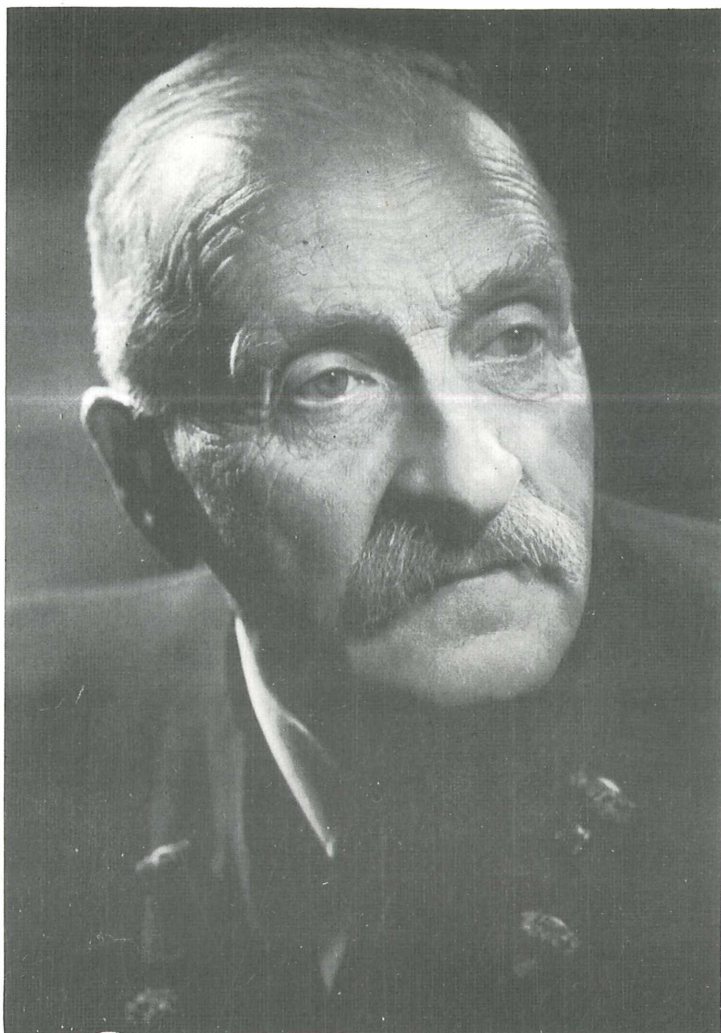


# Friedrich Morton

1. 11. 1890 bis 10. 7. 1969

*Gedenkschrift zum 100. Geburtstag*



MUSEALVEREIN HALLSTATT



# **Friedrich Morton**

1. 11. 1890 bis 10. 7. 1969

*Gedenkschrift zum  
100. Geburtstag*

Herausgegeben im MUSEALVEREIN HALLSTATT  
mit Unterstützung der SALINEN AUSTRIA  
1990

# INHALTSVERZEICHNIS

Gedanken zum 100. Geburtstag des großen Forschers Reg.-Rat Dr. Friedrich Morton	Seite 5
Zum Geleit	Seite 6
Reg.-Rat Prof. Dr. Dr. h. c. Friedrich Morton	Seite 7
Dr. Friedrich Morton „Ein Leben für Hallstatt“	Seite 13
Die Nutzung der Dachsteinquellen für Heizzwecke	Seite 21
Friedrich Morton und die Dammwiese	Seite 46
Dr. Morton als Höhlenforscher im Salzkammergut	Seite 51
RR Dr. Friedrich Morton, Forscher und Freund	Seite 56

# *Gedanken zum 100. Geburtstag des großen Forschers Reg.-Rat Dr. Friedrich Morton*

*Vor 100 Jahren in Görz geboren, verschrieb sich Dr. Morton sein ganzes Leben der Wissenschaft.*

*Von seinem ungeheuren Engagement getrieben, gelang es ihm, ein schier übermenschliches Pensum an wissenschaftlicher Arbeit zu leisten.*

*Sein Interessensspektrum umfaßte Botanik, Zoologie, Chemie bis hin zu Hydrologie und der Prähistorie unseres Heimatortes Hallstatt.*

*Dr. Friedrich Morton ist als Literat von Fachbüchern und unzähligen wissenschaftlich fundierten Aufarbeitungen und Publikationen, heute noch weit über die Grenzen Österreichs hinaus, eine anerkannte Autorität.*

*Die Marktgemeinde Hallstatt ist stolz, daß Dr. Morton fast 50 Jahre in seiner geliebten Wahlheimat wirken durfte.*

*Der Aufbau des Hallstätter Museums, die wissenschaftliche Erforschung des Hallstätter Sees, die prähistorischen Forschungen am Salzberg sind nur ein kleiner Umriß dessen, was Dr. Morton für unseren Heimatort geleistet hat.*

*Viel später erst konnte uns bewußt werden, wie Dr. Morton Hallstatt weit über die Grenzen hinaus bekannt machte.*

*Die Wirkungsjahre des exzellenten Wissenschaftlers müssen für Hallstatt wahrhaftig als Epoche bezeichnet werden.*

*Hallstatt ist mit dem Namen Dr. Friedrich Morton untrennbar verbunden.  
Wir sind stolz darauf!*

*Rainer Wimmer  
Bürgermeister*

# *Zum Geleit!*

*Zwei Männer haben den Musealverein Hallstatt maßgebend geprägt: Isidor Engl und Friedrich Morton. Isidor Engl hat als erster Kustos in den Anfängen des Musealvereines die Basis für die heutige Sammlung geschaffen. Sein fortgeschrittenes Alter ließ ihm nicht viel Zeit, doch durch Fleiß und Fachwissen konnte er bereits kurz nach der Jahrhundertwende ein zwar kleines, aber in Fachkreisen anerkanntes Museum schaffen.*

*Durch die aufsehenerregenden Funde J. G. Ramsauers wurde Hallstatt im vorigen Jahrhundert weltberühmt. Friedrich Morton gelang es, unseren Heimatort ein zweitesmal ins Blickfeld der Weltöffentlichkeit zu rücken, einerseits durch seine Grabungserfolge im Salzbergtal sowie in der Lahn, andererseits durch seine vielen Veröffentlichungen und seine Hallstatt-Bücher.*

*Friedrich Morton kam als junger Mann nach Hallstatt. Er war von dem uralten Bergmannsort derart fasziniert, daß er ihn zu seiner Wahlheimat machte. Hallstatt und seine Umgebung boten Morton reichlich Gelegenheit, seinen vielseitigen Neigungen nachzugehen. Bereits Anfang der Zwanzigerjahre knüpfte er Kontakte zum Musealverein, dessen Kustos er dann mehr als 40 Jahre lang war. Seine Verdienste um Hallstatt und „sein“ Museum sind beispiellos und unbestritten. Seine Arbeiten werden zweifellos auch künftigen Forschern eine willkommene Fundgrube sein.*

*Der Musealverein Hallstatt ist Friedrich Morton zu größtem Dank verpflichtet!*

*Rudolf Gamsjäger  
Präses*

*Karl Wirobal  
Kustos*

# **Regierungsrat Professor Dr. Dr. h. c. Friedrich Morton**

**Von Rudolf Gamsjäger, Musealverein Hallstatt**

Es muß das Jahr 1915 gewesen sein, als ein junger Student aus Wien das erstmal nach Hallstatt kam und eine ausgedehnte Dachsteinwanderung unternahm. Auf den naturwissenschaftlichen Studenten muß damals unser malerisches und geschichtsträchtiges Hallstatt eine solche Faszination ausgeübt haben, daß er sich sprichwörtlich „mit Leib und Seele“ diesem Ort in seiner wohl einmaligen Landschaft verschrieb.

Friedrich Morton hieß der junge Mann aus Wien und wir wissen heute, daß seine Ahnen doch keinen schottischen Stammbaum besaßen, wie man aus früheren Zeitungsartikeln entnehmen konnte. Vielmehr soll er ein indirekter Nachkomme König Ludwig des I. gewesen sein und nur wenige wußten, daß er eigentlich ein „von Morton“ war, denn schließlich wurde sein Vater noch kurz vor der Ersten Republik durch Kaiser Karl I. geadelt.

Als Sohn eines hohen Offiziers der k. u. k. Infanterie und einer Triestinerin wurde er am 1. November 1890 in Görz, dem heutigen Gorizia in Friaul, geboren und schon von klein auf kam er, bedingt durch den Beruf seines Vaters viel herum. Mindestens 37 Mal sind seine Eltern umgezogen.

Mehrsprachig aufgewachsen — mit seiner Mutter sprach er italienisch — besuchte er in Komorn die ungarische Volksschule, dann in Klagenfurt das Gymnasium, wo durch die enge Freundschaft mit dem Kustos der Botanischen Abteilung des Landesmuseums, Professor Hans Sabidussi, seine Liebe zur Natur nur verstärkt wurde.

Von 1909 bis 1914 studierte Morton an der philosophischen Fakultät in Wien, erweiterte aber seine Kenntnisse in Biologie auch an der zoologischen Station in Triest, an der biologischen Station in Lunz und als Assistent am Landesmuseum in Klagenfurt.

Mit summa cum laude bestand er mit dem Thema „Pflanzengeographische Monographie der Inselgruppe Arbe“ die Promotion, legte anschließend die Lehramtsprüfung in Naturgeschichte und Mathematik ab und wirkte viele Jahre an verschiedenen Mittelschulen in Wien.

Wie schon anfangs erwähnt, kam also der frischgebackene Doktor 1915 nach Hallstatt und als ihm 1922 als Fachreferent an der Fachschule für Naturkunde und Naturschutz die Stelle als Verwalter des staatlichen Dachsteinhöhlenbetriebes in Hallstatt angeboten wurde, gab es für Morton kein Überlegen. Er schrieb darüber:

„ . mit Freude nahm ich diese Stellung an, denn ich hatte schon früher mit Höhlenforschung begonnen und damit kam ich mitten in die biologische Höhlenforschung hinein.“

Wir, die wir jetzt in einem technokratischen Zeitalter leben, in dem die Wissenschaftler nur mehr auf einzelne Spezialgebiete festgelegt sind, erkennen in Friedrich Morton einen der letzten Abenteurer der Wissenschaft. Wie auf einer Insel war es ihm vergönnt, das Unbekannte in seinem selbstgewählten Lebensraum Salzkammergut zu erforschen und es ist für uns heute kaum vorstellbar, daß er jahrzehntelang fast jedes Wochenende mit dem Zug von Wien nach Hallstatt und zurück fuhr. Für damals fast eine kleine Weltreise.

1923 folgte die Gründung seiner Botanischen und Meteorologischen Station von Hallstatt mit der Zweigstelle Hochgebirgsstation Schafbergalpe. 1925 wurde er Kustos des Hallstätter Museums und 1929 erhielt der Mittelschullehrer, in Anerkennung seiner damals bereits beachtlichen wissenschaftlichen Leistungen, den Titel Regierungsrat — ein beachtlicher Vorgang, wie der damalige Bundesminister für Unterricht in seiner Resolution schrieb:

„Der Antrag entspricht nicht vollkommen den Grundsätzen, da die Verdienste außerhalb der eigentlichen Berufstätigkeit Mortons liegen. Seine geschilderten ganz besonderen Verdienste rechtfertigen aber wohl eine ausnahmsweise Behandlung.“

Über die Verdienste berichtete damals das Bundesdenkmalamt:

„. . ., daß Morton, seitdem er die unbesoldete Kustosstelle am Museum in Hallstatt bekleidet, einen großen Teil der Sammlungen ganz neu aufstellte und durch ausreichende populäre Beschriftung die Objekte auch dem Laienpublikum näherbrachte .

. . ., daß die reichen Schätze der weltbekannten Hallstätter Periode von ihm ausgewertet und in einer Publikationsserie niedergelegt wurden .

., daß er ferner eine Bergbauabteilung geschaffen hat, die den Besucher von der prähistorischen Zeit angefangen mit den gesamten Entwicklungsstadien des Bergbaues vertraut macht .

. eine Anzahl kostbarer Hallstätter Krippen konnten für das Museum angekauft und eine große Sammlung von Schriften, Bildern, Skizzen usw. des Erforschers des Salzkammergutes Friedrich Simony in einer Simony-Sammlung vereinigt werden .

. nicht unerwähnt darf bleiben, daß Professor Dr. Morton an viele in- und ausländische Zeitungen und Zeitschriften zahlreiche Veröffentlichungen wissenschaftlicher Natur verfaßt hat





**Überreichung der Urkunde über die Ehrenmitgliedschaft der Universität Innsbruck im Sommer 1950.**

In diesem Bericht geht es weiter um Mortons Entdeckung und Erschließung des Hallstätter Gletschergartens, um die Botanische Station und die Erforschung des inneren Salzkammergutes, über sein enormes Pflanzenherbar aus dem Dachsteingebiet und eine Präparatensammlung von Planktonorganismen, über Temperatur- und Lichtmessungen im Hallstätter See bis zu 100 Meter Tiefe.

Und der Bericht endet mit der Feststellung:

„Das Bundesdenkmalamt beehrt sich in der Anlage ein Verzeichnis, das bereits 108 Nummern der Schriften Mortons über Hallstatt umfaßt, in Vorlage zu bringen. Das Schriftenverzeichnis gibt ein gutes Bild der außerordentlichen Arbeitskraft und der besonderen Verdienste, die sich Morton nicht nur auf denkmalpflegerischem und heimatkundlichem, sondern besonders auch auf fremdenverkehrs- und populärwissenschaftlichem Gebiete um Hallstatt erworben hat.“

1928 veröffentlichte er im Verlag des Musealvereines Hallstatt eine Broschüre: „Der Hallstätter Gletschergarten bei Hallstatt“. Heute, an seinem 100. Geburtstag, sind wir froh und glücklich, daß dieser Hallstätter Gletschergarten nach vielen Jahren Dornröschenschlaf zu neuem Leben erweckt wird und wir sind stolz, daß gerade im Jahr 1990 die Wiedereröffnung dieses Naturdenkmals stattfinden kann.

Forschungsreisen führten den Studenten Morton schon 1913 nach Tunis und 1914 nach Ägypten. 1923 forschte Morton in den Schweizer Alpen, 1927 in Cherso. 1929 fuhr er über ein Jahr nach Lateinamerika mit den Stationen Trinidad, Venezuela, Guatemala, Honduras, El Salvador und Panama. 1931 nach Quarnero, 1931/32 nach Abessinien, Aden, Ägypten und 1934 in den Triester Karst. Als würdiger Nachfolger des berühmten Dachsteinforschers Dr. Friedrich Simony, spürte Friedrich Morton mit einer unglaublichen Hingabe den vielgestaltigen Erscheinungsformen der Natur nach. Flora, Meteorologie, Hydrobiologie, Dendrologie, Mineralogie und Geologie genügten ihm jedoch nicht.

Nebenbei studierte er Vor- und Frühgeschichte und wurde im Lauf der Jahre zu einer der bedeutendsten Kapazitäten der Hallstatt-Zeit und des prähistorischen Salzbergbaus.

1927 begann er im Grünen Werk des Salzbergbaues Hallstatt zusammen mit Adolf Mahr mit der ersten archäologischen Grabung „Unter Tage“ der neuzeitlichen Forschung. Die Ergebnisse sind ein Grundstock für die heutigen Forschungen am selben Ort.

Nach seiner sensationellen Entdeckung eines weiteren Gräberfeldes aus der Hallstattzeit Ende der 30er Jahre, fanden unter seiner Leitung erfolgreiche Ausgrabungen im Salzbergtal, auf der Dammwiese, aber auch in der Lahn statt.

Schon in seiner Studienzeit erkannte er die Bedeutung der Fotografie als Hilfswissenschaft für Forschungsarbeiten.

Mit noch handkolorierten Dias hielt er an vielen Orten Vorträge ab und akribisch notierte er die Daten von ca. 12.000 Fotos.

Seine gesamte schriftliche Hinterlassenschaft zählt 600 wissenschaftliche Arbeiten, rund 4.000 Zeitungsartikel und 30 veröffentlichte wissenschaftliche und unterhaltende Bücher.

Morton ist ein Paradebeispiel für den Typ Wissenschaftler und Heimatforscher seiner Zeit. Seine verschiedenen Forschungen nahmen ihn so in Anspruch, daß politisches Denken in seinen Arbeiten nicht auftauchte.

Mit dem Beitritt zur Nationalsozialistischen Partei nutzte er geschickt das „ideologische Interesse“ der Nationalsozialisten an altgermanischer Tradition. Er wußte genau, daß er nur mit deren Wohlwollen seine archäologischen Forschungsarbeiten fortsetzen konnte.

Als er sich dann aber zwischen dem Amt für Vor- und Frühgeschichte der NSDAP und dem „Ahnenerbe“ des Reichsführers der SS Himmler entscheiden mußte, entschied er sich für HALLSTATT.

Er verhinderte die Verschleppung der wertvollen Ausgrabungsstücke ins Altreich bzw. nach Wien und nur das Kriegsende mag ihn vor größeren Problemen mit den Nazis bewahrt haben.

Bei Kriegsende wurde Friedrich Morton, wie alle anderen Parteimitglieder, ausgestellt. Alle Versuche, die Wiedereinstellung zu erlangen, schlugen fehl. Zwei Jahre später wurde Regierungsrat Dr. Friedrich Morton krankheitshalber pensioniert.

Erst Jahre später zwang ihn die drohende Vernichtung des Ortsbildes von Hallstatt durch eine geplante Seestraße zur politischen Aktivität. Er gründete ein „Straßenbaukomitee Hallstatt“, er setzte eine Volksbefragung durch und er drohte in einem Zeitungsartikel . . . sich unter das erste Auto zu werfen, das diese Seestraße passiert!

In einem jahrelangen und zähen Kampf gelang es ihm, dem Fortschritt der 50er und 60er Jahre ein Stück „Althergebrachtes“ abzutrotzen und Hallstatt kann froh sein, daß es den von ihm geforderten Tunnel statt der Seeuferstraße bekam.

Auch vor „seinem“ Hallstätter Heimatmuseum machte der Fortschritt nicht Halt. Eine neue Generation von Wissenschaftlern forderte die Entrümpelung einer verstaubten, überquellenden Sammlung.

Fürttäuscht und verbittert zog sich Dr. Friedrich Morton ins Privatleben zurück.

Den radikalen Eingriff in sein in einem halben Jahrhundert geschaffenes Werk überlebte der fast 79jährige Heimatforscher nicht.

Nach längerem, schwerem Leiden starb Regierungsrat Dr. Dr. h. c. Friedrich Morton am 10. Juli 1969.

Für sein wissenschaftliches Wirken wurden ihm Anerkennungen und Ehrungen zuteil:

Er war Träger des Italienischen Kronenordens, war Ehrenmitglied des Österreichischen Alpenvereines und des Musealvereines Hallstatt, erstes Ehrenmitglied von THE MORE YOY SOCIETY IN THE KANTE DISTRICT JAPAN.

Seine Heimat ehrte ihn mit dem Silbernen Ehrenzeichen für die Verdienste um die Republik Österreich und mit dem Ehrenzeichen für Wissenschaft und Kunst I. Klasse.

Für 30jährige Forschertätigkeit auf dem Gebiet der Speläobotanik erhielt Friedrich Morton das Ehrenzeichen des Landesverbandes für Höhlenkunde in Salzburg.

Eine von ihm erforschte Dachsteinhöhle in der Nähe der Mammuthöhle erhielt seinen Namen — Mortonhöhle.

Ein Werk im Hallstätter Salzberg trägt seinen Namen.

Anlässlich seines 65. Geburtstages wurde der „Obere Weg“ von Hallstatt in „Dr.-Friedrich-Morton-Weg“ umbenannt.

Quellen: Wilma Kiener  
Dieter Matzka  
Film — Robinson aus Österreich.

