ³
Oberrickenbach	Hüethütte	677 130 / 192 880	1515	
Seelisberg	Zingelberg West	686 850 / 203 275	830	
Seelisberg	Zingelberg Ost	687 125 / 203 225	825	Standort beim «Alpina»
Seelisberg	Äbnet	685 900 / 203 225	720	
Vermutet/nicht mehr existent				
Hergiswil	«Bierkeller»	ca. 666350 / 203600	ca. 440	In der Literatur auch als «Windlöcher» genannt



Reihe von Ausnahmen, sodass von keiner Regelmässigkeit ausgegangen werden kann.

Geologie und Untergrund

Was die Standorte bezüglich Geologie/Untergrund anbelangt, so variieren sie auch diesbezüglich stark. Die Kühlhäuschen kommen mehrheitlich in Nicht-Karstgebieten vor, was ein klarer Hinweis darauf ist, dass die meisten Kühlhäuschen nicht in Verbindung mit Karsthöhlen gebracht werden können. Das Fazit: Kühlhäuschen kommen schlicht und einfach überall dort vor, wo die natürliche Kühlung genutzt werden konnte. Dort wo die natürlichen Kühlepeicher nicht genügten und der wirtschaftliche Druck hoch war, halfen die Menschen nach, indem sie Eisblöcke heranschafften, um den Kühleffekt des Frühjahrs bis in den Sommer und wenn möglich Herbst zu verlängern.

Unterschiedliche Kühlungsphänomene

Bei der Beurteilung der inventarisierten Objekte zeigten sich verschiedene natürliche Kühlungsphänomene, die sich nutzen liessen. Grundsätzlich gilt es zwischen natürlicher Wasser- und Luftkühlung zu unterscheiden. Die wassergekühlten Objekte befinden sich klar in der Minderheit. Diese wurden direkt über Quellen mit kaltem Wasseraustritt ge-

baut. Ein exemplarisches Beispiel dafür ist die Kühlhäuschen-Ruine Äbnet in Seelisberg. Dieses Gebäude wurde gänzlich aus Stein gebaut. Aufgrund der hohen Feuchtigkeit bei einer Quelle scheint es naheliegend, dass als Baumaterial nicht Holz, sondern Stein gewählt worden ist. Wichtig bei solchen für die Kühlung genutzten Quellen ist die konstante Schüttung. Karstquellen kommen deshalb als Kühlhäuschenstandorte kaum in Frage, weil sie grosse Schüttungsschwankungen aufweisen oder gar trocken fallen.

Bei den luftgekühlten Kühlhäuschen liessen sich unterschiedliche Bewetterungsphänomene feststellen, die sich wiederum in eine dynamische und statische Bewetterung unterteilen lassen:

dynamische Bewetterung:

- Blockhaldenluftkühlung
- Höhlenwindkühlung
- Wasserfall-Luftkühlung

Statische Bewetterung:

- Geländemulden als Kaltluftfallen

Am verbreitetsten sind Kühlhäuschen, die am Fuss von Blockhalden gebaut worden sind. Blockhalden bestehen aus unzähligen kleinen Hohlräumen, die

Die Alphütte Wengen hoch über Lungern mit Blick gegen die Berner Hochalpen. Der Kühlkeller befindet sich im hinteren Teil der Hütte, der direkten Hanganschluss hat. Hier dringt durch eine ausgesparte Wandöffnung die Kaltluft ein. Der Kühlkeller wurde bis 1983 zur Käseproduktion genutzt.





Ein typischer Temperatur-Jahresverlauf im Kühlhäuschen Oberenglerls (kleines Bild) oberhalb von Grafenort. Im Winter werden die Bergsturz-Hohlräume ausgekühlt. Die so abgekühlte Luft strömt in der wärmeren Jahreszeit aus den Blasspalten. Bis zum Herbst steigt die Temperatur langsam, aber stetig an. Danach beginnt der Kreislauf von Neuem. Grafik: Elpro-Auswertsoftware.

meist vom Waldboden oberflächlich abgedichtet werden. In die Hohlräume dringt im Winter sowohl Wasser als auch eisige Luft ein. Deshalb wird der Fels stark unterkühlt und zudem gefriert oft auch das Sickerwasser. Sobald die Aussentemperaturen

steigen, fließt die physikalisch schwerere Kaltluft in der Blockhalde ab und dringt im untersten Teil der Halde als Eisluft an die Erdoberfläche. Solange die Temperatur in den Blockhohlräumen nicht wesentlich über 0°C steigt, bleibt die Temperatur des

Die Lagesituation des Kühlhäuschens Oberenglerls östlich von Grafenort mit dem grossen bewaldeten Bergsturzareal «Bawald» (eingefärbten Fläche). Am tiefsten Punkt der bewaldeten Blockhalde fließt die kalte Luft aus den Hohlräumen ab (roter Kreis = Standort des Kühlhäuschens), sobald die Aussentemperaturen höher liegen als jene des ausgekühlten Felskörpers. Fotos: Martin Trüssel.