# **Dr. Friedrich Morton**

## **Ein Leben für Hallstatt**

**Von Hans-Jörgen Urstöger, Musealverein Hallstatt**

Wenn wir heute eine vorgeschichtliche Veröffentlichung aufschlagen, so müßte uns bei näherem Nachdenken Überraschung überkommen. Die Autoren scheinen keine Schwierigkeiten gehabt zu haben, mit größter Genauigkeit zu sagen, worum es sich bei den von ihnen bearbeiteten Gebieten handelt. Vollgraphitton-Keramik wird in das Frühlatène eingeordnet, bronzene Reitfibeln werden als Fehlguß bezeichnet — oder noch genauer: Bei einem im prähistorischen Bergbau gefundenen Tragsack wird der komplizierte Füll- und Entleermechanismus bis ins kleinste Detail rekonstruiert. Wer von uns zerbricht sich den Kopf darüber, woher der Verfasser sein Wissen hat, woher er die Sicherheit seiner Behauptungen nimmt.

Wenn wir durch unsere Museen wandern, sehen wir die vergilbten und von Jahrhunderten zernagten Aufzeichnungen und Darstellungen — wir sehen Bruchstücke von Vasen, Reliefplatten, Werkzeugen und Waffen, versehen mit Zeichen und Spuren. Wir wissen, daß es Männer gibt, die diese Zeichen lesen können, lesen wie eine Zeitung oder ein Buch. Es ist beeindruckend, welche Fülle von Scharfsinn hier aufgeboten werden muß, um hinter das Geheimnis von Fundstücken zu kommen, die schon zu einer Zeit, als König David die jüdischen Nord- und Südstämme zu einer Doppelmonarchie vereinigte, ihre Funktion erfüllten.

Menschen mit den beschriebenen Fähigkeiten, sogenannte „Fährtsucher der Geschichte“ werden von Zeit zu Zeit an den verschiedensten Orten geboren, sie präsentieren dem staunenden Volk seine Herkunft, seine Geschichte.

Als „Fährtsucher“ im kulturträchtigen Bergmannsort Hallstatt trat der vielseitige Wissenschaftler Dr. Friedrich Morton in Erscheinung. Er kam 1922 als staatlicher Verwalter der Dachsteinhöhlen ins Salzkammergut. Als Naturwissenschaftler (Botanik und Zoologie) gründete er 1923 eine botanische Station in seiner Wahlheimat Hallstatt und es war geradezu unumgänglich, daß er bald an die Prähistorie geriet. Hand in Hand damit ging sein Engagement um das Museum in Hallstatt, dem er ab 1925 als Kustos vorstand. 1928 traf F. Morton das erste Mal mit einer zusammenfassenden Darstellung des urzeitlichen Salzbergbaues vor die Öffentlichkeit.

Das Bundesdenkmalamt kam in einem Bericht über das Wirken des neuen Kustos zu folgender Aussage: Seit Dr. Friedrich Morton die Kustosstelle in Hallstatt übernommen hat, gelang es ihm, einen großen Teil der Sammlung neu aufzustellen und durch ausreichende, populäre Beschriftungen die Objekte auch

dem Laienpublikum näher zu bringen. Die reichen Schätze der Hallstätter Periode wurden von ihm ausgewertet und in einer Publikationsserie niedergelegt. Ferner wurde eine eigene Bergbauabteilung geschaffen, die den Besucher, von der prähistorischen Zeit angefangen, mit den gesamten Entwicklungsstadien des Bergbaues vertraut macht.



**F. Morton im Dachsteingebiet.**

Dieser Bericht der zuständigen Behörde vermag jedoch bei weitem nicht den ungeheuren Umfang der Arbeiten und das nahezu unfaßbare Engagement für Hallstatt und sein Museum aufzuzeigen. Einen Überblick über Mortons Tätigkeit als Kustos bietet eine Auflistung seiner Veröffentlichungen über die Geschichte Hallstatts, die er neben Arbeiten in den Fachgebieten Pflanzensoziologie, Speläobotanik, Allgemeine Speläologie, Meteorologie, Lichtklimatik, Hydrobiologie, Hydrologie und biologische Chemie in den Jahren 1926 bis 1968 verfaßte.

**Veröffentlichungen — Kustos Dr. F. Morton/Museum Hallstatt:**

- 1926:** 85 Veröffentlichungen =  $\varnothing$  4,3 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Neugestaltung des Museums, Friedrich Simony, Gletschergarten.
- 1927:** 29 Veröffentlichungen =  $\varnothing$  12,6 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Bergbauabteilung im Museum, prähistorischer Bergbau, archäologische Grabungen „Unter Tage“ im Grüner Werk, Hallstatt-Führer (Broschüre für den Fremdenverkehr).

- 1928:** 42 Veröffentlichungen = Ø 8,7 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Prähistorischer Bergbau, Messungen im Hallstätter See.
- 1929:** 48 Veröffentlichungen = Ø 7,6 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: 3000 Jahre Hallstatt, Grabung im Grüner Werk.  
In diesem Jahr war Morton auf Forschungsreise in Lateinamerika (Trinidad, Venezuela, Guatemala, Honduras, El Salvador, Panama).
- 1930:** 60 Veröffentlichungen = Ø 6,1 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Hallstatt-Prospekt, Sudhütte, Simony.  
Morton bereist Quarnero.
- 1931:** 94 Veröffentlichungen = Ø 3,9 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Eröffnung des Museum-Zubaues, Volkstum — „Gesang und Tanz“, Ausstellung der Holzfachschule, Simony, Dachstein.  
Morton bereist Abessinien, Aden und Ägypten.
- 1932:** Keine Veröffentlichungen.
- 1933:** 40 Veröffentlichungen = Ø 9,1 Tage pro Arbeit.  
Schwerpunkte: Prähistorischer Bergbau, Hallstatt zur Römerzeit.
- 1934:** 59 Veröffentlichungen = Ø 6,2 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Hallstätter Museumsstücke in Züricher Ausstellung, 90 Jahre Hallstätter Museum.  
Morton auf Forschungsreise in der Gegend um Triest.
- 1935:** Keine Veröffentlichungen.
- 1936:** 48 Veröffentlichungen = Ø 7,6 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Dammwiesengrabung, Römergrabung, Dachsteinalmen, prähistorischer Bergbau.
- 1937:** 96 Veröffentlichungen = Ø 3,8 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Neues Gräberfeld entdeckt, Keltenstollen der Dammwiese, römisches Leben im Salzkammergut, Trachten- und Volkskundeausstellung in Bad Ischl.
- 1938:** 111 Veröffentlichungen = Ø 3,3 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Germanen und Römer im Salzkammergut, Salzgewinnung auf der Dammwiese, die Fürstengräber in Hallstatt, der vorgegeschichtliche Salzbergmann, Welthandelszentrum vor 3000 Jahren, Berg der tausend Wunder — Dachsteinhöhlen, Adalbert Stifter und Friedrich Simony.
- 1939:** 94 Veröffentlichungen = Ø 3,9 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Zahnschmerz und Zahnersatz vor Jahrtausenden, Schnabelkanne, ein Königsgrab gefunden, die Römer in Hallstatt, Salz-



bergbau vor zweieinhalb Jahrtausenden, 4000 Jahre Kulturgeschichte auf dem Seegrund, Museum stellt Fellkorb aus, Fellmütze.

- 1940:** 113 Veröffentlichungen = Ø 3,2 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Hallstatt-Führer „Perle des Salzkammergutes“  
Erneuerung der Ausstellung im Museum, Salzkammergut einst und heute, Simony Wegbereiter des Wintersportes, vorgeschichtliche Goldfunde, Schmuck der Hallstatt-Frau, als Hallstatt 1750 niederbrannte, der „Kramerschneider“, Seekugeln, wenn der Hallstätter See zufriert, die Grabungen in Hallstatt.
- 1941:** 133 Veröffentlichungen = Ø 2,7 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Museen im Salzkammergut, das Heimat-Museum, neue Grabungen, das Grab der Armbänder, römisches Glas, Rom in Hallstatt, Vorgeschichte und Volksgesundheit, Kunst der Vorzeit, Dachsteinalmen, das Dachsteingebiet, der Hallstätter See, die Wälder des Salzkammergutes, Schädel werden gemessen, die Wurzhörner, das Wappen Hallstatts, der Goldschmuck vom Arikogel, Friedrich Simony und der Dachstein.
- 1942:** 77 Veröffentlichungen = Ø 4,7 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Aus der Villa an der Echernwand, Steigeisen und Pferdeschuhe aus römischer Zeit, römische Prunkschüssel, Kinderspielzeug durch Jahrtausende, die Grubenkarte auf dem vereisten See, Warmwasserquellen am Hallstätter See.
- 1943:** 82 Veröffentlichungen = Ø 4,4 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Bronze und Bernstein, die römische Niederlassung Hallstatt, Riesenquellen des Dachsteins.
- 1944:** 42 Veröffentlichungen = Ø 8,7 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: 100 Jahre Museum, der vorgeschichtliche Bergbau in Hallstatt.
- 1945:** 21 Veröffentlichungen = Ø 17,4 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Wiedergeburt der Hallstätter Sudhütte, höhlenkundliche Ausgrabungen, Grubengeleuchte in vorgeschichtlicher Zeit.
- 1946:** 20 Veröffentlichungen = Ø 18,2 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Neuaufstellung im Museum, Simony-Gedächtnisfeier — 50. Todestag.
- 1947:** 18 Veröffentlichungen = Ø 20,3 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Neue Funde in Lahn, das prähistorische Programm des Museums.



- 1948:** 30 Veröffentlichungen =  $\emptyset$  12,2 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Terra Sigillata, Weihnachtskrippen im Salzkammergut, Vogelfänger im Salzkammergut.
- 1949:** 54 Veröffentlichungen =  $\emptyset$  6,8 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Prospekt — Oberösterreich, keltische Bodenzeichen auf römischen Gefäßen, wissenschaftlicher Wiederaufbau der Höhlenforschung, neue Großhöhle im Hirlatz.
- 1950:** 86 Veröffentlichungen =  $\emptyset$  4,2 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Hallstatt-Saal im Naturhistorischen Museum, Dachstein, Dachsteinhöhlen, Hallstatt lädt 49 Goldene Hochzeiter ein, Hallstatt rüstet zur Fischereiwoche, bemerkenswerte Pflanzenfunde, der Gebärstuhl.
- 1951:** 32 Veröffentlichungen =  $\emptyset$  11,4 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Thermik und Sauerstoffverteilung im Hallstätter See, Mirliton und Wurzhorn, Verzeichnis der wissenschaftlichen Arbeiten Mortons.
- 1952:** 37 Veröffentlichungen = 9,9 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Der neueste Stand der Hallstattforschung, die Auffindung eines römischen Schlangenringes in Hallstatt, 23 Jahre regelmäßige Temperaturlotung im Hallstätter See.
- 1953:** 17 Veröffentlichungen =  $\emptyset$  21,5 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Herausgabe des Buches Hallstatt und die Hallstattzeit — 4000 Jahre Salzkultur.  
Aus dem Inhalt: Der Ort mit den sieben Gesichtern, Hallstatt zu Ende der Steinzeit, was die Bronzezeit brachte, Hallstatt zur Hallstattzeit, der Einbruch der Kelten und die La-Tène-Zeit, die Römer in Hallstatt, die weiteren Schicksale Hallstatts bis zur Gegenwart.
- 1954:** 32 Veröffentlichungen =  $\emptyset$  11,4 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Herausgabe des Buches Hallstatt — die letzten 150 Jahre des Bergmannsortes.  
Aus dem Inhalt: Der Weg über die Dächer, ein Sarg fährt auf dem See spazieren, der Brotspan, durch den Wilden Lauffen, die Hallstätter Sesselträger, Sonnenring und Puchel, Krippenzauber, die erste Frau auf dem Hohen Dachstein, der „Bergkristall“ wird geboren, Hallstatt und der „Nachsommer“, Hallstatt geht in Flammen auf, Kerntragerweiber, bergab mit dem Kernführer, Weihstunden im Reiche des „Weißen Goldes“, aus der Wunderwelt der Dachsteinhöhlen, ein Seenpaß, Dachsteinerlebnisse, bei den Schädeln des Beinhauses, die Geologie von Hallstatt, in die Gosau, nachmittags in der Kaiservilla, Besuch bei Lehár, bei den Einbäumen und Rauchhäusern, auf dem Sonnstein, im Goiserer Land.

- 1955:** 30 Veröffentlichungen = Ø 12,2 Tage pro Arbeit  
 Schwerpunkte: Um das Rom am Fuße des Dachsteins, die Hallstätter Schützengesellschaft, Schleiß-Keramik in Hallstatt, die neue Seilbahn zum Salzbergtal.
- 1956:** 38 Veröffentlichungen = Ø 9,6 Tage pro Arbeit  
 Schwerpunkte: Herausgabe des Buches Salzkammergut — die Vorgeschichte einer berühmten Landschaft.  
 Aus dem Inhalt: Zeittafel für das vorgeschichtliche Geschehen im Salzkammergut, das Salzkammergut in der jüngeren Steinzeit, das Salzkammergut in der Bronzezeit, das Salzkammergut in der Hallstattzeit, das Salzkammergut in der Laténezeit, das Salzkammergut unter römischer Herrschaft.
- 1957:** 40 Veröffentlichungen = Ø 9,1 Tage pro Arbeit  
 Schwerpunkte: Eine römische Bronzeießerei in Hallstatt, der Mann im Salz, das warme Wasser (Wasseröffen), der Sonnenring, Wasservögel, fleischfressende Pflanzen am Dachstein.
- 1958:** 39 Veröffentlichungen = Ø 9,4 Tage pro Arbeit  
 Schwerpunkte: Neues Diorama im Museum, Speisezettel vor Jahrtausenden, die geplante Hallstätter Seeufer-Autostraße.
- 1959:** 40 Veröffentlichungen = Ø 9,1 Tage pro Arbeit  
 Schwerpunkte: Herausgabe des Buches 4500 Jahre — Hallstatt im Bilde.  
 Aus dem Inhalt: Viertausendfünfhundert Jahre ziehen an uns vorüber, Märchen Hallstatt, die Steinzeit spricht, wir wandern durch die vorgeschichtlichen Salzgruben, im Banne des Gräberfeldes, die Römer in Hallstatt, der Salzberg in vergangenen Tagen, der Salzberg im Zeichen der Technik, aus den alten Tagen der Sudhütte, als die Salzfertiger in Hallstatt wirkten, Salzversiedung heute, Alt-Hallstatt.
- 1960:** 29 Veröffentlichungen = 12,6 Tage pro Arbeit  
 Schwerpunkte: 4500 Jahre Salzgeschichte, 35 Jahre Seeforschung, archimedische Schraube im Museum, Stellungnahme zur Seeuferstraße.
- 1961:** 38 Veröffentlichungen = Ø 9,6 Tage pro Arbeit  
 Schwerpunkte: Säulenfund in Hallstatt, Höhlenbotanik, Projekt Seilbahn an der Dachstein-Südseite.
- 1962:** 33 Veröffentlichungen = 11,1 Tage pro Arbeit  
 Schwerpunkte: Neue römische Münzfunde, Funde vom Ecklingbühel, Quellen und Riesenquellen.
- 1963:** 43 Veröffentlichungen = 8,5 Tage pro Arbeit

Schwerpunkte: Die Villa an der Römerstraße, römische Funde in der „Gaunkn“ in Lahn, Köhbrunnen.

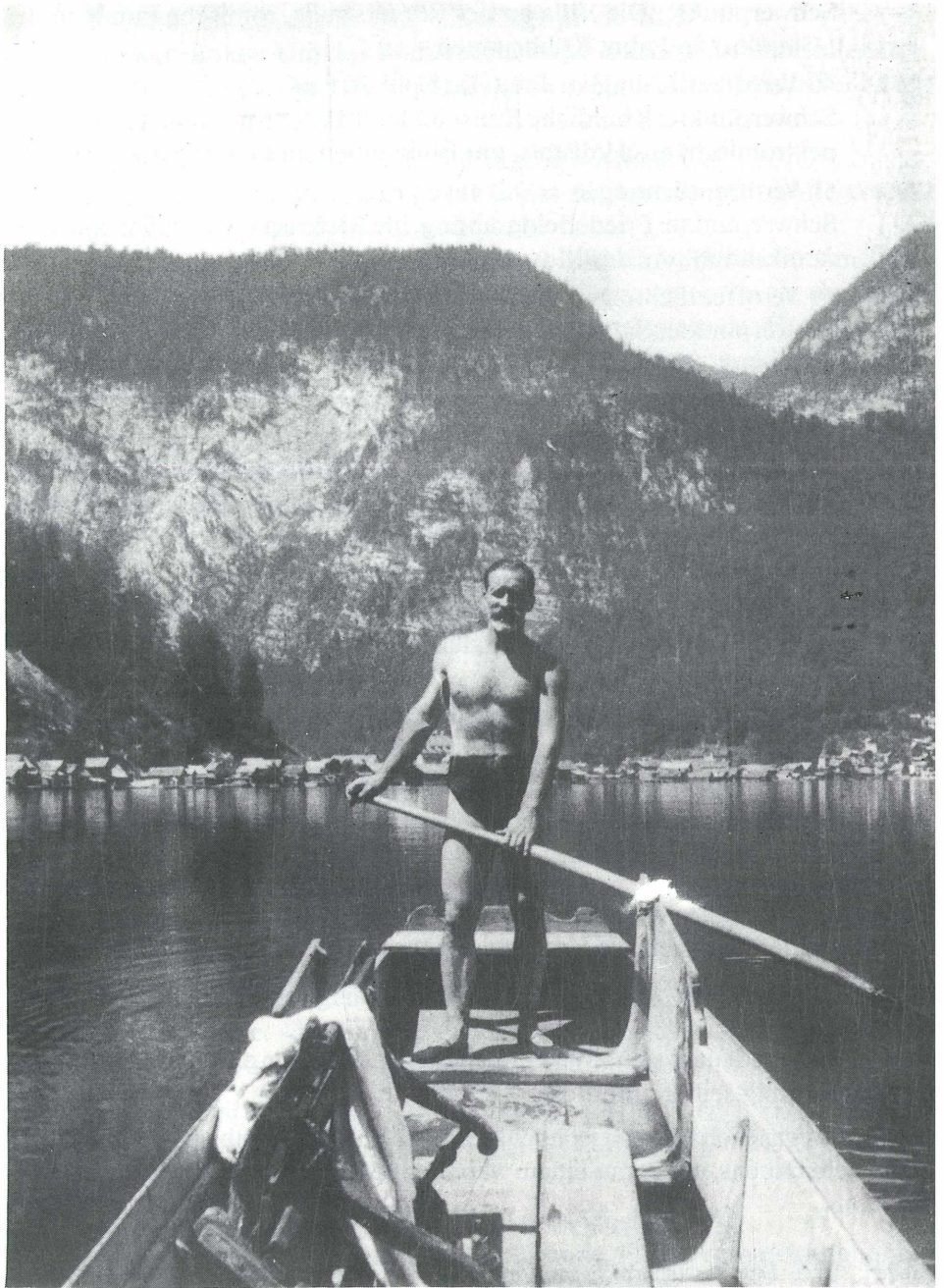
- 1964:** 40 Veröffentlichungen = 9,1 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Kirchliche Kunst im Hallstätter Museum, Töpferstempel (römisch) aus Hallstatt, mit Einbäumen und Fuhren übers Wasser.
- 1965:** 51 Veröffentlichungen = 7,2 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Friedelfeldgrabung, die Riesenquellen in Hallstatt, Keramiksammlung des Museums.
- 1966:** 49 Veröffentlichungen =  $\varnothing$  7,4 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Salz für die Römer, Leben und Sterben in einem Bergmannsort, das Hallstätter Museum bringt verschollene Volksmusik, das Hallstätter Gaswerk.
- 1967:** 41 Veröffentlichungen = 8,9 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Der Hallstätter See, die Mortonhöhle — Forschungsstand und Aufgaben, die Besiedelung des Echerntales, Sesselträger, Zettelträger, Pulgennäher.
- 1968:** 21 Veröffentlichungen = 17,4 Tage pro Arbeit  
Schwerpunkte: Wanderung zum Waldbachstrub, Kessel und Höllenloch, Adalbert Stifter, das Unglück am Hallstätter See — 1822, Friedrich Simony.
- 1926—1968:** 2132 wissenschaftliche Veröffentlichungen, Zeitungsartikel, Broschüren und Bücher über das Thema Hallstatt und die Geschichte Hallstatts =  $\varnothing$  7,2 Tage pro Arbeit und das 42 Jahre lang.
- 1969:** Regierungsrat Dr. Dr. h. c. Friedrich Morton stirbt am 10. Juli nach einem schweren Leiden.

Der aus der vorangegangenen Auflistung der Arbeiten Mortons aufgezeigte Umfang seiner Tätigkeit als Kustos des Museums Hallstatt läßt uns bewundernd auf das Werk eines Mannes, dem es das Leben nicht immer leicht gemacht hat, blicken.

Für Hallstatt bedeuten seine Wirkungsjahre eine Epoche der Erforschung und der Offenlegung seiner grandiosen Geschichte.

Der Name Friedrich Morton ist über sein Grab hinaus ein Inbegriff eines erfüllten Forscherlebens, wie es nur einem wahren „Sohn unserer Heimat“ zuteil werden kann.

Quellen: Dr. F. Lipp — Nachruf F. Morton  
Dr. Rüdiger — Albertiner Mitteilungen 3/89  
Museum Hallstatt — Morton-Kartei.



**F. Mortons Stolz — seine Platte mit selbstgesuchten „Kipfen“.**

# Die Nutzung der Dachsteinquellen für Heizzwecke

Von Karl H. Wirobal, Musealverein Hallstatt

*Als Mitarbeiter des Musealvereines in Hallstatt stößt man auf Schritt und Tritt auf den Namen Morton. Friedrich Morton hat mehr als 40 Jahre das Museum als Kustos geleitet und geprägt. Untrennbar mit Hallstatt und seinem kleinen, aber berühmten Museum verbinden ihn seine steten Bemühungen, alles Wissenswerte über seine Wahlheimat zu erfahren und die Ergebnisse seiner Arbeiten der Öffentlichkeit mitzuteilen. Neben seinen wissenschaftlichen Arbeiten verstand er es auch meisterhaft, das in der Bevölkerung vorhandene Wissen aufzuspüren, auf eine realistische Grundlage zu stellen und dann darüber allgemein verständlich zu berichten. Bei der Durchsicht seiner schriftlichen Arbeiten fragt man sich immer wieder, woher er die Zeit nahm, all das zu Papier zu bringen und daneben noch einen Beruf auszuüben, Forschungsreisen durchzuführen, Vorträge zu halten, als Gutachter tätig zu sein und sich für die Interessen Hallstatts („Seestraßenprojekt“) — ohne Rücksicht auf seine Gesundheit — voll einzusetzen.*

*Schon sehr bald faszinierte Morton die Hydrogeologie des Dachsteingebietes und er war nach seinem großen Vorgänger F. Simony derjenige, der längerdauernde und intensive Beobachtungen anstellte. Die Quellen in der Umgebung von Hallstatt blieben für ihn zeitlebens ein beliebtes Studienobjekt, und er berichtete in zahlreichen Arbeiten darüber. Wissenswertes zu diesem Thema liest man auch heute noch gerne bei Morton nach.*



## 1. Zusammenfassung

Die aus dem Dachsteingebirgsstock abfließenden Wässer werden schon lange für unterschiedliche Zwecke genutzt. Sie dienen der Wasserversorgung für die umliegenden Talorte, der Fischerei, der Solegewinnung beim Salzbergbau und der Elektrizitätswirtschaft. In früheren Zeiten hatten sie auch große Bedeutung für die Holztrift und den Salztransport. Die relativ hohen Niederschlagswerte des Salzkammgutes und die im letzten Jahrhundert zwar geschrumpften, aber noch immer vorhandenen Gletscher sorgen für eine ausreichende Wasserführung über das ganze Jahr.

Seit Anfang der Achtzigerjahre wird Wasser in Hallstatt auch für Heizzwecke mittels Wärmepumpen genutzt. Die Wässer des Dachsteinstockes sind für diesen Zweck gut geeignet. Als riesiger Wärmespeicher sind sie in der Lage, umweltproblematische Heizsysteme zu ersetzen und so einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten. Irgendwelche ökologischen Nachteile sind dadurch nicht zu erwarten.





**F. Morton bei einer Messung am Hallstätter See.**

## 2. Das Wasserangebot an der Dachstein-Nordseite

### 2.1 Überblick zur Hydrogeologie

Das Dachsteingebirge ist als Teil der Nördlichen Kalkalpen einer der größten verkarsteten Gebirgsstöcke unseres Landes. Seine höchste Erhebung ist der Hohe Dachstein mit 2995 m Seehöhe, weite Plateauflächen liegen auf einer Höhe von rund 2000 m. 8 Eisfelder des Dachsteingebirges haben eine Gesamtfläche von derzeit ca. 6 km<sup>2</sup> und eine Eismächtigkeit bis zu 90 m (6). Der große Dachsteinforscher Friedrich Simony konnte im vorigen Jahrhundert noch doppelt so große Eisflächen messen (37).

Die Hydrogeologie der Nördlichen Kalkalpen wird einerseits durch die verkarstungsfähigen Karbonatgesteine (Kalke und Dolomite) bestimmt, andererseits auch durch Wasserstauer an der Basis der Trias, wie z. B. den Werfener Schichten (9). Im Dachsteingebiet bilden die Werfener Schichten, die Raibler Schichten und das Haselgebirge einen wasserstauenden Untergrund (34). Lösungsvorgänge, für die in erster Linie der CO<sub>2</sub>-Gehalt des Wassers von großer Bedeutung ist (43), schufen im Verlaufe der Zeit in den Karbonatgesteinen große Hohlräume. Die am Südende des Hallstätter Sees aufragenden Berge sind durchzogen von Höhlen, Schächten, Schloten, Dolinen und Klüften von oftmals gigantischen Ausmaßen („Dachstein-Höhlenpark“). Die Hirlatzhöhle ist derzeit die längste Höhle Österreichs mit einer Gesamtlänge von fast 70 km und einer Niveaudifferenz von rund 1000 m.

Die unterlagernden wasserstauenden Schichten verlieren von Süden nach Norden und auch nach Osten an Höhe, und die Dachsteinkalke tauchen an der Nordseite des Gebirgsstockes unter das Niveau des Hallstätter Sees ein (38). Dies hat zur Folge, daß die generelle Entwässerung des Dachsteinstockes nach Norden bzw. Nordosten erfolgt. Abb. 1 zeigt die prinzipielle Situation.

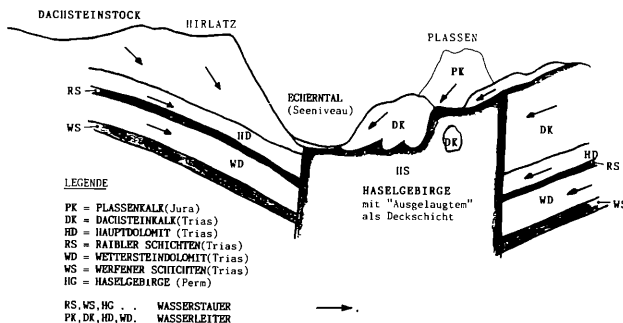


Abb. 1:

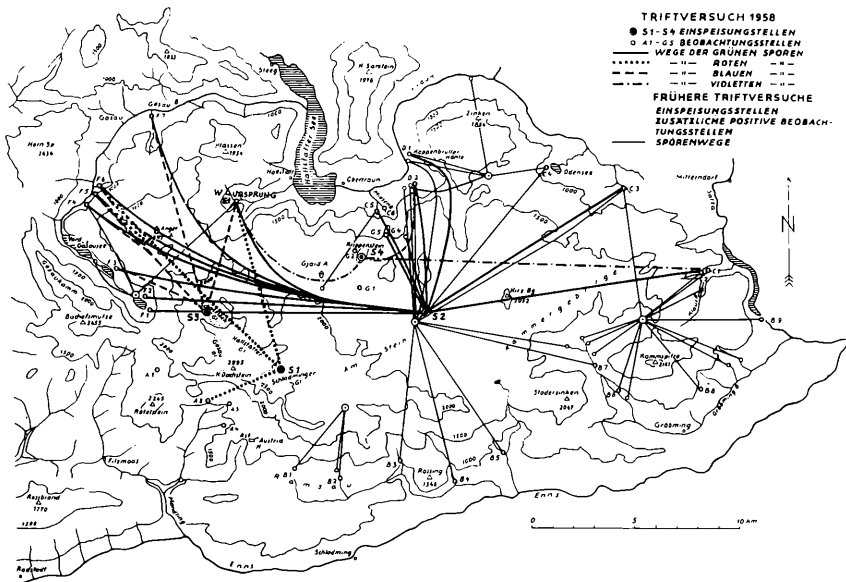
Die einsickernden Karstwässer folgen den zahlreichen Klüften und Höhlensystemen und treten dann meist in Talnähe zutage. Ins Echerntal von Hallstatt entwässern der Waldbachursprung, die Klausbrunnenquellen, von denen Hallstatt sein Trinkwasser bezieht, ferner der nur in der Schmelzperiode und bei starken Niederschlägen aktive Dürrenbach und der äußerst selten aktive Brandbach. Einige kleinere Bäche kommen aus dem Bereich des Plassenstockes, wie der Klauskogelbach, der Lauterbach und der Spraterbach. Im Talgrund des Echern treten einige periodische Quellen zutage (Jochambachl, Hubnerangerbachl, Höllbachl u. a.).

Im Bereich Plassen/Hallstätter Salzberg („Hallstätter Zone“) liegen die wasserstauenden ausgelaugten Salztone („Ausgelaugtes“) auf einem höheren Niveau. Die dortigen Quellen treten daher auf einer Seehöhe über 1000 m, also mehr als 500 m über Talniveau, aus. Die Wässer des Salzbergtales fließen über den Mühlbach in den Hallstätter See. Ein Teil davon wird jedoch für den Salzbergbau gefaßt und auch für ein werkseigenes Kraftwerk genutzt.

Über die Wasserwege im Dachsteinstock gibt es umfangreiche Untersuchungen. In Abb. 2 ist das Ergebnis einer solchen Untersuchung dargestellt. Die hier nur prinzipiell eingezeichneten Fließrichtungen beweisen in eindrucksvoller Weise die Hauptentwässerung in nördlicher Richtung. Mittels der Sporentriftmethode wurden Triftgeschwindigkeiten zwischen 26 und 225 m/h gemessen (5). Die dazu verwendeten Bärlappsporen in der Größenordnung von 30—40 Mikron beweisen leider auch das völlige Fehlen einer Filterwirkung in bezug auf bakterielle Verunreinigungen, deren Größe bei ca. 1 Mikron liegt (41). Für Trinkwasserquellen bedeuten diese Untersuchungen, daß es in Karstkörpern praktisch sinnlos ist, abgegrenzte Quellschutzgebiete festzulegen.\*

\*Krankheitserzeugende Bakterien sterben im Grundwasser nach 40—60 Tagen ab (12). Die Verweildauer der Karstwässer im Untergrund beträgt wenige Stunden bis mehrere Tage.





Interessant ist die Verbindung Hinterer Gosausee — Waldbachursprung. Wie von A. Mayr erstmals nachgewiesen werden konnte, gelangt Wasser vom Hinteren Gosausee nicht nur ins Gosautal, sondern zumindest zeitweise auch zum Waldbachursprung (18). Eine Felsspalte an der Südseite des Brettkogels fungiert bei starkem Anfall der Schmelzwässer als Quelle und bei geringem Wasseranfall als Schwinde, die auch in den Waldbachursprung entwässert. Bei entsprechend abgesunkenem Seespiegel des Hinteren Gosausees kommt es in den Wintermonaten zur Unterbrechung dieser Verbindung. Ungefähr zur selben Zeit versiegt dann die obere Quelle des Waldbachursprungs.

Neuere Untersuchungen über die Wasserwege im Dachsteingebiet mit Farbtracern brachten zwar im Detail etwas andere Ergebnisse, widersprechen prinzipiell jedoch nicht den vorangeführten Untersuchungen (14).

## 2.2 Meßdaten

Die Hauptforderungen für den Betrieb von Wasserwärmepumpen sind eine entsprechende Wassermenge und eine gewisse Mindesttemperatur. Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen auch noch andere physikalische und chemische Eigenschaften des Wassers beachtet werden. Eine Bedeutung können beispielsweise auch der pH-Wert, die Leitfähigkeit, die Wasserhärte, die Sulfatkonzentration, der Gehalt an Metallionen usw. haben (4.).

Die kalkalpinen Wasser sind allgemein meist schwach alkalisch und weisen eine geringe bis mittlere Härte auf. Ihre Temperatur liegt im Bereich von 5—8° C, wobei jahreszeitlich nur geringe Temperaturunterschiede auftreten (9). Die Schüttung der Quellen unterliegt großen Schwankungen in Abhängigkeit von Niederschlägen und Schmelzphasen.

Von den Quellen der Umgebung Hallstatts liegt eine Reihe von Meßergebnissen vor. Bereits Simony befaßte sich damit und vermutete auf Grund seiner Beobachtungen einen Zusammenhang zwischen den Schmelzwässern des Karlseisfeldes und dem Walbachursprung. Auch eine hydrogeologische Verbindung mit dem Schladminger Gletscher deutete er bereits an. Seine Temperaturangaben zur Walbachursprungquelle (Sommer 3,6—3,8° C, Winter 4,5° C) stimmen mit den neueren Messungen sehr gut überein. Simony erwähnt in seinem Standardwerk über den Dachstein auch die warmen Quellen bei der Gosaumühle, für die er Wintertemperaturen bis 21,2° C angibt (37).

Friedrich Morton beschäftigte sich jahrzehntelang mit den Quellen des Dachsteingebietes. Ihm verdanken wir umfangreiche Meßergebnisse, und er berichtete darüber in zahlreichen Arbeiten.\* Neben den klassischen Karstriesenquellen Walbachursprung (24), Kessel (23) und Hirschbrunn (21) galt sein Interesse auch weniger bekannten Quellen, wie dem Totenbachl (20) östlich vom Kessel, dem Brandloch (30), dem Klausbrünnl (20), dem Kropfbrunnen (26), der Höllteich-Quelle (26), aber auch den „Köhbrunnen“ (22, 31)\*\*, jenen am Seegrund entspringenden Karstquellen, die im Winter für eine lokale Erwärmung, im Sommer dagegen für eine Abkühlung des Seewassers sorgen können. Besonders am Herzen lag Morton auch die „Warme Quelle“ (25, 27) an der Straße zwischen Gosaumühle und Steeg. Sein Bestreben, das bereits von Schultes (35) und Simony (37) beschriebene und in vergangenen Jahrhunderten für Heilzwecke genutzte Wasser wieder aufzuschließen, blieb leider erfolglos\*\*\*

In der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts rückten die Quellen um Hallstatt einerseits durch die Untersuchungen über die Wasserwege, andererseits aber auch durch die immer neuen Entdeckungen der Höhlenforscher ins Blickfeld (5, 18). Zahlreiche neue Erkenntnisse konnten gewonnen werden, von denen hier nur einige angeführt seien:

\* Die im Literaturverzeichnis angeführten Arbeiten Mortons sind nur ein kleiner Auszug seiner Arbeiten über Quellen. Eine weitgehend vollständige Sammlung seiner Arbeiten überließ seine Witwe, Frau Dr. Margarete Morton, in dankenswerter Weise dem Musealverein Hallstatt.

\*\* Simony spricht von „Kehrbrunnen“.

\*\*\* Der bei den Aufschließungsarbeiten des „Warmen Wassers“ aufgefundene Stollen konnte in die Zeit um 1450 datiert werden. Als höchste Wassertemperatur wurden 24° C gemessen (33). Laut Untersuchung handelt es sich vermutlich um eine Chlor/Sulfat-Quelle.

- Die Hirlatzhöhe wurde als längste Höhle Österreichs erkannt. Bei den Forschungen konnten auch riesige, periodisch mit Wasser gefüllte Hohlräume entdeckt werden (36).
- Die vermutete Verbindung zwischen Kessel und „Altem Kessel“ konnte nachgewiesen werden. Bei einem Tauchgang im Kessel wurde außerdem im Jahre 1980 eine Tiefe von 65 m erreicht (16).
- Ein Tauchgang im Hirschbrunn gelang bis in eine Tiefe von 35 m, wobei eine Fortsetzung in größere Tiefen festgestellt werden konnte (17).
- Messungen über unterirdische Zuflüsse in den Hallstätter See ergaben Größenordnungen von 2 % bis 16 % der Gesamtzuflußmenge. Die in diesem Zusammenhang durchgeführten chemischen Untersuchungen weisen den Mühlbach und die Quelle beim Rudolfsturm (Teichquelle) als „höher mineralisierte chlorid- und sulfathältige Mischwässer“ (Mineralisation > 400 mg/l) aus. Kessel, Dürrenbach, Waldbach, Hubnerangerbach, Jochambachl und Seicherbäche werden als „nieder mineralisierte Mischwässer“ (Mineralisation < 200 mg/l) ausgewiesen (1).

Seit einigen Jahren werden vom Verfasser mit Unterstützung durch den Musealverein Hallstatt hydrologische bzw. hydrogeologische Daten gesammelt. Im Zuge der Wassernutzung für Wärmepumpen traten verschiedene Fragen auf, die durch vorhandene Daten nicht beantwortet werden konnten. Diese betrafen vor allem das Grundwasser des Echerntales, wobei neben Temperatur und Chemismus das Grundwasserniveau zu verschiedenen Jahreszeiten, die Temperaturunterschiede in den einzelnen Grundwasserstockwerken, die Mächtigkeit und Lage der Wasserleiter und Wasserstauer, die zur Verfügung stehenden Wassermengen, die Fassungsvermögen durch einfache Rohrbrunnen usw. von Interesse waren. Auch am Fuße des Hallberghanges gab es noch viele Unklarheiten. Einerseits waren etwas wärmere Quellen bekannt, z. B. an der Seestraße bei den Häusern Nr. 147 und 148, andererseits traten „neue“ Quellen zu Tage (Kriegerdenkmal) oder wurden bei Bauarbeiten angefahren (Kanalbau, Straßenbau).

Neben den zum Zweck des Wärmepumpeneinsatzes interessierenden Wässern wurden auch andere Quellen in die Untersuchung miteinbezogen, um ein geschlossenes Bild zu bekommen und mit älteren Messungen vergleichen zu können. Die folgenden Tabellen zeigen eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

Tabelle 1: Verzeichnis der untersuchten Quellen bzw. Wässer mit Ort der Probenahme.

- 1 Kessel (Kesselbach); Bachbett neben Straße.
- 2 Hirschbrunn; Bereich Hirschbrunnenstollen (Seeniveau).
- 3 Jochambachl; Hallstätter Landesstraße.
- 4 Hubnerangerbachl; Haus Malerweg 189.
- 5 Höllteich (Höllbachl); Mündung in Teich.
- 6 Haus Aufsatzplatz 132
- 7 Haus Malerweg 189; Rohrbrunnen.
- 8 Haus Kohlstattweg 119; Rohrbrunnen.
- 9 Haus Kohlstattweg 123; Rohrbrunnen.
- 10 Haus Seestraße 154; Schachtbrunnen.
- 11 Haus Seestraße 147; Quellabfluß unter Landesstraße.
- 12 Haus Seestraße 148; Quellabfluß unter Landesstraße.
- 13 Haus Seestraße 50; Rohrbrunnen beim Seeufer.
- 14 Gemeindeamt Hallstatt; Schachtbrunnen im Keller.
- 15 Gabelbach; Forststraße bei Gletschergarten.
- 16 Klausbrünnl; Quelle am Weg zum Wiesberghaus.
- 17 Untere Klausbrunnenquelle; Brunnenstube für Trinkwasser.
- 18 Waldbachursprung; untere Quelle.
- 19 Lauterbach; Forststraße beim Koglstüberl.
- 20 Dammtief-Quelle; Forststraße bei der Schottergrube.
- 21 Durchgangalm-Quelle; Quellfassung unterhalb des Weges zum Plankenstein.
- 22 Plankenstein-Badstubenquelle; nordwestlich der Leutgeb-Hütte.
- 23 Plankenstein-Schüttmannquelle; Hüttenanger.
- 24 Hoher Wasserstollen; Mundloch.
- 25 Linkseitiger Tagstollen; Mundloch.
- 26 Paptist-Stollen; Mundloch.
- 27 Possanner-Wasser; Salzbergbau-Grubengebäude/Possanner Wassergebäude.
- 28 Trinkwasser Salzberg; Knappenhaus.
- 29 Rudolfsturm-Teichquelle; Quelle oberhalb des Teiches.
- 30 Seewasser; Waldbachmündung (40 m Tiefe).
- 31 Seewasser; Markt/Wärmepumpe Kulturhaus (40 m Tiefe).