Luftintritts ins Kühlhäuschen ziemlich konstant. Ist der Kältespeicher jedoch «aufgebraucht», steigen die Temperaturen auch beim Kühlhäuschen im Laufe des Sommers deutlich an. Bis zum Herbst hat sich der Felskörper jeweils an die Aussentemperaturen angeglichen. Je grösser das Hohlraumvolumen, umso länger kann die kühlende Wirkung andauern. Im Karst verhält sich das Temperaturregime anders. Hier herrscht über das ganze Jahr eine auffallend konstante Temperatur. Die Windquelle stammt aus einem wesentlich weitläufigeren Hohlraumssystem (das der Jahresmitteltemperatur der jeweiligen Höhenlage entspricht), welches nicht vom winterlichen Unterkühlungsphänomen dominiert wird.

Ein aussergewöhnliches Phänomen liess sich beim Kühlhäuschen Untere Frutt direkt neben dem Stäubiloch auf der Melchsee-Frutt beobachten. Die Funktion dieses Kühlhäuschens, das zum ehemaligen Hotel Reinhard gehört hat, stand in direkter Abhängigkeit mit dem Abfliessen des Melchsees ins Stäubiloch. Durch den Wasserfall im trichterförmigen Höhleneingang entstand ein Überdruck, sodass sich im benachbarten Kühlhäuschen durch eine offene Kluft ein kräftiger, eisiger Wind einstellte. Mit dem Aufstauen des Melchsees bzw. dem fehlenden Abfluss des Seewassers kam das Kühlphänomen abrupt zum Erliegen.

Statische Bewetterung

Eine gänzlich andere Ausgangslage besteht bei Geländemulden, in denen sich im Winter die kalte Luft sammelt und den Felskörper auskühlt. Hier bilden sich Kaltluftseen. Im Gegensatz zu allen anderen bodenluftgekühlten Kühlhäuschen fehlt hier der Wind gänzlich. Im Kernwald liess sich dieses Phänomen besonders gut nutzen, weil hier die Rahmenbedingungen optimal sind. Im flächigen Bergsturz-

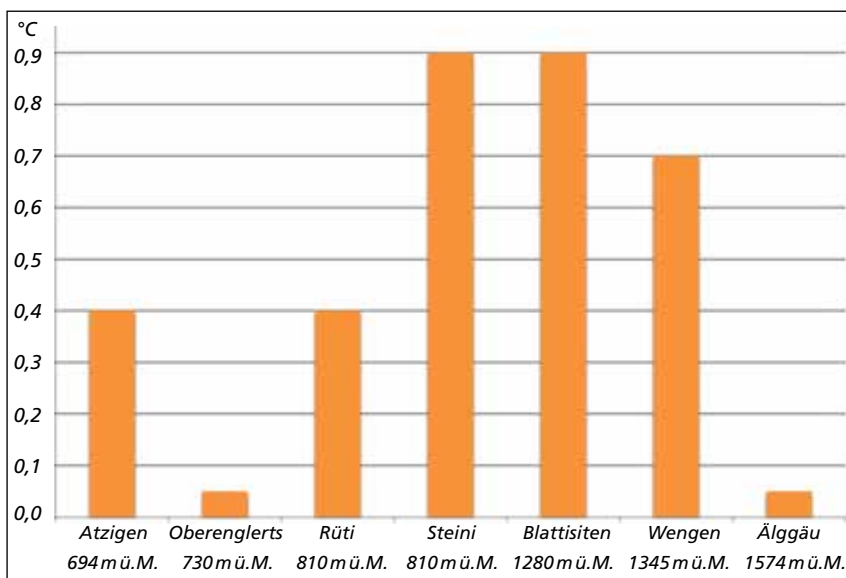
areal gibt es zahlreiche Mulden. Der Untergrund besteht aus vielen Hohlräumen, die im Winter ausgekühlt werden. Zudem liegt der Grundwasserspiegel in den Mulden nahe an der Geländeoberfläche. Er bringt eine Temperaturstabilität mit sich, sobald der Kühleffekt des Winters zu Ende ist.

Diese Art der Kühlung ist aber am wenigsten nachhaltig und zuverlässig. Deshalb sahen sich die Nutzer (Kernser Gastwirte) gezwungen, dem Kühleffekt durch das Deponieren von Eisblöcken regelmässig nachzuhelfen.

Verlauf des Winters entscheidend

In allen inventarisierten Kühlhäuschen (ausser dem «Bierkeller» in Hergiswil, der nicht mehr existiert) wurden Temperaturmessungen vorgenommen. Wie unterschiedlich die einzelnen Werte ausfallen, zeigt die untenstehende Grafik mit Stichtag im Mai 2009. Den Ausschlag geben die lokal unterschiedlichen Bedingungen.