Anmerkung: 1 - 9 Talwässer/Echerntal u. südwestliches Seeufer.  
 10-14 Talwässer/Hallstatt-Markt.  
 15-18 Quellen über Talniveau; Einzug: Zentraler Dachsteinstock.  
 19-23 Quellen über Talniveau; Einzug: Plassenbereich.  
 24-29 Quellen über Talniveau; Einzug: Plassen bzw. Salzberg.  
 30-31 Hallstättersee.

Gewässer/Quelle	Nr.	Datum	Temperatur				Leitwert	Gesamt-Härte	pH	Hert	Gesamt-Mineralisation	Redox-Spannung	Sauerstoff-Gehalt
			°C	*dH	pH	µS/cm							
Kessel	1	1.11.89 5. 9.90	6,5 6,6	4	8,3 8,4	180 190	130 138	515		13,0 10,1			
Hirschbrunn	2	1.11.89 27. 8.90	5,4 5,6	4	8,3 8,3	165 165	120 120	478		14,0 10,4			
Jochambachl	3	16.10.89 27. 8.90	6,0 6,7	5	8,0 8,3	210 200	152 145	488		11,7 8,7			
Hübnerangerbachi	4	16.10.89 27. 8.90	6,2 6,6	5	8,1 8,4	230 170	167 123	484		10,6 9,1			
Höllteich	5	16.10.89 27. 8.90	7,1 7,1	6	8,0 8,3	270 250	196 181	492		11,5 7,7			
Aufsatzplatz 132 Rohrbrunnen	6	13.11.89 27. 9.90	6,4 7,5	5	7,9 8,3	250 240	174 174	473		11,0 8,2			
Maiervog 189 Rohrbrunnen	7	7.11.89 28. 9.90	6,0 5,9	5	8,3 8,2	200 210	145 152	491		12,1 9,4			
Kohlstatveg 119 Rohrbrunnen	8	25.11.89 28. 9.90	5,7 6,0	4,5	8,2 8,3	210 210	152 152	487		11,0 9,1			
Kohlstatveg 123 Rohrbrunnen	9	25.11.89	5,7	4,5	8,0	220	160			10,5			
Saestrafte 154 Schachtbrunnen	10	16. 9.90	9,2	6	8,1	280	203	525		9,7			
Saestrafte 147 Quelle	11	15. 3.90	7,5	5	8,0	270	196			9,4			
Saestrafte 148 Rohrbrunnen	12	15. 3.90 27. 8.90	7,5 7,6	5	8,3 8,0	270 340	196 246	496		11,3 9,1			
Saestrafte 50 Rohrbrunnen	13	25. 1.90	9,5	10	7,6	620	450			1,8			
Gemeindeamt Schachtbrunnen	14	25. 1.90 27. 9.90	9,9 10,5	11 9	7,6 8,2	620 550	450 399	277		2,4 4,4			
Gabelbach	15	28. 9.90	5,4	4,5	8,4	190	138	503		10,9			
Klausbrünnl	16	3.11.89 27. 7.90	4,1 4,0	3,5 3,5	8,2 8,6	130 320	94 232	474		9,8			
Untere Klausbrunnenquelle	17	3.11.89	4,1	3,5	8,2	145	105			12,7			
Waldbachursprung	18	3.11.89 27. 7.90	4,1 3,9	3,5 3	8,3 8,7	145 320	145 232	436		11,6			

Dat.	Nr.	Kessel	Hirschbrunn	Jochambachl	Hübnerangerbachi	Höllteich	Saestrafte 148	Rudolfstura - Teichquelle	Hochwasserstellen	Dammtef-Quelle	Waldbachursprung	Klausbrünnl	Gabelbach
8. 4. 1989				5,5	5,0	7,0							
1. 5. 14.5.				5,5	5,0	6,0							
4. 5. 15.5.				5,9	5,4	6,5					4,5	4,4	
25.5. 26.5.		6,0	5,5	6,1	5,7	6,6							4,9
12.6. 16.6.		6,0	5,3	6,0	5,7	6,8							
18.6. 20.6.		6,2	5,4	6,2	5,8	6,6		6,7	3,8				
15.7. 13.8.		6,1	5,3	6,2	6,0	6,4					4,0	4,1	
14.8. 17.8.		6,5	5,4	6,2	6,2	6,8							
29.8. 8. 9. 16.9.		6,5	5,4	6,2	6,2	7,0					3,9	4,1	5,5
13.10. 16.10. 1. 11. 3. 11. 12.11. 15.12.		6,5	5,4	6,0	6,2	7,1		6,5	4,0	4,2	4,1	4,1	5,3
17.12. 29.12.		6,8	6,2					6,2	3,9	4,1	4,3	4,3	
1. 1. 1990			5,8					6,3	3,7	4,1			
11.1. 26.1. 28.1.			6,2				7,5	6,2	3,8	4,2	4,3	4,3	
2. 2. 11.2. 15.2. 6. 3. 11.3. 13.3.		7,0	6,5	5,8				6,2	3,8	4,4	4,4		
15.3. 20.3. 9. 4. 21.4.		6,6	5,8	5,4	4,9	6,4	7,5	6,2	3,8	4,1	4,4	4,4	
30.4. 8. 5. 18.5. 19.5.				5,9	6,2	5,0	6,5	6,3	4,1	4,5	4,2	4,2	5,5
5. 6. 14.6. 3. 7. 5. 7. 13.7. 27.7. 27.8.		6,2	5,6	6,0	5,2	6,7		6,0	5,5	6,3	6,0	6,6	
		6,0	5,5	6,2	5,5	6,5		6,6	4,2	4,2	4,2	4,2	5,5
		6,0	5,5	6,2	5,8	6,5		6,6	4,2	4,2	4,2	4,2	5,5
		6,1	5,5	6,3	6,0	6,6		6,6	4,2	4,2	4,2	4,2	5,5
		6,1	5,5	6,1	5,9	6,6		6,6	4,2	4,2	4,2	4,2	5,5
		5,7	6,6	6,4	6,7			6,9	4,0	4,3	3,9	4,0	
		5,6	6,7	6,6	7,1	7,6							

Tabelle 2: Temperatur einiger Quellen in den Jahren 1989 und 1990.

Fortsetzung	Nr.	Datum	Temperatur				Leitwert	Gesamt-Mineralisation	Redox-Spannung	Sauerstoff-Gehalt
			°C	*dH	pH	µS/cm				
Lauterbach	19	13.10.89	4,4	4	8,2	200	145		11,3	
Dammtef-Quelle	20	13.10.89 27. 7.90	4,2 4,3	5	8,3 8,5	190 175	138 127	488	11,3 9,3	
Durchgangalm-Quelle	21	15.11.89 27. 7.89	5,2 7,2	6	8,3 8,4	230 260	167 188	483	11,6 8,8	
Plankenstein Badstubenquelle	22	27. 7.90	5,5	12	7,9	480	348	494	6,7	
Plankenstein Schüttmannquelle	23	27. 7.90	6,8	11	8,0	440	319	517	4,7	
Hoher Wasserstollen	24	2.11.89 27. 7.90	3,9 4,0	4	8,1 8,5	165 190	120 138	511	11,0 9,8	
Linkseitiger Tagstollen	25	2.11.89	4,2	4,5	8,0	170	123		11,0	
Papststollen	26	2.11.89	4,9	6	7,8	240	174		10,7	
Possanner-Wasser	27	4. 1.90	4,9	5	8,3	320	232		10,0	
Trinkwasser-Salzberg	28	8.10.89	5,3	6	8,3	180	130		11,5	
Rudolfstura Teichquelle	29	13.10.89 27. 7.90	6,5 6,9	14 16	8,0 8,2	560 600	406 435	458	12,3 9,1	
Seevasser (40 m) Waldbachmündung	30	4. 1.90 28. 9.90	5,2 7,1	6	8,3 8,2	260 240	188 174	493	9,7 7,5	
Seevasser (40 m) Markt	31	2. 1.90 27. 9.90	5,3 5,7	5	8,3 8,3	250 250	181 181	460	9,5 8,7	

Ergebnis einer Untersuchung des Kesselwassers aus dem Jahr 1928 (22).

Gesamtrückstand	143,4 Milligramm/Liter
Organische Substanz	48,7
Anorganische "	94,7
Calcium als Oxyd	41,5
Magnesium als Oxyd	3,7
Kalium als Oxyd	7,2
Natrium als "	5,7
Phosphorsäure als P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	11,3
Schwefelsäure als SO <sub>3</sub>	5,6
Chlor	2,7
Kohlensäure als CO <sub>2</sub>	14,0
Anorgan. Jod als Jodid	0,00027
" " " Jodad	-
Organisches Jod	0,00015
Fluor	-

Tabelle 5 : Auszug aus einer Untersuchung der Kropfbrunnen-Quelle aus dem Jahr 1940 (25).

Eisen	0,035 Milligramm/Liter
Mangan	0,01
Sulfat SO <sub>4</sub> Cl	± 5
Chlorid	± 0,2
Ges. Phosphor	0,082

Tabelle 6 : Auszug aus einer amtlichen Wasseruntersuchung (Probe vom 11.5.1990)

	Rohrbrunnen f. Wärmepumpe Malerweg 189	Öffentl. Brunnen Ortswasserleitung
Leitfähigkeit (µS/cm 20°C)	229	164
pH-Wert	7,73	7,83
Nitrate NO <sub>3</sub> (mg/l)	4,6	3,9
Nitrite NO <sub>2</sub>	-	-
Ammonium NH <sub>4</sub>	-	-
KMnO <sub>4</sub> - Verbrauch (mg/l)	3,3	4,1
Karbonathärte (°dH)	6,1	3,9
Gesamthärte "	6,3	4,5
Kalzium (mg/l)	37,1	26,4
Magnesium "	5,0	3,6
Chloride Cl (mg/l)	1,4	1,0
Sulfate SO <sub>4</sub>	4,4	3,3
Eisen Fe	-	-
Mangan Mn	-	-
	Trinkwasserqualität	Trinkwasserqualität

Auszug aus einer amtlichen Seewasseruntersuchung

	Waldbachmündung ca 40 m Tiefe Probe v. 26.5.1988	Markt-Kulturhaus Wärmepumpenwasser ca 40 m Tiefe Probe v. 11.6.1990
Leitfähigkeit (µS/cm 20°C)	180	210
pH-Wert	7,70	7,85
Nitrate NO <sub>3</sub> (mg/l)	2,8	2,6
Nitrite NO <sub>2</sub>	-	< 0,01
Ammonium NH <sub>4</sub>	-	< 0,01
KMnO <sub>4</sub> - Verbrauch (mg/l)	7,2	7,9
Karbonathärte (°dH)	5,3	6,4
Gesamthärte "	7,5	6,9
Kalzium (mg/l)	39,3	?
Magnesium "	8,7	?
Chloride Cl "	3,8	7,7
Sulfate SO <sub>4</sub>	10,0	14,0
Eisen Fe	-	< 0,01
Mangan Mn	-	< 0,01
	Trinkwasserqualität	Trinkwasserqualität

Nach diesen Untersuchungen sind die meisten Wässer leicht basisch mit geringer Gesamthärte („sehr weich“ bis „weich“), geringer Redox-Spannung, geringer Mineralisation und geringem Leitwert. Auch der Sulfat-, Eisen-, Mangan-, Nitrat- und Chloridgehalt sind niedrig. Hoch ist dagegen der Sauerstoffgehalt. Etwas abweichend verhalten sich nur die Rudolfsturm-Teichquelle und die Brunnen im Gemeindeamt und beim Haus Seestraße 50 mit geringem Sauerstoffgehalt, „mäßiger“ Härte, etwas höherem Leitwert und höherer Mineralisation. Auch der Chlorid- und Sulfatanteil ist bei diesen Wässern höher; ein Zusammenhang mit dem Salinar des Hallstätter Salzbergs liegt nahe. Abweichungen zeigen auch die beiden Quellen auf der Plankensteinalm.

Hinsichtlich des Temperaturverhaltens ist der jahreszeitliche Einfluß mehr oder weniger spürbar. Die großen Karstquellen Waldbachursprung, Kessel und Hirschbrunn weisen in der Schmelzperiode die niedrigsten Temperaturen, im Winter dagegen höhere Temperaturen auf. Kessel (Sommer 6°, Winter 7° C) und Hirschbrunn (Sommer 5,5°, Winter 6,5° C) unterscheiden sich — obwohl weniger als einen halben Kilometer entfernt — deutlich voneinander. Auch die zu verschiedenen Zeiten einsetzende Schüttung läßt auf voneinander abweichende Wasserwege bzw. ein anderes Einzugsgebiet schließen.

Die Temperatur des Waldbaches beträgt bei der Quelle 3,8° C im Sommer und 4,5° C im Winter. Im Mündungsbereich liegt die Temperatur im Sommer bei 6° C. Am wärmsten ist der Waldbach im Tal kurz vor dem Einsetzen der Schneeschmelze auf der Dachsteinhochfläche Anfang Mai, wenn die Quellschüttung des Ursprungs gering ist und sich die Schmelzwässer aus dem Plassenbereich (Lauterbach, Spraterbach) beim Abfluß ins Tal bereits erwärmen. Beim Gasthaus „Dachsteinwarte“ konnten Temperaturen bis 7° C gemessen werden.

Die im Talgrund entspringenden Karstquellen Jochambachl, Hubnerangerbachl und Höllteich-Quelle (Höllbachl) versiegen normalerweise im Herbst und werden erst wieder mit der Schneeschmelze aktiv. Ihre Temperatur schwankt von 5° C bis 7° C; am wärmsten ist die Höllteich-Quelle.

Das Grundwasser in der Lahn bzw. im Echerntal hat ab ca. 10 m Tiefe eine Temperatur von 5,7° bis 6° C (Meßstellen: Eislgasse 8, Malerweg 189, Kohlstattweg 119 und 123). In geringeren Tiefen wirken sich die jahreszeitlichen Temperaturschwankungen bereits deutlich aus (Meßstellen: Seelände 74 und 109, Schachtring Hubnerangerbach-Eislgasse 8, Aufsatzplatz 157, Aufsatzplatz 132).

Verhältnismäßig hohe Temperaturen haben die Hallbergwässer. Die Abflüsse bei den Häusern Seestraße 147 und 148 weisen eine weitgehend konstante Temperatur von 7,5° C auf. Ähnliche Temperaturen wurden auch in einem Kellerschacht des Gasthofes „Weißes Lamm“ gemessen.

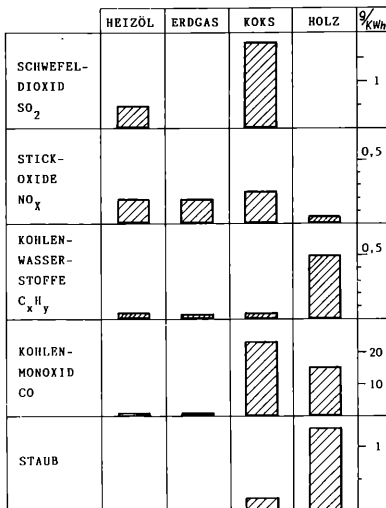
Noch höhere Temperaturen hat der zum See führende Grundwasserstrom des Mühlbach-Schwemmkegels. Bei einer Meßserie im Schachtbrunnen des Gemeindeamtes wurden von Dezember 1989 bis Mitte März 1990 durchgehend Temperaturen um 10° C gemessen. Die niedrigste Temperatur betrug Ende März 9° C. Ähnliche Verhältnisse konnten auch bei einem benachbarten Rohrbrunnen (Seestraße 50) nachgewiesen werden. Der Grundwasserleiter liegt rund 5 m unter Geländeoberkante.

Hinsichtlich Grundwassergewinnung kann gesagt werden, daß im Talgrund überall Wasser in ausreichender Menge vorhanden ist. Durch neue Brunnen für Wärmepumpen konnten sowohl Grundwasserleiter als auch Grundwasser-Nichtleiter bzw. Wasserstauer lokalisiert werden. Bei der Installation eines Rohrbrunnens muß allerdings das Rohr in ausreichender Länge geschlitzt oder perforiert werden, damit gegebenenfalls eine geringmächtige wasserstauende Schicht „überbrückt“ werden kann. Bei den für den vorgenannten Zweck entnommenen Wassermengen von 1–2 l/s ist die örtliche Absenkung der Grundwasseroberfläche völlig unbedeutend.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß sich die Wässer des Dachsteinstockes für einen Wärmepumpenbetrieb sowohl hinsichtlich Wasserangebot als auch chemisch-physikalischer Daten sehr gut eignen. Schädliche Grenzwerte (4) werden nicht erreicht.

### 3. Die Wärmepumpe als umweltfreundliches Heizsystem

#### 3.1 Das Problem des Hausbrandes



Bedingt durch die kesselartige Lage und die damit verbundenen geringen Luftbewegungen ist der Markt Hallstatt in der kalten Jahreszeit stark durch Rauchgase belastet. Trotz laufender Abnahme der Bevölkerungszahl hat sich dieses Problem in den letzten Jahrzehnten verstärkt. Der Grund liegt in der Zunahme der Zentralheizungen, oftmals verbunden mit einer mangelhaften Bedienung dieser Anlagen. Außerdem sind die meisten Heizkessel überdimensioniert (32), sodaß nur in Ausnahmefällen optimale Brennprozesse ablaufen bzw. die Verbrennungsgase vollständig verbrennen können. In Abb. 3 ist die Schadstoffbelastung verschiedener Brennstoffe dargestellt.



Anzumerken wäre in diesem Zusammenhang, daß auch die allgemein als umweltfreundlich geltende Holzheizung zu erheblichen Umweltbelastungen führt, weil in der Praxis kein optimal geregelter Brennprozeß möglich ist.\*

### **3. 2 Alternative Heizmöglichkeiten**

Nach dem Zweiten Weltkrieg hatte sich Erdöl zum wichtigsten Energieträger mit jährlich gigantischen Zuwachsraten entwickelt. Mit der Studie „Die Grenzen des Wachstums“ (19) kam anfang der Siebzigerjahre eine breite Diskussion über die Endlichkeit der Rohstoffe unserer Erde in Gang. Im Zuge der folgenden „Erdölkrise“ setzte man einerseits auf die in den Industrieländern ausreichend vorhandene Kohle und die Kernkraft. Andererseits begann auch eine rege Forschungstätigkeit im Bereich der Alternativenenergien (Sonne, Wind, Erdwärme usw.). Zumindest theoretisch gibt es diesbezüglich eine Reihe von Möglichkeiten zur Energienutzung (11).

Spektakuläre Vorfälle bei Kernkraftwerken brachten für diese Energieform eine Nachdenkpause und einen wesentlich langsameren weiteren Ausbau. Den Alternativenenergien gelang bisher — hauptsächlich aus wirtschaftlichen Gründen — leider kein Durchbruch; deren prozentueller Anteil ist derzeit noch unbedeutend.

Seit Mitte der Achtzigerjahre gibt es eine „Klimadiskussion“. Durch die chemischen Verbrennungsprozesse riesigen Ausmaßes wird weltweit die Atmosphäre mit Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) angereichert. Eine zunehmende Aufheizung der Atmosphäre, verbunden mit Klimaveränderungen, wird vermutet. Dringend anzustreben ist daher eine Reduktion der  $\text{CO}_2$  produzierenden Verbrennungsprozesse. Von den in Frage kommenden Alternativen haben sich aus technisch-wirtschaftlichen Gründen zur Stromerzeugung bisher nur die Kernkraft und die Wasserkraft, auch eine Art Sonnenenergie, durchgesetzt. Am Heizungssektor hat praktisch nur die Wärmepumpe eine gewisse Bedeutung erlangt. Diese holt sich einen großen Teil der Heizenergie aus der Umgebung, d. h. aus gespeicherter Sonnenenergie.

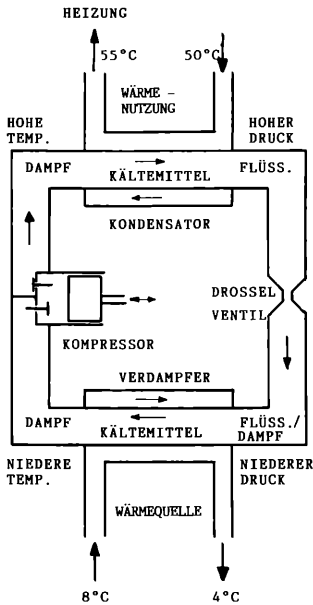
### **3. 3 Die Wärmepumpe**

#### **3. 3. 1 Prinzip**

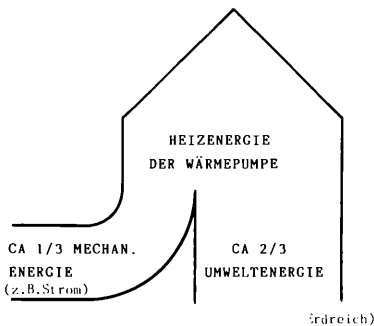
Das Prinzip der Wärmepumpe beruht auf einem thermodynamischen Kreisprozeß, bei dem einem Wärmereservoir (Wasser, Erde, Luft) Wärme entzogen und diese dann an anderer Stelle wieder abgegeben wird. Technisch entwickelt wurde dieses Prinzip zum Eindampfen von Salzsole im Jahre 1853 von dem Montanisten Peter Ritter von Rittinger, dem Begründer der wissenschaftlichen Aufbereitungslehre (39). Größere Bedeutung für Heizzwecke erlangte dieses Verfahren erst in den letzten Jahrzehnten.

\* Dies gilt für die üblichen Heizanlagen für einzelne Wohnobjekte.

Der zweite Hauptsatz der Wärmelehre ist dafür verantwortlich, daß beim Betrieb einer Wärmepumpe auch mechanische Energie zugeführt werden muß. Die für Heizzwecke zur Verfügung stehenden Wärmespeicher haben meist eine geringe Temperatur. Die daraus entnommene Wärmeenergie muß daher auf ein höheres Niveau gehoben („gepumpt“) werden, was z. B. nach folgendem Prinzip geschehen kann:



Wasser erwärmt über einen Wärmetauscher (Verdampfer) ein Arbeitsmedium (Kältemittel), welches unter bestimmten Druckverhältnissen bereits bei niedrigen Temperaturen verdampft. Das durchströmende Wasser gibt Verdampfungswärme ab und wird dabei abgekühlt. Ein mechanisch angetriebener Kompressor verdichtet das Kältemittel und erwärmt es dabei auf eine Temperatur, die für Heizzwecke geeignet ist. In einem zweiten Wärmetauscher (Kondensator) wird die Wärmeenergie an den Heizkreislauf abgegeben, das Kältemittel kondensiert wieder und wird außerdem in einem nachgeschalteten Drosselventil entspannt; der Kreislauf ist damit geschlossen. Die zur Verfügung stehende Heizungsenergie setzt sich zusammen aus der dem Wasser entzogenen Energie und der mechanisch zugeführten Energie.



Entscheidende Kennziffer einer Wärmepumpe ist die Leistungszahl (Leistungsziffer). Diese gibt das Verhältnis der Heizleistung zur Verdichtungsleistung an. Eine Leistungszahl 3 bedeutet, daß für eine Heizleistung von 3 KW eine mechanische Leistung (z. B. Stromantrieb) von 1 KW aufgebracht werden muß. Unter praktischen Bedingungen errechnet sich die Leistungszahl  $\mathcal{E}$  aus folgender Beziehung:

$$\mathcal{E} = \eta \cdot \frac{T_2}{T_2 - T_1}$$

$T_1$  = Verdampfertemperatur in Kelvin (K)  
 $T_2$  = Verflüssigertemperatur in Kelvin (K)  
 $\eta$  = Technischer Gesamtwirkungsgrad  
 Für diesen können Werte von 0,4—0,5 bei kleineren und von 0,5—0,6 bei größeren Anlagen angenommen werden (4).

Die Leistungszahl ist umso größer, je kleiner die Temperaturdifferenz  $T_2 - T_1$  ist, d. h. je weniger hoch die Temperatur gehoben („hinaufgepumpt“) werden muß. Für die betriebliche Praxis günstig sind daher möglichst hohe Wasser-, Erdreich- oder Lufttemperaturen und niedrige Heizwassertemperaturen (Niedertemperaturheizung). Die 3 folgenden Beispiele geben einen Überblick mit realistischen Daten, wobei der Gesamtwirkungsgrad einheitlich mit 0,45 angesetzt wurde:

**1. Beispiel** (Basisvariante für Betriebskostenvergleich)

$$\begin{aligned} T_1 &= 5^\circ \text{ C (278 K)} \\ T_2 &= 55^\circ \text{ C (328 K)} \end{aligned} \quad \mathcal{E} = 0,45 \frac{328}{328 - 278} = \underline{2,95} \rightarrow \text{Betriebskosten } \underline{100 \%}$$

**2. Beispiel**

$$\begin{aligned} T_1 &= 10^\circ \text{ C (283 K)} \\ T_2 &= 55^\circ \text{ C (328 K)} \end{aligned} \quad \mathcal{E} = 0,45 \frac{328}{328 - 283} = \underline{3,28} \rightarrow \text{Betriebskosten } \underline{90 \%}$$

**3. Beispiel**

$$\begin{aligned} T_1 &= 5^\circ \text{ C (278 K)} \\ T_2 &= 40^\circ \text{ C (313 K)} \end{aligned} \quad \mathcal{E} = 0,45 \frac{313}{313 - 278} = \underline{4,02} \rightarrow \text{Betriebskosten } \underline{73 \%}$$

Aus den Beispielen wird die Bedeutung einer niedrigen Heizungstemperatur bzw. einer möglichst hohen Wärmequellentemperatur im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit einer Anlage ersichtlich. Während die Temperatur der Wärmequelle in der Regel vorgegeben ist, kann die Heizungstemperatur durch entsprechend größer dimensionierte Heizkörper abgesenkt und die Wirtschaftlichkeit dadurch erhöht werden.

Die am Markt angebotenen Wärmepumpen sind technisch ausgereifte Kompaktanlagen mit entsprechendem Regel- und Steuerzubehör. Sie arbeiten — ähnlich einer Kühlanlage — praktisch wartungsfrei.\* Für den Kompressor, dem

\* Eine Kühlanlage arbeitet nach demselben technischen Prinzip.

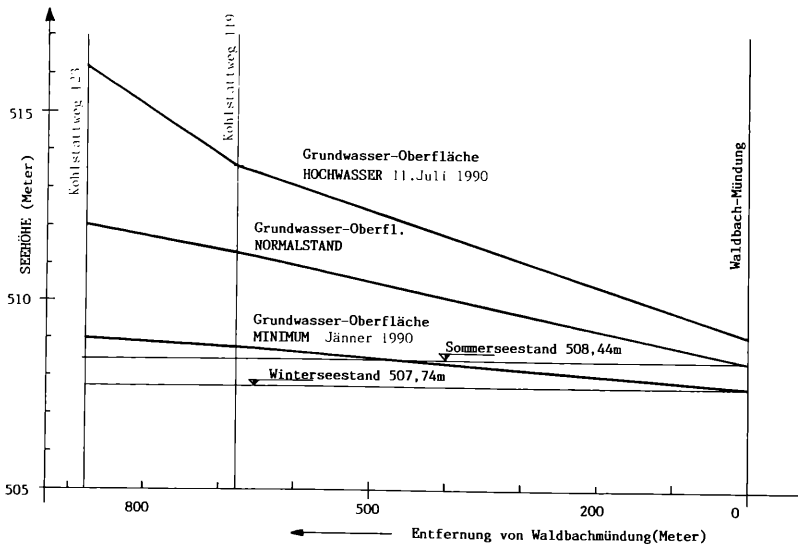
wichtigsten Verschleißteil, werden Laufzeiten von 20.000 bis 25.000 Betriebsstunden angegeben, was einer Lebensdauer von 10 bis 15 Jahren entspricht (4).

### 3. 3. 2 Einsatzmöglichkeiten in Hallstatt

#### 3. 3. 2. 1 Die Wasserwärmepumpe

In Hallstatt steht Wasser als Wärmequelle in ausreichender Menge zur Verfügung. In der Lahn und im Echerntal in Form eines Grundwasserkörpers, gespeist vom Dachsteinstock und dem Plassenbereich, und am Seeufer ist der Hallstätter See eine praktisch unerschöpfliche Wärmequelle.

In der Lahn bietet sich daher eine Grundwasserentnahme durch Rohrbrunnen als wirtschaftliche Lösung an. Die erforderlichen hydrogeologischen Daten sind, nicht zuletzt auch durch den Bau einiger Anlagen in den letzten Jahren, weitgehend bekannt. Abb. 6 zeigt den Grundwasserstand im Echerntal, gemessen in der Heizperiode 1989/90. Das periodisch unterschiedliche Karstwasserangebot führt im Echerntal zu relativ großen Grundwasserspiegelschwankungen, die in den Monaten Jänner, Feber und März außerdem noch von der jährlichen Seeabsenkung beeinflusst werden. Durch den niederschlagsarmen Herbst und die vierwöchige Frostperiode ab Weihnachten waren bei der Meßserie extreme Verhältnisse gegeben. Sie kann daher als guter Anhaltspunkt für die erforderlichen Brunnentiefen dienen.\*



Grundwasserniveau im Echerntal/Hallstatt (Basis: Meßserie 1989/90)

\* Für die Mithilfe bei den Messungen dankt der Verfasser den Herren Aschauer Walter, Edlinger Robert, Fellingner Peter, Fiedler Alfred, Fiedler Franz, Fiedler Hias, Pilz Hermann, Urstöger Hans-Jörgen und Wallner Sepp.

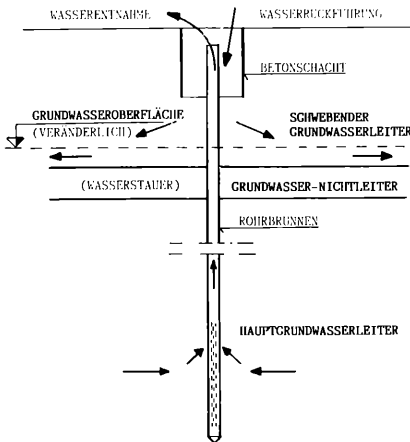
Bei Grundwasserwärmepumpen wird üblicherweise ein Brunnen für die Wasserentnahme (Saugbrunnen) und ein zweiter Brunnen für die Wasserrückführung (Schluckbrunnen) geschlagen. Um eine gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden („Kurzschluß“), sind auch gewisse Regeln einzuhalten (z. B. Mindestabstand  $> 15$  m, bestimmte Anordnung zur Grundwasserströmungsrichtung, Brunnenabmessungen usw.).

Für Lahn und Echern wurde vom Verfasser ein kostengünstiges „Brunnenmodell Hallstatt“ entwickelt. Wie bei Untersuchungsbrunnen und Baugruben festgestellt werden konnte, besteht der Untergrund aus mehreren wasserführenden Schichten (Kalkschotter und Sande), die immer wieder durch Wasserstauer (Ton, tonhaltige Sande, Lehm) getrennt sind. Die Mächtigkeit der undurchlässigen Schichten ist meist geringer als ein Meter.

Es liegen daher örtlich mehrere Grundwasserstockwerke vor, die sich hinsichtlich Temperatur und Druck etwas unterscheiden.\* Großflächig ist jedoch eine Verbindung der einzelnen Grundwasserstockwerke gegeben, worauf der Austritt mehrerer Quellen im Talgrund hinweist.

Das Prinzip des vorerwähnten Brunnenmodells besteht nun darin, mittels eines kombinierten Rohr/Schacht-Brunnens an ein und derselben Stelle aus einer Tiefe von 8 bis 12 m Grundwasser mit einer Temperatur von ca.  $6^{\circ}\text{C}$  zu entnehmen und dieses nach Abkühlung um ca.  $2^{\circ}\text{C}$  in die oberste Wasserschicht zurückzuführen.

Die Temperatur des rückgeleiteten Wassers entspricht dann im Winter ungefähr der Temperatur in der obersten Wasserschicht. Dieses Brunnenmodell ist gegenüber der üblichen Ausführung wesentlich kostengünstiger, weil der zweite Brunnen ganz wegfällt. In Hallstatt steht auch oftmals eine alte Klärgrube als fertiger Schacht zur Verfügung.



(Prinzipdarstellung).

\* Beim Rohrbrunnen Malerweg 189 wurden Druckunterschiede von mehr als einem halben Meter Wassersäule gemessen. Die jahreszeitlich bedingten Temperaturschwankungen beeinflussen naturgemäß die oberflächennahen Wasserschichten.

Die Wasserentnahme aus einer Mindestdiefe von ca. 10 m gewährleistet eine konstante Wassertemperatur von ca. 6° C das ganze Jahr über. Die Temperaturschwankungen der vorhandenen Brunnen liegen im Bereich von einigen zehntel Grad. Als Richtwert für die maximale Wasserentnahmemenge sei folgendes Beispiel angeführt: Eine Wohnanlage üblicher Bauart mit 140 m<sup>2</sup> Wohnfläche erfordert in Hallstatt eine installierte Heizleistung von 12 KW. Bei einer Leistungszahl von 3 müssen 8 KW Wärmeleistung aus dem Grundwasser entnommen werden. Mit einer spezifischen Wärmekapazität des Wassers von 1,16 KWh/m<sup>3</sup>.K und 2 Grad Wasserabkühlung ergibt sich ein Wasserbedarf von rund 3,5 m<sup>3</sup>/h.

Eine andere Möglichkeit der Wasserentnahme bietet sich im seenahen Hangschuttbereich des Hallberges und beim Schwemmkegel des Mühlbaches. Durch einfache Schachtbrunnen (Schachtringe) geringer Tiefe kann — für örtliche Verhältnisse — relativ warmes Wasser gewonnen werden. Die Temperatur der vom Hallberghang zufließenden Wasser liegt um einige Grade höher als die des Grundwasserstroms aus dem Echerntal (vergl. die Meßergebnisse). Diese Tatsache ergibt für Wasserwärmepumpen einen Kostenvorteil von einigen Prozentpunkten. Bei diesen Brunnentypen erfolgt die Rückgabe des abgekühlten Wassers entweder direkt oder über einen bestehenden Kanal in den See.

Der Hallstätter See als Wärmequelle kommt, wegen der Einrichtungen für die Wasserentnahme und Wasserrückführung, hauptsächlich für direkt am Ufer liegende Wohnanlagen in Frage (Lahn, Markt, Römischen). Da sich der See im Eigentum der Österreichischen Bundesforste befindet, muß für die Wassernutzung, neben der für Wasserwärmepumpen vorgeschriebenen wasserrechtlichen Bewilligung, auch ein Benützungsbereinkommen mit dem Seebesitzer abgeschlossen werden. Die damit verbundenen Kosten und Abhängigkeiten empfehlen eine Seewasser-Wärmepumpe nur dann, wenn Grund- oder Hangwasser nicht zur Verfügung steht.

Das Seewasser muß aus einer Tiefe von mindestens 40 m entnommen werden, um auch in extremen Winterperioden eine Mindesttemperatur von 4° C zu gewährleisten. Die im Museum Hallstatt aufliegenden umfangreichen Temperaturmessungen F. Mortons (28, 29) sind die Grundlage dieser Erkenntnis. Neuere Meßergebnisse im Uferbereich des Marktes (Wärmepumpe des Kulturhauses) geben ein ergänzendes Bild. Diese lassen darauf schließen, daß die verhältnismäßig warmen Wasser vom Hallberg das Seewasser dieser Zone etwas aufwärmen. Allerdings liegen noch zu wenig Meßergebnisse vor, um eine endgültige Aussage über das Ausmaß der Temperaturerhöhung machen zu können.

Sowohl vom Grundwasser als auch vom Seewasser gibt es amtliche Wasseruntersuchungen, die Trinkwasserqualität bestätigen.\* Für Katastrophen- oder Notfälle kann dies für einen Wärmepumpenbesitzer von Vorteil sein. Es empfiehlt sich daher der Einbau einer Trinkwasserentnahmemöglichkeit vor der Wärmepumpe und eine periodische amtliche Kontrolle der Trinkwasserqualität, welche eventuell auch für einen künftigen Trinkwasser-Tiefbrunnen auf Talniveau von Interesse sein könnte.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit von Wasserwärmepumpen ist grundsätzlich festzustellen, daß in Hallstatt hauptsächlich Wasser von relativ niedriger Temperatur zur Verfügung steht (Grundwasser, Seewasser). Wie sich aus der Formel zur Berechnung der Leistungszahl und aus den Beispielen 1 und 2 ableiten läßt, hält sich der wirtschaftliche Nachteil in Grenzen. Eine um 1 Grad höhere Temperatur der Wärmequelle reduziert die Betriebskosten um ca. 2 %. Zu betonen ist auch, daß das durchschnittliche Temperaturniveau der Wärmequelle Wasser während der Heizperiode höher liegt als bei Erdreich und Luft, was auch eine höhere Leistungszahl zur Folge hat. Wenn anwendbar, sind Wasserwärmepumpen daher vorzuziehen.

### **3. 3. 2. 2 Erdwärmepumpe und Luftwärmepumpe**

Bei Erdwärmepumpen wird dem Erdreich Wärmeenergie mittels Erdwärmetauscher (Erdkollektor) entzogen. Die dazu entwickelten Kollektortypen (Flächen-, Graben-, Sondenkollektoren) arbeiten oftmals in einem Temperaturbereich um den Gefrierpunkt von Wasser. Aus physikalischen Gründen ist die Leistungszahl und damit die Wirtschaftlichkeit daher etwas geringer als bei Wasserwärmepumpen. Der Einsatz einer Erdwärmepumpe ist auch an eine gewisse Bodenbeschaffenheit gebunden; Felsboden ist beispielsweise ungeeignet.

Für Hallstatt ergibt sich sicher nur in Ausnahmefällen eine Notwendigkeit, Erdwärmepumpen einzusetzen. Der felsige Hangbereich fällt dafür aus, sonst sind fast überall Wasserwärmepumpen möglich. Es soll aber nicht unerwähnt bleiben, daß im Echerntal seit 1987 eine Erdwärmepumpe mit vier vertikalen Sonden erfolgreich im Einsatz ist.

Bei der Luftwärmepumpe wird das Arbeitsmedium (Kältemittel) mittels Luft auf die Verdampfungstemperatur gebracht. Luft steht zwar immer in ausreichender Menge zur Verfügung, doch sinkt bei fallender Lufttemperatur auch die Verdampfertemperatur und damit die Leistungszahl der Wärmepumpe. Die Luftwärmepumpe für Heizanlagen wird daher meist im „Bivalentbetrieb“ eingesetzt, das heißt, bei Absinken der Lufttemperatur unter einen bestimmten Wert wird auf ein anderes Heizsystem umgeschaltet (Öl, Gas, Festbrennstoffe).

\* Rohrbrunnen Malerweg 189, Probe vom 11. 5. 1990, entnommen aus 10–14 m Tiefe.  
Seewasser-Waldbachmündung, Probe vom 26. 5. 1988 aus ca. 40 m Tiefe.  
Seewasser-Wärmepumpe Kulturhaus, Probe vom 11. 6. 1990 aus ca. 40 m Tiefe.

Luftwärmepumpen bis zu einer Einsatzgrenze von minus 15° C Lufttemperatur sind Stand der Technik. Für Hallstatt bieten sich dadurch interessante Einsatzmöglichkeiten.