In einigen Kühlhäuschen sind Langzeitmessprogramme am Laufen, insbesondere in der Kühlhäuschen-Ruine Atzigen und im Kühlhäuschen Blattisiten. Die vorliegenden Messreihen zeigen, dass der Temperaturverlauf in den Frühjahrs- bis Herbstmonaten von Jahr zu Jahr deutlich variieren kann. Ausschlaggebend scheint in erster Linie der vorangehende Winter zu sein. War dieser überdurchschnittlich mild, dann ist bereits die «Starttemperatur» im Frühling im Kühlhäuschen höher. Der Effekt verstärkt sich im Laufe der folgenden Monate. Die Sommertemperaturen haben darauf keinen nennenswerten Einfluss mehr. Verschiedene Fragestellungen gilt es noch zu klären. Deshalb sind in der Kühlhäuschen-Ruine Atzigen Logger eingebaut worden, um die Windrichtung und -stärke sowie den Luftdruck zu messen.



Temperaturvergleich Anfang Mai 2009 der austretenden Kaltluft in sieben verschiedenen Kühlhäuschen-Ruinen und noch bestehenden Kühlhäuschen, geordnet nach Höhenlage. Obwohl das Kühlhäuschen Oberenglerts auf nur 730 m ü.M. liegt, weist es mit 0°C die tiefste Temperatur auf, zusammen mit dem Kühlkeller Älggäu, der aber auf 1574 m ü.M. liegt.

Diese Publikation wurde ermöglicht durch die grosszügige Unterstützung

von folgenden Institutionen, Behörden, Vereinen, Firmen und Privatpersonen:

- Stiftung Naturerbe Karst und Höhlen Obwalden (NeKO), Alpnach
- Kulturpflege Kanton Obwalden, Sarnen
- Bonitas-Stiftung, Sarnen
- Elektrizitätswerk Obwalden (EWO), Kerns
- Höhlenforscher-Gemeinschaft Unterwalden (HGU), Ennetbürgen
- Industrie- und Wirtschaftsvereinigung Unterwalden (IWW), Sarnen
- Naturforschende Gesellschaft Obwalden und Nidwalden (Nagon), Grafenort
- Kulturkommission Einwohnergemeinde Engelberg
- ettlin & partner advokatur und notariat ag, Sarnen
- Raiffeisenbank, Alpnach-Kerns-Sarnen
- Gasser Felstechnik AG, Lungern
- von Ah Druck, Sarnen
- Iréne und Ruedi Berwert, Sachseln
- Beatrice und Peter Christen, Sarnen
- Korporation Kerns
- Die Mobiliar, Versicherungen & Vorsorge, Sarnen und Bern
- Luftseilbahn Engelberg-Brunni, Engelberg
- UBS AG, Sarnen

© 2013 Copyright by Martin Trüssel, Rosenrain 1, CH-6055 Alpnach

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Genehmigung des Autors ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus mit Hilfe irgendeines Verfahrens zu kopieren oder zu vervielfältigen bzw. mit elektronischen Mitteln zu verbreiten.

Autor:	Martin Trüssel
Kurzbeiträge:	Arnfried Becker, Simon Berger, Rolf Boller, Thomas Breu, Katharina Fischer, Ueli Fischer, Fidel Hendry, Hans Rudolf Leu, Volker Lohmann, Beat Niederberger, Martin Odermatt, Urs Sandfuchs, Kilian Schuster, Werner Staub, Christoph Trüssel, Clemens Trüssel, Jörg Weyermann, Lukas Zurbuchen
Grafiken:	Arnfried Becker, Katharina Fischer, Fidel Hendry, Beat Niederberger, Martin Trüssel
Fotos:	Markus Baggenstos, Hubert Blättler, Rolf Boller, Thomas Breu, Christoph Erni, Pirmin della Torre, Katharina Fischer, Ueli Fischer, Marco Garbani, Peter Heusi, Peter Kuchler, Ramona Küng, Thomas Küng, Beat Niederberger, Benedikt Notter, Josef Reinhard, Heinz Schachtler, Norbert Schnyder, Jean-Marie Schürmann, Kilian Schuster, Franziska Spahr, Benedikt Trüssel, Christoph Trüssel, Martin Trüssel, Pankraz Trüssel, Diomira Uebelmann, Markus von Rotz, Jörg Weyermann, Lukas Zurbuchen
Satz und Layout:	Martin Trüssel
Korrekturlesung:	Franziska Spahr, Clemens Trüssel, Jörg Weyermann
Fotobearbeitung:	Martin Trüssel
Druck:	von Ah Druck, Sarnen
Einband:	Schumacher AG, Schmitten
Titelbild (Band 4):	Martin Trüssel im Hallelujagang in der Bettenhöhle, Melchsee-Frutt Foto: Christoph Trüssel
Verlag:	HGT-Verlag, c/o Martin Trüssel, Rosenrain 1, CH-6055 Alpnach