Entgegen einer weitverbreiteten Fehlmeinung ist das im Winter sonnenarme Hallstatt durchaus nicht kalt. Der See ist ein gigantischer Wärmespeicher, der dem Ort ein verhältnismäßig mildes Winterklima beschert, was durch langjährige Klimaaufzeichnungen eindrucksvoll bestätigt wird (15, 40). Hallstatt ist für Luftwärmepumpen grundsätzlich günstig zu beurteilen, weil es im Durchschnitt höchstens 3 Tage im Jahr mit einer Temperatur unter minus 10° C (Mittelwert aus 3 Messungen täglich) gibt (3, 10). Interessant für einen Einsatz sind die am Berghang liegenden Bereiche (Hallberg, Ortszentrum, Römischen). Für diese Ortsteile ist die Zubringung und Lagerung von Brennstoffen oft mit beträchtlichem Aufwand verbunden. Ein elektrischer Stromanschluß ist jedoch in jedem Fall vorhanden!

Eine seit Herbst 1988 monovalent betriebene Luftwärmepumpe in der Lahn brachte bisher ausgezeichnete Ergebnisse.

### **3. 3. 3 Wirtschaftliche Daten**

Die bisher in Hallstatt installierten Heizungswärmepumpen haben sich technisch bewährt, geben aber auch hinsichtlich Wirtschaftlichkeit Anlaß zu Optimismus. Insgesamt 15 Anlagen sind bisher im Einsatz (Stand: Herbst 1990), davon vier Luftwärmepumpen und eine Erdreich-Wärmepumpe. Von den 10 Wasser-Wärmepumpen werden zwei mit Seewasser betrieben, alle anderen mit Grundwasser. Mit zwei Anlagen in öffentlichen Gebäuden (Kulturhaus und Gemeindeamt) leistet die Gemeinde einen vorbildlichen Beitrag zur Reduktion der Umweltbelastung.

Ein Betriebskostenvergleich in der Heizperiode 1989/90 zeigt für eine 140-m<sup>2</sup>-Wohnanlage, daß von Anfang Oktober bis Ende April 7.000 bis 10.000 KWh an elektrischer Energie aufzuwenden sind, das sind 50 bis 70 KWh je m<sup>2</sup> Wohnfläche.\* Entsprechend dem jeweiligen Anteil von Tag- und Nachtstrom ergibt dies Betriebskosten von 9.000 bis 15.000 öS pro Heizperiode (42).

An Investitionskosten fallen für Anlagen der vorgenannten Größe 150.000 bis 170.000 öS\*\* an, allerdings nur dann, wenn die Wärmetransport- und Wärmeabgabegeräte bereits vorhanden sind (Rohrleitungen und Heizkörper). Diese Kosten reduzieren sich allerdings um die Landesförderung (derzeit öS 20.000 für Heizungswärmepumpen und öS 5.000 für Warmwasserwärmepumpen) und die Steuerbegünstigung im Rahmen von Sonderausgaben.

\* Heizung inklusive Warmwasserbereitung.

\*\* Davon entfällt ca. die Hälfte auf die Wärmepumpe, der Rest auf die Wärmequellenanlage, die Elektroinstallation und den hydraulischen Anschluß an ein bestehendes Heizsystem.



In Österreich sind derzeit rund 90.000 Wärmepumpen in Betrieb, davon ca. 20.000 Heizungswärmepumpen (7). Durch die geringen jährlichen Stückzahlen am kleinen österreichischen Markt fehlt ein entsprechender Rationalisierungseffekt und damit ein attraktiver Kaufpreis.

#### **4. Die Wärmepumpe aus ökologischer Sicht**

##### **4.1 Allgemeines**

Grundsätzlich ist festzustellen, daß eine Bewertung nach energiewirtschaftlichen und ökologischen Kriterien im Vergleich mit anderen derzeit verfügbaren Heizungssystemen zu erfolgen hat. Diesbezüglich sprechen neuere Untersuchungen von entscheidenden Vorteilen zugunsten der Wärmepumpe (8).

Bezüglich der chemischen Auswirkungen auf die Umwelt ist festzuhalten, daß ein rein physikalischer Prozeß abläuft, bei dem chemische Verbindungen weder freigesetzt werden, noch eine chemische Umwandlung stattfindet. Die einzige indirekt beteiligte chemische Verbindung ist das Arbeitsmedium, ein Sicherheitskältemittel, welches in einem geschlossenen System unter Druck laufend verdampft und dann wieder verflüssigt wird. Im Falle von Undichtheit würde dieses ungiftige Kältemittel (einige Liter) zufolge der Entspannung sofort verdampfen und in die Umgebungsluft entweichen. Eine Belastung des Bodens oder des Grundwassers ist daher völlig auszuschließen.

Wie aus Untersuchungen der letzten Jahr bekannt ist, können die derzeit verwendeten Kältemittel (halogenierte Kohlenwasserstoffe) zum „Treibhauseffekt“ und Ozonabbau in den oberen Luftschichten beitragen. Eine ordnungsgemäße Entsorgung nach Ablauf der technischen Lebensdauer einer Anlage ist aber kein Problem.

Bei einer ökologischen Bewertung muß auch die Schadstoffvermeidung zufolge Energieeinsparung berücksichtigt werden. Die bei Einzelwohnanlagen hauptsächlich verwendete elektrisch betriebene Wärmepumpe benötigt rund ein Drittel der Heizenergie in Form von Strom. Stammt dieser von einem Wasserkraftwerk, was in Österreich überwiegen der Fall ist, kann die gesamte Heizenergie ohne Schadstoff-Emission gewonnen werden. Kommt dagegen kalorischer Strom zum Einsatz, bieten sich auch hier erhebliche Vorteile gegenüber einer Einzelverbrennung in einer Wohnanlage. Kalorische Kraftwerke der neuen Generation können durch moderne Filteranlagen die Schadstoffe stark einschränken und unterliegen laufend einer behördlichen Kontrolle. Außerdem kann die Primärenergie (Erdöl, Gas, Kohle) des Stromes in der Wärmepumpe zu 100 % oder mehr genutzt werden, bei Einzelanlagen dagegen nur zu ca. 70 %. Die Erklärung ist einfach: Von 100 % chemisch gebundener Energie im Brennstoff gelangt rund ein Drittel in Form von Strom bis zum Verbraucher. Damit kann die Wärmepumpe wiederum zwei Drittel Wärmeenergie aus der Umwelt gewinnen,

sodaß am Ende wieder insgesamt 100 % Heizenergie — in günstigen Fällen auch mehr — zur Verfügung steht. Nur am Rande sei erwähnt, daß im Fall von Diesel- oder Gasantrieb durch Mitverwendung der Abwärme die Primärenergie bis 150 % und mehr genutzt werden kann. Zum Vergleich: Die Elektroheizung nutzt nur ca. 30 % der Primärenergie! Die Wärmepumpe leistet daher in jedem Fall einen bedeutenden Beitrag zur Reduktion der Umweltbelastung.

## **4.2 Die Situation in Hallstatt**

Die folgenden Ausführungen sollen die Situation in Hallstatt etwas näher erläutern. In erster Linie von Bedeutung ist sicherlich die Auswirkung durch die Abkühlung der Wärmequellen Wasser, Erdreich und Luft.

Um für Hallstatt diesbezüglich eine Aussage zu treffen, ist es zunächst erforderlich, die Größenordnung eines möglichen Wärmepumpeneinsatzes zu beurteilen. Eine überschlägige Schätzung ergibt folgendes Bild: Bei rund 1.100 Einwohnern gibt es in Hallstatt ca. 450 Haushalte. Der Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser für einen Haushalt von durchschnittlich 100 m<sup>2</sup> Wohnfläche kann mit rund 15.000 KWh pro Heizperiode angesetzt werden. Bei einer Leistungszahl 3 kommt ein Drittel dieser Energie aus der „Steckdose“ und zwei Drittel der Heizenergie, das sind 10.000 KWh, kommen aus der Umwelt. Um ganz Hallstatt zu heizen, müßten daher jährlich 4,5 Mio. KWh an Wärmeenergie der Umwelt entzogen werden. Dazu ein Vergleich: Kühlt man 1 m<sup>3</sup> Wasser um 1° C ab, wird eine Wärmeenergie von 1,16 KWh frei (spezifische Wärmekapazität). Für die ermittelten 4,5 Mio. KWh müßten daher rund 4 Mio. m<sup>3</sup> Wasser um 1° C abgekühlt werden. Diese Wassermenge entspricht ungefähr einer ein Meter mächtigen Wasserschicht des Hallstätter Sees in 40 m Tiefe!

Für Hallstatt ist natürlich nur ein Teil der Haushalte in Rechnung zu stellen. Ohne weitere Begründung wird für die folgenden Betrachtungen unterstellt, daß in absehbarer Zeit höchstens ein Drittel der Haushalte auf Wärmepumpenbetrieb umstellen könnte. Für die damit verbleibenden 150 Haushalte wäre auf Grund der örtlichen Situation mit einem Drittel Luftwärmepumpen zu rechnen. Da Luft in praktisch unbegrenzter Menge zur Verfügung steht, ist der Abkühlungseffekt völlig unbedeutend und soll nicht weiter diskutiert werden. Bei Außenaufstellung einer Luftwärmepumpe muß jedoch, zwecks Vermeidung von Nachbarschaftskonflikten, die Lärmemission in Grenzen gehalten werden.

Bei den Wasserwärmepumpen wäre für rund 30 Haushalte ein Betrieb mit Seewasser denkbar, weil aus praktischen Gründen höchstens direkt im felsigen Uferbereich liegende Wohnanlagen in Frage kommen. Dazu müßte eine Energie von 300.000 KWh pro Jahr dem See entnommen werden. Bei einer Abkühlung des Wassers um 1° C ergibt dies eine Wassermenge von ca. 259.000 m<sup>3</sup>. Das Volumen des Hallstätter Sees beträgt 557 Mio. m<sup>3</sup>, also das 2150fache!

Ein anderes Beispiel soll nur jenen ca. 1.000 m langen Uferstreifen in Betracht ziehen, für den ein Wärmepumpenbetrieb realistisch ist. Geht man vereinfacht davon aus, daß nur ein dreieckiger Wasserquerschnitt im Uferbereich (vom Ufer bis zur Entnahmestelle) in entsprechender Länge abgekühlt wird, ergibt sich ein Wasservolumen von rund 1 Mio. m<sup>3</sup>. 30 Haushalte würden diese Wassermenge um weniger als 0,3° C abkühlen. Dies natürlich nur dann, wenn es keinerlei Durchmischung (Strömung, Wind, Zirkulation mit anderen Wasserbereichen) gäbe, was natürlich nicht der Fall ist.

Aus den angeführten Beispielen kann geschlossen werden, daß die für 30 Haushalte erforderliche Wärmeenergie praktisch keinerlei Einfluß auf die Temperaturverhältnisse des Hallstätter Sees hat und die Abkühlung größenordnungsmäßig unbedeutend ist. Außerdem wird das Wärmereservoir in den Sommermonaten durch den ewigen Energiespender Sonne wieder aufgefüllt.

Ist die Wasserabkühlung eine vernachlässigbare Größe, bleibt noch die Frage, ob mit der Wasserentnahme bzw. der Wasserrückführung sonstige Nachteile verbunden sind. Zumindest die damit in Zusammenhang stehende geringe Seenumwälzung ist positiv zu beurteilen, weil sauerstoffärmeres Wasser der Tiefe oberflächlich wieder rückgeführt wird. Die Wasserentnahme erfolgt aus einer Tiefe von mindestens 40 m mittels eines Kunststoffschlauches von 5 cm Durchmesser, welcher auf den Seeboden so abgesenkt wird, daß dessen Ende mit der Saugvorrichtung auf kürzestem Weg die erforderliche Tiefe erreicht. Um das Ansaugen von Bodenschlamm zu verhindern, fixiert ein Saugkorb aus Bandeisen das Saugventil ca. 50 cm über dem Seeboden. Ein feinmaschiger Seiher verhindert das Ansaugen von Schwebstoffen, eine Gewichtsbeschwerung gewährleistet eine Verankerung am vorgesehenen Platz. Im unmittelbaren Uferbereich wird die Schlauchleitung mit Material des Seebodens überdeckt. Je Anlage ist ein Platzbedarf von ca. 1 m<sup>2</sup> am Ort der Entnahme erforderlich. Ein ökologischer Nachteil im Hinblick auf Fische, Laichplätze, Kleintiere, Plankton usw. ist kaum vorstellbar. Dies gilt auch für die Wasserrückführung, da sich dafür meist die von den Anrainern benützten Uferbereiche anbieten (Schiffhütten, alte Abflüsse, eigener Grund usw.).

Hinsichtlich Grundwasserwärmepumpen müßten unter den vorangeführten Annahmen 70 Haushalte in Betracht gezogen werden, wofür jährlich 700.000 KWh zu entnehmen wären (Lahn, Echerntal, Mühlbachschwemmkegel). Beim „Brunnenmodell Hallstatt“ wird das Wasser um 2° C abgekühlt, was eine Wasserentnahme von 302.000 m<sup>3</sup> pro Jahr erfordert. Das aus mindestens 10 m Tiefe entnommene Wasser wird dann mit ca. 4° C in die obere Grundwasserschicht rückgeführt, also einer Temperatur, die während eines Großteils der Heizperiode gleich oder höher liegt als die Temperatur in diesen Bodenschichten. Durch die bei mehreren Brunnen nachgewiesene große Grundwassermenge und die

Wasserentnahme aus größerer Tiefe ist eine Abkühlung der oberen Bodenschichten nicht zu erwarten. Durch den großflächigen Zusammenhang der Grundwasserstockwerke und den damit verbundenen Wärmeaustausch fungiert der gesamte Untergrund als Wärmespeicher. Die entnommene Wärmemenge ist im Verhältnis zum großvolumigen Wärmespeicher völlig unbedeutend.

Abschließend soll noch darauf hingewiesen werden, daß die Wasserentnahme aus Brunnen dort problematisch sein kann, wo andere Wasserrechte berührt werden (z. B. Niveauabsenkung bei Trinkwasserbrunnen). Aber Hallstatt wird trinkwassermäßig zentral versorgt und derzeit wird Grundwasser nur für Wärmepumpen entnommen.

## Literatur

- 1 Achleitner A., Pavuza R.: Fließen größere Mengen Karstwasser unterirdisch in den Hallstätter See? — Höhlenkundliche Vereinsinformation, Heft 1/1989, Verein f. Höhlenkunde Hallstatt-Obertraun.
- 2 Amt der OÖ. Landesregierung/Energie und Umwelttechnik: Informationsblatt B 3, 1987.
- 3 Amt der OÖ. Landesregierung/Hydrographischer Dienst: Temperaturmessungen Hallstatt 1975—1989 (Der Verfasser dankt Frau Agnes Stadler für die Möglichkeit der Einsichtnahme in die Aufzeichnungen).
- 4 Bachmaier H., Bruck M., Friedl E., Katz F. W., Krauter J., Riemer W., Schaffar G.: Heizungsanlagen, Handbuch zur Sanierung und Planung von Raumheizung und Warmwasserbereitung. — Bohmann-Verlag, Wien 1986.
- 5 Bauer F., Zötl J., Mayr A.: Neue karsthydrographische Forschungen und ihre Bedeutung für Wasserwirtschaft und Quellschutz. — Wasser und Abwasser 1959, Wien 1959.
- 6 Brückl E., Gangl G., Steinhauser P.: Die Ergebnisse der seismischen Gletschermessungen am Dachstein im Jahre 1968. — Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien, Wien 1971.
- 7 Fanninger G.: Die Marktentwicklung der Wärmepumpentechnik in Österreich 1989. — Österr. Forschungszentrum Seibersdorf 1990.
- 8 Fanninger G.: Wärmepumpe: Heizung mit Zukunft. — Österr. Forschungszentrum Seibersdorf 1990.
- 9 Gattinger T.: Hydrogeologie. — Enthalten in „Der geologische Aufbau Österreichs“. Springer-Verlag, Wien 1980.
- 10 Golser R.: Klimaaufzeichnungen/Hallstatt 1979—1982. — Archiv des Musealvereines Hallstatt, unveröffentlicht.
- 11 Guby E.: Sonne Energieträger Energiespender. — Eigenverlag der Shell Austria AG, Wien 1983.
- 12 Hölting B.: Hydrogeologie. — 3. Auflage, Ferdinand-Enke-Verlag, Stuttgart 1989.
- 13 Hütter L. A.: Wasser und Wasseruntersuchung. — Verlag Sauerländer AG, Aarau 1988.
- 14 Krauthausen B.: Höhlen und Tektonik am Nordrand des Dachsteins zwischen Echerntal und Hageneck. — Oberrhein. geol. Abh., Stuttgart 1989.
- 15 Krebs N.: Die Dachsteingruppe. — Enthalten in „Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins“, 1915.

- 16 Leutner N.: Kessel und Hirschbrunn-Quellbezirk am Nordfluß des Dachsteinstockes (Oberösterreich). — Überblick und neue Forschungsergebnisse, Die Höhle, Heft 3/1983.
- 17 Leutner N.: Tauchvorstoß im Hirschbrunn. — Höhlenkundliche Vereinsinformation Heft 1/1989, Verein für Höhlenkunde Hallstatt-Obertraun.
- 18 Mayr A.: Das Hallstätter Trinkwasser — Hydrogeologische Studien aus dem Dachsteingebiet. — Jahrbuch d. OÖ. Musealverein, Linz 1956.
- 19 Meadows D.: Die Grenzen des Wachstums-Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. — Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart 1972.
- 20 Morton F.: Der Sauerstoffgehalt einiger Quellen des Hallstätter Gebietes. — Archiv f. Hydrobiologie, XVIII, 1927.
- 21 Morton F.: Beobachtungen über Temperatur und Wasserführung der Hirschbrunn-Quellen bei Hallstatt. — Archiv f. Hydrobiologie, XX, 1929.
- 22 Morton F.: Köhbrunnen und Lotungen im Hallstätter See im Winter 1929. — Archiv f. Hydrobiologie, XX, 1929.
- 23 Morton F.: Der Kessel bei Hallstatt. — Archiv f. Hydrobiologie, XXI, 1930.
- 24 Morton F.: Der Waldbachursprung. — Archiv f. Hydrobiologie, XXI, 1930.
- 25 Morton F.: Das „Warme Wasser“ am Hallstätter See. — Archiv f. Hydrobiologie, XXIV, 1932.
- 26 Morton F.: Quellen im Echerntal und am Nordfuß des Hagenecks. — Archiv f. Hydrobiologie, XXXIX, 1942.
- 27 Morton F.: Eine neue Warmwasserquelle am Hallstätter See. — Archiv f. Hydrobiologie, XXXIX, 1944.
- 28 Morton F.: 23 Jahre regelmäßige Temperaturlotungen im Hallstätter See. — Jahrbuch d. Zentralanstalt f. Meteorologie und Geodynamik, Anhang 4, Wien 1950.
- 29 Morton F.: Hallstatt — Die letzten 150 Jahre. — Verlag des Musealvereines, Hallstatt 1954.
- 30 Morton F.: Periodische Quellen im Dachsteingebiet. — Natur und Volk, Heft 6/1958. Frankfurt/M. 1958.
- 31 Morton F.: Die Köhbrunnen des Hallstätter Sees. — Die Pyramide, Heft 2, Innsbruck 1963.
- 32 OÖ. Kraftwerke AG: Die Hälfte wäre einzusparen! — Untersuchung der OKA im Auftrag des OÖ. Landeshauptmannes, OKA-aktuell 4/1985.
- 33 Pramesberger H.: Das Warmwasser am Hallstätter See. — Handschriftliche Aufzeichnungen über den Versuch der Quellenaufschließung 1965—1972, unveröffentlicht, Original im Heimatmuseum Bad Goisern.
- 34 Schäffer G.: Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1976. Thema: Blatt 96 Bad Ischl, Übersichtsprofile durch das Blatt 96 Bad Ischl.
- 35 Schultes I. A.: Reisen durch Oberösterreich in den Jahren 1794, 1795, 1802, 1803, 1804 und 1808. — 2. Teil, Tübingen 1809.
- 36 Seethaler P.: 60 km Hirlatzhöhe. — Höhlenkundliche Vereinsinformation, Heft 1/1989, Verein f. Höhlenkunde Hallstatt-Obertraun.
- 37 Simony F.: Das Dachsteingebiet. — Wien 1895.
- 38 Spengler E.: Erläuterungen zur geologischen Karte der Dachsteingruppe. — Wissenschaftliches Alpenvereinsheft Nr. 15, Innsbruck 1954.
- 39 Steiner H. J.: Der Beitrag von P. Rittinger zur Entwicklung der Aufbereitungstechnik und zum gegenwärtigen Erkenntnisstand auf dem Gebiete der Mahlung. — Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, Heft 12/1972.
- 40 Steinhauser F.: Das Klima des Salzkammergutes. — Wetter und Leben, Jg. 10, Heft 8—10, 1958.
- 41 Vohryzka K.: Hydrogeologie von Oberösterreich. — Amt der OÖ. Landesregierung, Abteilung Wasser- und Energierecht, Linz 1973.
- 42 Wiröbal K.: Die Wärmepumpe in Hallstatt — Ein Vergleich bestehender Anlagen. — Unveröffentlichter Bericht an das Gemeindeamt Hallstatt, 1990.
- 43 Zötl J.: Karsthydrogeologie. — Springer-Verlag, Wien 1974.

# Friedrich Morton und die Dammwiese

Von Wolfgang Börner, Wien

Fast 500 m oberhalb des Gräberfeldes liegt am Fuße des Plassens auf 1370 m Seehöhe das moorige Gelände der Dammwiese. Dieses Terrain bildet die Wasserscheide zwischen Salzberg und Waldbachursprung.

Im Jahre 1876 wurden hier bei der Erneuerung eines Wassergrabens durch die Saline, die ersten latènezeitlichen Funde, 2 Bronzefibeln, welche sich jetzt im Kunsthistorischen Museum in Wien befinden, gemacht. Dies veranlaßte das Naturhistorische Staatsmuseum in Wien, in Zusammenarbeit mit dem Hallstätter Musealverein in den Jahren 1887—1890 hier Grabungen durchzuführen. Es wurde eine mehrere 1000 m<sup>2</sup> große „Betriebsstätte“ der Spätlatènezeit aufgedeckt, die sich mit der Salzgewinnung beschäftigte. Die interessanten Befunde und Funde, u. a. wurden Knüppelwege und Rinnwerke, sowie Werkzeuge aus Holz aufgedeckt, die sich in dem feuchten Boden annähernd 2000 Jahre erhalten haben, veranlaßten F. Morton, sich mit dieser Grabungsstelle näher zu beschäftigen. Dank dem großen Entgegenkommen der Generaldirektion der österreichischen Salinen, der österreichischen Sparkassen und einiger Großindustrieller OÖ's konnte das Museum Hallstatt im Jahre 1936 endlich den Plan einer weiteren Dammwiesengrabung durchführen. Obwohl die Grabung ganz außerordentlich durch die ungünstige Witterung zu leiden hatte, und nur zwei Mann zur Verfügung standen, ergaben sich doch sehr wertvolle Ergebnisse. Als Glanzpunkt ist wohl die Auffindung eines Stollens zu bezeichnen, der am Rande der „Betriebsstätte“ sein Mundloch hatte. Sein Alter, bzw. seine Zugehörigkeit zur „Betriebsstätte“ ist durch Keramikfunde belegt. Vor diesem befand sich ein gut erhaltener Vorbau. Der Boden des Vorbaues war mit Halbrundhölzern belegt. Der Stollen, der mit Letten, sowie mit darübergelagertem Torf und Humus angefüllt war, konnte auf eine Länge von neun Metern freigelegt werden. Die Sohle desselben war ungefähr ein Meter breit und bestand aus Halbrundhölzern. An den Ulmen fand sich „Stempelverzimmerung“. Die Stempel waren 175—180 cm hoch, die meisten aber im oberen Bereich abgebrochen. Von der Decke waren nur Bruchstücke der Holzjoche vorhanden. Das Ende des freigelegten Stollenteiles lag vier Meter unter der Erdoberfläche. Auf der Sohle lagen massenhaft herabgebrannte Reste von Leuchtpänen, sowie ein vollkommen erhaltener Rinderschädel vom Typus *Bos primigenius*. Die Stolleneinbauten wurden zur Gänze gehoben und gelangten noch im Spätherbst desselben Jahres zur Aufstellung ins Hallstätter Heimatmuseum. Durch anhaltendes Regenwetter wurde leider der freigelegte Stollenteil zum Einsturz gebracht. Da bisher keine genauen Aufzeichnungen oder Pläne aufgefunden wurden, ist die genaue Lage des Mundloches leider in Vergessenheit geraten.

Im Jahre 1937 wurde die Grabung fortgesetzt. Es wurde ein Rinnwerk freigelegt, daß aus Rinnen und einem eingelassenen Bottich aus gehackten Brettern bestand; auch dieses wurde gehoben und ins Museum gebracht. Außerdem wurden Teile von Holzbauten mit gehackten Bodenbrettern, Bäume mit Stemmlöchern und interessante Holzverbindungen, gefunden.

Die Aufdeckung der Rinnwerke und des Stollens bergen mehr Fragen in sich, als sie beantworten können. Wir können nur vermuten, daß diese große „Betriebsstätte“ irgendwie mit der Salzgewinnung in Zusammenhang stand. Die Auffindung des Stollens ist von besonderer Bedeutung, da der spätlaténezeitliche Betrieb auf der Dammwiese sich hiemit — wenigstens teilweise — als Bergbaubetrieb offenbart. Ältere Autoren wie u. a. A. Mahr, A. Aigner und auch F. Morton haben die Vermutung geäußert, daß diese „Betriebsstätte“ eine Stätte für Soleversiedung gewesen sein könnte. Diese stützt sich auf das Vorkommen sehr großer Tongefäße (bis 35 cm Ø), auf zahllose gebrannte Kalksteine, Rinnwerke, sowie Bottiche aus Holz. F. Morton hat im Jahre 1936 in unmittelbarer Nähe dieses Geländes eine kleine Salzquelle entdeckt und deren Salzgehalt in der botanischen Station in Hallstatt analysiert. Er stellte 132 Gramm Salz pro Liter fest. Diese oder weitere Quellen können vor 2000 Jahren auch ohne weiteres stärker geflossen sein.

Nun noch einige Worte über die Soleversiedung. A. Mahr nahm das Vorhandensein ergiebiger Solequellen an, die durch erhöhte Niederschläge in dieser Zeit bedingt gewesen seien. Er vermutete ferner, daß die Sole durch stark erhitzte Kalksteine zur Verdampfung gebracht worden ist.

F. Morton lehnte diese Anschauung aus zwei Gründen ab. So hatte K. Rudolph die Torflager der Dammwiese untersucht und dabei festgestellt, daß die Vegetationsverhältnisse in der Umgebung der Dammwiese, und zwar in der Waldzusammensetzung, sowie in der Moorvegetation selbst, in der Zeit der Laténebetriebsstätte und später im wesentlichen die gleichen waren wie heute. Wir haben daher keinen Anhaltspunkt, für diese Zeit ein wesentlich anderes Klima als heute anzunehmen, auch keinen erhöhten Niederschlag. Den zweiten Grund für die Ablehnung dieser These sah F. Morton darin, daß das Vorhandensein von großen Graphittongefäßen die Verdampfung der Sole in aufs Feuer gestellten Töpfen viel naheliegender und verhältnismäßig einfacher erscheinen läßt. Außerdem hätte das Hineinlegen der erhitzten und verrußten Kalksteine in die Sole zu einer Verschmutzung derselben geführt.

Diese Arten der Salzversiedung wurden in kleinem Rahmen noch bis in unser Jahrhundert von der ärmeren bäuerlichen Bevölkerung im alpinen Bereich trotz des Verbotes der staatlichen Monopolaufsicht betrieben. Die salzhaltigen Wässer kamen in Keramikgefäße und standen dann im seitlichen Strahlungsbereich des Herdfeuers, das mehrere Stunden für die Speisenbereitung notwendig war.

Bei längerer Standzeit und Wasserverdunstung entstand dann in diesen Töpfen eine vollgrädige Sole. Für die Salzausscheidung wurden zeitweise am Herd Steine erhitzt und dann gemeinsam mit der heißen vollgrädigen Sole in einen Holztrog gefüllt. In diesem Holzgefäß entstanden dann sehr rasch die Salzkristalle. Für die Salztrocknung standen im bäuerlichen Haushalt immer einige Körbe zur Verfügung.

Zum Abschluß möchte ich noch näher auf das Fundmaterial eingehen. Die Masse der Funde sind Keramikbruchstücke, innerhalb dieser, nimmt die Kammstrichkeramik, die erste Stelle ein. Die kammstrichverzierte Ware gibt es erst ab der Mittellatènezeit. Von Süddeutschland bis Ungarn kommt sie am Ende der Stufe Lt.C vereinzelt unter den Grabbeigaben vor. Während der Spätlatènezeit erreicht die Produktion von kammstrichverzierter Graphittonkeramik offenbar ihren Höhepunkt. Auch die Kammstrichtöpfe mit Bodenzeichen, in Hallstatt sehr häufig, gehören wahrscheinlich erst der Stufe Lt.D an. Für die Graphitontöpfe mit Feinkammstrich ist, wegen der auffallenden Einheitlichkeit dieser, im übrigen selten Gefäße, zu vermuten, daß sich ihre Produktion nicht über einen allzu großen Zeitraum erstreckt hat.

Was den Herstellungsort dieser Keramikgruppe angeht, so vertrat F. Morton die Ansicht, daß die Hallstätter Graphitontöpfe wegen ihrer Größe und Schwere doch wohl in Hallstatt selbst hergestellt worden sind. Wahrscheinlich dürfte dies zutreffend sein, da es sicher einfacher war, das Rohmaterial, wohl aus der Passauer Gegend, nach Hallstatt zu bringen, als die fertige Keramik. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß die Töpfereien vielleicht auch zwischen Hallstatt und Passau, möglicherweise aber auch in der Nähe des Passauer Graphitgebietes gelegen haben.

Aus Graphitton bestehen weiters noch eine Reihe von Gefäßformen, die aber keinen Kammstrich tragen, also glatt oder in anderer Weise verziert sind, wie konische Schüsseln und Schalen. Von besonderem Interesse sind die Tonkessel, die nur auf der Dammwiese sehr häufig gefunden wurden. Sie gehen wie schon P. Reinecke vermutete auf Metallvorbilder zurück; das beweisen auch die bei einigen Stücken vorhandenen, in Ton nachgeahmten, Nieten. Vergleichbare Tonformen, in Rand- und Henkelbildung ähnlich, finden sich in der rätischen Keramik. Die für die Spätlatènezeit so charakteristische bemalte Tonware wurde ebenfalls in einiger Zahl gefunden. Es herrscht die Bemalung in Sepia- und Rottönen vor. Diese Keramik ist sehr fein gemasert und die, mit Streifen und Ornamenten bemalte, Oberfläche gut geglättet. Zumeist treffen wir die Bemalung an der Bauch-, Schulter- und Halsregion der Gefäße an. Es handelt sich hier um ein wohlbekanntes hellenistisches Dekorationsprinzip, bei dem die breit gewölbte Oberseite der Gefäße als Hauptschmuckregion diente und in dieser Eigenschaft oben auf der Gefäßschulter bzw. an der Basis des Halses und unter-



halb des Wandungsumbruches von dunklen Malstreifen eingefäßt wurde.

Bemalung anderer Art findet sich auf starkwandigen Töpfen aus ockerfarbigem Ton; derbe Zickzackfurchen werden von schwarzen Farbstreifen begleitet. Zu bemerken ist, daß diese Bemalung mit pastosem, fast wie Ölfarbe wirkendem Schwarz ausgeführt ist, im Gegensatz zu dem leicht aquarellartig wirkenden Schwarz auf der fein bemalten Ware.

Neben diesen bemalten, ritzverzierten Gefäßen gibt es auch noch kugelige Gefäße mit Ritzverzierung ohne Bemalung. An anderen Keramikobjekten seien noch Spinnwirtel und aus Kammstrichscherben geschnittene durchlochte Wirtel erwähnt. Sehr ärmlich sind die Metall- und Glasfunde, bestehend aus vier Fibeln aus Bronze, sowie einigen Eisenobjekten und Schlacke.

Zu den interessantesten Funden der Grabungen zählen wohl die Holzobjekte, zumeist aus Fichten-, Tannen- oder Eibenholz.

Da wir aus anderen Grabungen nur selten Vergleichsstücke vorfinden, sind wir hier so gut wie ganz auf die Volkskunde angewiesen. U. a. finden sich im Fundinventar Holzschaukeln, Schäftungen, ein Werkzeug zum Korbflechten, Bürsten, Nägel und viele andere Stücke, die noch nicht näher bestimmt sind. Leider ist der Erhaltungszustand einiger Stücke sehr schlecht oder sie sind gar nicht mehr vorhanden.

Ein Einzelstück aus der Grabung des Jahres 1888 ist eine keltische Goldmünze, die sich heute im Naturhistorischen Museum in Wien befindet. Es handelt sich hierbei um einen vierundzwanzigstel Stater vom Athena-Alkis-Typus mit einem Gewicht von 0,3 g.

Dank der unermüdlichen Arbeit von F. Morton liegt heute das Fundmaterial der Grabungen 1936/37 wohlgeordnet und beschriftet vor uns. Ihm und seinen weitgestreuten Bekanntschaften ist es auch zu verdanken, daß vieles bearbeitet und bestimmt wurde, so Teile der Keramik von M. Hell, Keramikuntersuchungen und petrographische Untersuchungen von A. Köhler und die Haustierknochenbestimmung von W. Amschler.

Der Autor dieses Aufsatzes, der das gesamte auf der Dammwiese gefundene Material im Rahmen einer Dissertation bearbeitet, hofft einige der noch ungeklärten Fragen rund um die Dammwiese klären zu können.

## Literatur

- Amschler W., Ur- und frühgeschichtliche Haustierfunde. ArchA 3, 1949, 36ff.
- Dembski G., Die keltischen Fundmünzen Österreichs. Numismatische Zeitschrift 87./88. Band, 1972.
- Hell M., Bodenzeichen auf keltischen Gefäßen aus Hallstatt, Germania 18, 1934, 189ff.
- Ders., Die Kleinfunde von der Dammwiese in Hallstatt aus den Jahren 1936 und 1937. ArchA 11, 1952, 71ff.
- Hofmann E./Morton F., Die prähistorischen Holzreste von der Dammwiese bei Hallstatt aus der prähistorischen Sammlung des Hallstätter Museums. Heimatgaue VII, 1927, 90f.
- Hutter B., Die älteste alpine Saline. Österreichische Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen 39, 1891, Nr. 28, 318f.
- Kappel I., Die Graphittonkeramik von Manching. Ausgrabungen in Manching 2, 1969.
- Köhler A., Petrographische Untersuchungen an prähistorischen Funden von der Dammwiese bei Hallstatt. Mitt. a. d. Museum in Hallstatt 7, 1948.
- Ders./Morton F., Mineralogische Untersuchungen prähistorischer Keramik aus Hallstatt im Zusammenhang mit der Frage nach ihrer Herkunft. Germania 32, 1954, Heft 1/2, 66ff.
- Mahr A., Die La-Tène-Periode in Oberösterreich. Mitt. d. Prähist. Kom. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, II, Nr. 3. 1915, 307ff.
- Maier F., Die bemalte Spätlaténekeramik von Manching. Die Ausgrabungen in Manching 3, 1970.
- Morton F., Das Problem der Dammwiese. Heimatgaue 1930, 240ff.
- Ders., Salzkammergut, Bd. III, Hallstatt 1956.
- Reinecke P., Antremont und Gundestrup. PZ XXXIV/V, 1949/50, 363ff.
- Rudolph K., Paläofloristische Untersuchungen des Torflagers auf der Dammwiese bei Hallstatt. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Mathe.-Nat. Kl. 140, 1931, 337ff.
- Stadler F., Salzerzeugung, Salinenorte und Salztransport in der Steiermark, Linz 1988.

# Dr. Morton als Höhlenforscher im Salzkammergut

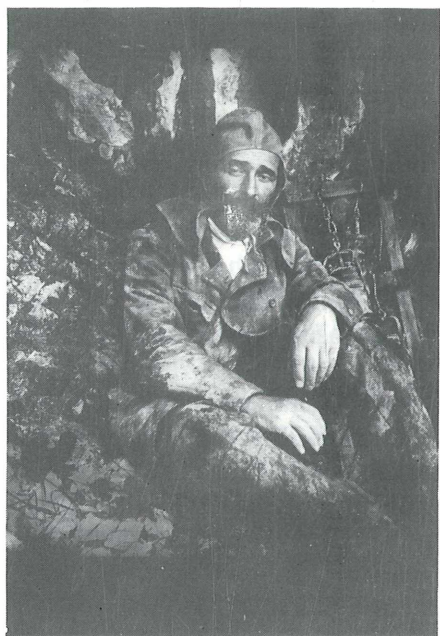
Von Karl Gaisberger und Norbert Leutner,  
Verein für Höhlenkunde Hallstatt-Obertraun

Jeder Forscher steht in seinem Leben einmal vor einer wichtigen Entscheidung: Konzentriert er sich auf ein Spezialgebiet und wird dadurch zur Kapazität oder versucht er, auf vielen Gebieten neue Erkenntnisse zu gewinnen.

Dr. Morton hat sich — ähnlich seinem Vorgänger Prof. Friedrich Simony — für den zweiten Weg entschieden.

Eines dieser Wissensgebiete, auf welchem Dr. Morton großartige Arbeit leistete, war die Höhlenbotanik. Die Beschäftigung mit der Unterwelt, insbesondere der Erforschung der Pflanzen im Eingangsbereich, beanspruchte ihn ein halbes Jahrhundert lang.

Er erlebte dabei so manche Abenteuer und war selbst der Entdecker einer der größten Höhlen im Dachsteingebirge. Einige Jahre war er auch Betriebsleiter der Dachsteinschauhöhlen. Seine Publikationen über Höhlen sind zahlreich und eines seiner letzten unveröffentlichten Manuskripte kurz vor seinem Ableben war ebenfalls dem „Reich der Schatten“ gewidmet.



**F. Morton vor der nach ihm benannten Höhle.**

Die beiden Autoren dieses Beitrages, selbst begeisterte Höhlen- und Heimatforscher, hatten noch das Glück, mit Dr. Morton unterwegs zu sein. Ihm verdanken sie so manche Anregung. Frau Dr. Morton hat darüber hinaus einen beträchtlichen Teil von höhlenkundlichen Unterlagen und Literatur an Norbert Leutner übergeben, sodaß wir auch aus diesem Grunde in der Lage sind, aus dem Leben „Dr. Morton als Höhlenforscher“ zu berichten.

Noch bevor der junge Botaniker Morton erstmals nach Hallstatt kam, hatte er schon Vegetationsstudien in Höhlen des Auslandes unternommen. Hier hatte es ihm besonders der klassische Karst in Slowenien angetan, wodurch seine erste Veröffentlichung noch aus der Zeit der österr./ungar. Monarchie stammt.

Im Jahre 1919 brachte der 29jährige sein erstes Buch mit dem Titel „Aus Deutschösterreichs Gauen“ mit dem Untertitel „Wanderungen im Salzkammergut“ heraus. In diesem ansprechenden Werk mit 127 Seiten und etlichen Fotos und Zeichnungen beschreibt Morton seine Reiseerlebnisse als Student unter Führung eines Professors. Im vorderen Teil erzählt Morton seine Dachsteinbesteigung und gibt einen ausführlichen Bericht über die Pflanzen- und Tierwelt des Gebietes. Ebenso wird dem prähistorischen Salzbergwerk ein Bericht gewidmet.

Der zweite Teil des Buches trägt den Titel „Höhlenfahrten in Nacht und Eis“. Auf 20 Seiten geht es von Obertraun aus in die kurz zuvor entdeckte Rieseneishöhle. Sehr genau ist die Beschreibung der einzelnen Räume dargestellt, und zwischen den Zeilen ist die Begeisterung für die grandiose Natur zu spüren. Im Schlußteil läßt Morton seinem Lehrer ein Höhlenabenteuer erzählen. Dabei geht es um zwei Burschen, die sich in einer neuentdeckten Höhle verirren und im Dunkeln auf die Rettung warten.

Besonders interessant an der Geschichte ist die Tatsache, daß es sich im Anfangsteil der Zugangsbeschreibung um die Hirlatzhöhle handelt. Die Hirlatzhöhle — Österreichs längstes Karstobjekt — wurde aber erst genau dreißig Jahre später offiziell entdeckt .

Noch vor dem Erscheinen des erwähnten Buches gelingt Morton im Jahre 1916 die Entdeckung einer der größten Höhlen im Dachsteinmassiv. Diese Schachthöhle, welche später nach seinem Namen benannt wurde, befindet sich auf 1224 m Seehöhe in den Steilhängen des Mittagkogels bzw. Sauries unterhalb der Schönbergalm. Morton führt später zusammen mit dem Höhlenführer Aigner den ersten Abstieg in die schachtartige Höhle durch und erreichte eine Tiefe von 25 m.

Die Höhle wird in der Folgezeit von namhaften Forschern untersucht und vermessen. Die 1 km lange und 200 m tiefe Höhle ist seit dem Jahre 1989 ein weiterer Teil der Dachstein-Mammuthöhle. Auf den einzelnen Schachtstufen fanden sich Knochen von Steinbock, Wiesel, Marder, Gamsen, sowie von Vögeln und anderen Tieren.

Ab dem Jahre 1919 führt Morton zahlreiche Untersuchungen in den ostalpinen Höhlen durch. Es sind alleine 34 Karstobjekte im Salzkammergut, welche er einmal oder öfters untersucht und wissenschaftlich bearbeitet.

Im Jahre 1921 wird Morton für zwei Jahre zum Betriebsleiter der Dachsteinhöhlen ernannt. Im gleichen Jahr bekommt der nun 31jährige Wahlhallstätter einen befristeten Dienstauftrag vom Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft. Hiemit wird er beauftragt, zusammen mit einem Gehilfen, die Höhlen des Salzkammergutes auf ihren Gehalt an Höhlendünger zu untersuchen. Vorwiegend wurde dabei an die „Gewinnung von phosphorsäurehaltigen, zu Düngungs-

zwecken verwendbaren Stoffen“ gedacht. Als Standort wurde ihm Hallstatt zugeteilt.

Bevorzugte Gebiete seiner Untersuchungen waren der Winklerberg bei Obertraun und der Schafberg.

Am 25. Januar 1922 erfolgt die Ernennung zum Korrespondenten der staatlichen Höhlenkommission.

Schon im Sommer 1923 erscheint sein nächstes Buch, welches er zusammen mit H. Scherzer herausbringt: „Von der Natur erlauscht“. Ein Kapitel lautet: „Von den Schicksalen der Pflanzenwelt einer Höhle“. Hier läßt Morton die Pflanzen miteinander „sprechen“ und über ihr schweres lichtarmes Los klagen. Die Höhle ist dabei unschwer als der Rabenkeller zu erkennen.

In einem weiteren Kapitel — „Zauber der Unterwelt“ — wird der Wasserausbruch der Oberen Brandgrabenhöhle bei Hallstatt beschrieben.

Vermutlich im Jahre 1926 hatte Dr. Morton ein echtes Höhlenabenteuer zu bestehen, welches er erst 1966 veröffentlichte. Damals wollte er sich aus dem mächtigen Tiergartenloch auf der Dachsteinnordseite aufseilen lassen.

Nachfolgend ein Auszug aus dem Originalbericht:

„. . . Nun ging es also wieder hinauf. Die jungen Leute oben zogen mit unglaublicher Kraft und ich sah, da die Seile sich drehten, abwechselnd den entschwindenden Kesselboden und die Steilwand unmittelbar vor mir.

Da löste sich oben ein kopfgroßer, loser Stein und fiel lotrecht gerade auf mich hinab. Da ich nach aufwärts blickte, gewahrte ich das Unheil und konnte den Stein mit der Rechten ablenken, sodaß er nur meine rechte Schläfe streifte, dabei allerdings eine derart stark blutende Wunde erzeugte, daß ich blutüberströmt und nichts sehend oben in Empfang genommen wurde.

Hätte sich der Stein um ein paar Sekunden früher gelöst und wäre aus zwanzig und mehr Meter Höhe in die Tiefe gesaut, wäre ich wohl kaum oben lebend angekommen!“

Im Jahre 1925 bringt er zusammen mit Helmut Gams das Standardwerk „Höhlenpflanzen“ heraus. Hier sind alle in den Vorjahren gemachten Untersuchungen veröffentlicht und auf das genaueste dokumentiert. Allein die Ausführungen über den bekannten Rabenkeller oberhalb der Hirschaualm lassen erkennen, mit welcher Sorgfalt und Liebe sich Dr. Morton den Höhlenpflanzen widmete.

Im selben Jahr erfolgt auch die Ernennung zum Beirat der Bundeshöhlenkommission.

Bereits 1929 erscheint von ihm als nächstes Werk ein „Führer mit Bildern durch Hallstatt und Umgebung“. Auch hier beschäftigt sich Dr. Morton mit der Karstentwässerung und stellt Vermutungen auf, welche sich mittlerweile als richtig erwiesen haben.

Im Jahre 1934 wird er erneut zum ehrenamtlichen Korrespondenten der Höhlenkommission im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft bestellt.

Zwischen 1953 und 1956 gibt Dr. Morton seine bekanntesten Bücher über Hallstatt und seine berühmte Geschichte heraus. Der Band II erscheint 1954 und trägt den Titel „Hallstatt. Die letzten 150 Jahre“. Hier zieht Dr. Morton u. a. noch einmal Resümee über seine höhlenkundliche Forschertätigkeit. Er beschreibt die Riesenquellen am Dachsteinfuß (Hirschbrunnen, Kessel) und die Wunderwelt der Dachsteinhöhlen. Etliche Bilder ergänzen den Text, und überall ist die Begeisterung zu spüren. Auch die Brandgrabenhöhle wird beschrieben und ebenso der geheimnisvolle Goldlochstollen in der Nähe von Hallstatt.

Der Forscherdrang erfüllte sein ganzes Leben. In seinen zahlreichen Veröffentlichungen als Botaniker, Prähistoriker, Urwaldforscher und Sammler tauchen immer wieder Beschreibungen von Höhlen oder deren Pflanzen auf. Auch eines seiner letzten unveröffentlichten Werke ist der Unterwelt gewidmet.

Am 17. Juni 1967 führt Dr. Morton mit Karl Gaisberger seine letzte Höhlenbefahrung durch. Sie untersuchen das Pulverloch bei Obertraun.

Dr. Morton war schon zu Lebzeiten legendär. Er hat es verdient, mit den großen Forschern seiner Zeit in einer Zeile genannt zu werden.

### **Verzeichnis der im Salzkammergut durchgeführten Höhlenbefahrungen:**

Höhle oberhalb Winkl (Winklerberghöhle, Schergenloch) Kat. Nr. 1546/4, am 3. 8. 1922.

Lämmermayrhöhle (Gießbachhöhle) Kat. Nr. 1547/3 am 28. 10. 1916, 16. Juli 1921, 4. 2. 1921. (Erste Literatur über diese Höhle, erschienen im Botanischen Jahrbuch 1917).

Backofen (Schönbergalm) Kat. Nr. 1547/11 am 23./24. 8. 1919.

Eisloch (Eiskeller), heute weiterer Eingang zur Dachsteinrieseneishöhle Kat. Nr. 1547/17 am 29. 7. 1919 und 6. 8. 1921.

Gaisloch (Schönbergalm) Kat. Nr. 1547/16 am 26. 8. 1919.

Mortonhöhle Kat. Nr. 1547/9 h (Seit 1989 ein Teil der Dachstein-Mammuthöhle). Entdeckt 1919. Begehung am 26. 8. 1919.

Karlgrabenhöhle (Hallstatt) Kat. Nr. 1563/2 im Jahre 1929 (2×).

Teufelsloch (Schönbergalm) Kat. Nr. 1547/23 am 30. 7. 1919 und 23. 8. 1919.

Simonyhöhle (Schönbergalm) Kat. Nr. 1547/71 am 28. 7. und 1. 8. 1919.

Mörkhöhle (Schönberghöhle) Kat. Nr. 1547/12 am 25. 8. 1919, 5. 7. 1920, 1. 9. 1954.

Nischenhöhle (neben Mörkhöhle) am 3. 7. und 4. 7. 1920.

Saurieshöhle (Schönbergalm) Kat. Nr. 1547/7 am 9. 7. 1920.

Rabenkeller (oberhalb Hirschaualm) Kat. Nr. 1546/9 am 14. 7., 27. 7. und 5. 11. 1921, 14. 6. und 23. 6. 1922, 27. 6. 1927, 17. 7. 1954.  
Rötelseehöhle am 18. 8. 1921.  
Goldlochstollen (Hallstatt) am 15. 7. 1921.  
Nischenhöhle über dem Goldloch = Goldloch Halbhöhle Kat. Nr. 1546/44 am 21. 8. 1921.  
Nischenhöhle nahe der Hirschbrunnvilla (Hallstatt) am 3. 9. und 10. 9. 1921.  
Nischenhöhle ob der unteren Schönbergalpe am 7. 8. 1921.  
Obere Eisgrubenhöhle (Krippenstein) Kat. Nr. 1547/18 am 8. 8. 1921.  
Eisgrubenhöhle 3 am 20. 8. 1921.  
Eisgrubenhöhle 4 am 20. 8. 1921.  
Höhle zwischen dem Holzknechtloch und der Kraulhöhle am 16. 9. 1921.  
Holzknechtloch (Schönberggebiet) Kat. Nr. 1547/15 am 16. 9. 1921.  
Dachstein-Rieseneishöhle Kat. Nr. 1547/17 mehrmals 1920/1921.  
Wetterloch (Schafberg) am 15. 9. 1965.  
Adlerloch (Schafberg) am 16. 7. 1965.  
Hirschbrunn-Quellstollen (Hallstatt) am 27. 7. und 25. 10. 1954.  
Hirschbrunn Kat. Nr. 1546/1 am 7. 7., 23. 7. und 25. 10. 1954.  
Höhle I bei der Wiesalm (Höhle in der oberen Bärengasse) und drei weitere Halbhöhlen am 7. 8. 1927.  
Krippeneckhöhle (Höhle östl. Krippeneck) Kat. Nr. 1544/4 am 6. 8. 1927.  
Pulverloch (Obertraun) am 17. 6. 1967 (letzte Höhlenbefahrung).

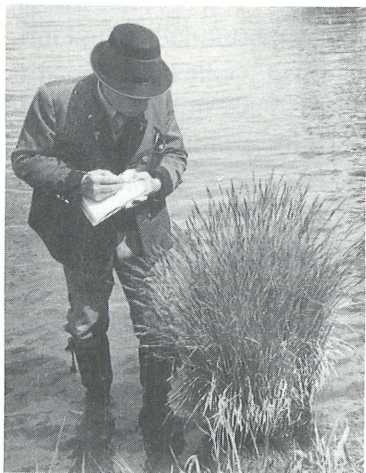


# RR Dr. Friedrich Morton, Forscher und Freund

Von Ekkehard Hehenwarter, Traunkirchen

Es ist ein altes Buch, das da vor mir liegt, ein Jugendbuch aus dem Jahr 1927, „Der treue Freund“ benannt, voll mit Abenteuergeschichten, wie sie eben Buben im Alter zwischen sieben und vierzehn Jahren damals gefallen haben, wenn „Klein Sibbe, der Wikinger“ seine Abenteuer besteht, oder „Die letzten Berserker“ in alten Katakomben Gefahren trotzen . . . Allerlei Wissenswertes neben diesen Erzählungen wußte dieses Buch aber dem Leser nahezubringen und eine Reihe von Beiträgen über Verkehrswesen, die historische Entwicklung der Straßenbeleuchtung, das Geldwesen einst und jetzt, die Feuerwehr, das Leben im Wassertropfen und noch über viele andere Wissensgebiete konnte ich damals „mit heißen Ohren“ begeistert lesen. Vier Beiträge von Dr. F. Morton hat „Der treue Freund“ aus 1927 als wertvollen Anteil damals schon enthalten, einen Bericht über die „Seekugeln“ des Hallstätter Sees, Gebilde, die Dr. Morton sein ganzes Leben lang faszinierten, einen weiteren über den „Sonnentau“, die bekannte Sumpfpflanze, einen sehr einprägsamen über „Bergmanns Freud und Leid“ und — als ganz ausgefallenes Thema — über das „Wie“, mit Blättern zu photographieren . . . !

Heute noch, über sechzig Jahre später, läßt sich aus der Wahl dieser vier Themen, „der ganze Dr. Morton“ rekonstruieren, der in seinem Forscherleben ein begnadeter Seenkundler („Seebälle“) gewesen ist, ebenso ein bedeutender Botaniker („Sonnentau“) neben einem Experimentator (Blattphotographie) und Fachmann des Bergbauwesens mit aller „Freud“ und allem „Leid“ . . .



**F. Morton am Traunsee.**

Als Siebenjähriger hätte ich es mir damals nicht vorstellen können, daß ich — rund 25 Jahre später — einmal die Bekanntschaft des Autors der interessanten Berichte machen könnte und daß ich in der Folgezeit — 1953 bis zu seinem Tode — mit ihm zusammen eine Reihe von limnologischen und botanischen Problemen im Salzkammergut zu bearbeiten hätte und so an seiner letzten Schaffensperiode teilhaben könnte.

**Dr. Ekkehard Hehenwarter**  
gerichtl. beeid. Sachverständiger  
Geologie und Hydrobiologie  
Mühlbachberg 148  
4801 Traunkirchen



Es war im April 1952, daß ich Dr. F. Morton kennenlernte bei einem Besuch in seinem Heim in Hallstatt, hoch über dem See (gleich hinter der Haustüre „bewacht“ von der Statue eines südamerikanischen Indianers in Originaltracht!), umgeben von seinen Büchern, die kaum Platz für seinen Schreibtisch ließen, eingehüllt von Manuskripten, die er gerade bearbeitete, erfüllt von einem spürbaren Mißtrauen gegenüber diesem Fremden, der da in seine „Festung“ eingedrungen war. Dieser „Fremde“ — der Schreiber dieser Zeilen — hatte als Naturwissenschaftler damals die Zusammenhänge eines Kraftwerksprojektes, das den Traunsee regulieren und nutzen sollte, mit den seenkundlichen Gegebenheiten zu bearbeiten, zu denen klarerweise auch die Belange der Uferwiesen, der Baum- und Buschzonen an den Ufern und die bioklimatischen Fragen an den Steiflanken des Traunsteines ebenso gehörten, wie die Flora der Sumpfwiesen in Ufernähe, die Thermik des Seewasserkörpers, die Fischerei und noch vieles andere mehr. Seit 1949 schon, vier Jahre nach Kriegsende, noch mitten im Chaos der Nachkriegszeit, als meine Generation noch in den Kriegsgefangenenlagern im Osten dahinvegetierte, waren für dieses damals entstandene Kraftwerksprojekt die ersten Forschungsarbeiten über den Traunsee und seine Ufer angelaufen, Arbeiten ohne Vorbild, ohne vorhandene Grundlagen, auf denen man hätte aufbauen können, erstmalig wohl in Europa zu dieser Zeit, als naturwissenschaftliche Grundlagen für das Projekt, auf denen es organisch wachsen konnte, ohne die Natur zu stören und ohne Nachteile für sie. Man würde heute, in unserer seit der ersten „Ölkrise“ 1970/72 so mit einem Male plötzlich „grün“ gewordenen Zeit, in der die Scharlatane das große Wort über Ökologie und Ökosysteme zu führen pflegen, unsere damaligen Arbeiten wohl als „Umweltverträglichkeitsstudien“ zu benennen haben, zu einer Zeit allerdings, als es dieses Modewort noch nicht gegeben hat, zu einer Zeit auch, als die meisten „Medienpropheten“ von heute großteils noch gar nicht geboren waren.

Es galt damals, die besten wirklichen Wissenschaftler der betreffenden Fachgebiete für gemeinsame Arbeit an dem Kraftwerksprojekt zu gewinnen, zu begeistern und in ihrer Arbeit bestmöglichst zu unterstützen — alles Dinge, die nicht einfach waren. Viele Wissenschaftler waren damals entweder im Krieg gefallen, in Gefangenschaft oder aus politischen Gründen entlassen, die meisten hatten um ihre bloße Existenz zu kämpfen, das Reisen war fast unmöglich, die Besatzungsmacht erschwerte zusätzlich alle Bemühungen. Trotz aller Schwierigkeiten konnte aber doch ein „Team“ — wie man heute sagen würde — aufgestellt werden, zu dem als erste der Seekundler Prof. Dr. Ruttner aus Lunz/See, als Meteorologe Dr. Eckel, Wien, als Gewässerfachmann Prof. Dr. Schinzel, Wien, Prof. Dr. Donat als Grundwasserspezialist, Dr. Hufnagl als Auwaldexperte gewonnen werden konnten. Der umfassende Gelehrtentyp, wie ihn Dr. F. Morton repräsentierte, sowohl Seenkundler, als auch Botaniker neben Salzkammergut-

Experte zu sein, ließ den Genannten als besonders zur Mitarbeit Erwünschten erscheinen. Es kam deshalb zu dieser beschriebenen ersten Kontaktaufnahme und wir alle konnten damals kaum erahnen, daß daraus eine fast zwanzigjährige gemeinsame Arbeit resultieren sollte.

Sehr rasch aber haben Dr. Morton und ich „zusammengefunden“. Zu viele gemeinsame Interessen konnten wir in Kürze entdecken neben der wissenschaftlichen Arbeit, die uns in den folgenden Jahren verband, sei es die Fliegerei, über die wir stundenlang „fachsimpelten“, oder über Modell-Eisenbahnen genau so, wie über die „Hallstätter Seekugeln“, von denen damals angenommen wurde, sie kämen nur im Hallstätter See in dieser Form vor und auch Dr. Morton kannte nur dieses Vorkommen. Angeregt durch diese „Einmaligkeit“ setzten meine Mitarbeiter und ich ihren Ehrgeiz daran, auch aus anderen Seen Kugeln herbeizuschaffen, was uns auch aus dem Offensee mit sehr schönen Exemplaren und auch aus dem Traunsee-Bäckerwinkl nach mehrjähriger Suche gelungen ist. „Mortons Lieblinge“, wie wir die Kugeln nannten, sind für ihren Entdecker immer ein staunenswertes Rätsel geblieben, „Kugelkinder des Sees“, wie er sie nannte.

In den Jahren, die der ersten Fühlungnahme folgten, konnte der Traunsee in Dutzenden von Forschungstagen mit dem Arbeitsboot der das Kraftwerk planenden Gesellschaft befahren und erforscht werden, es konnten die Fragen der Uferzonen und Ufermoore bewältigt werden und es entstand fast unbemerkt von der damals kaum an Naturdingen interessierten Öffentlichkeit ein zehnbändiges Werk über die „Uferwiesen des Traunsees“, Teil einer „Pflanzengeographie des Salzkammergutes“, die Dr. Morton in Arbeit hatte, deren Fertigstellung aber sein Tod verhinderte. Aus seinem Nachlaß konnten kaum Teile davon gerettet werden, zu sehr fehlte dazu eine ordnende Hand .

Die besondere Liebe Dr. Mortons aber gehörte einem sagenhaft anmutenden botanischen Phänomen, das es am und im Traunsee geben sollte und über das Genaueres nicht mehr bekannt gewesen ist — verschollen im Lauf der Jahre — über eine unter Wasser lebende, blühende und fruchtende Art des „Vergißmeinnicht“, *Myosotis palustris* L., einmalig in der ganzen Welt, nur vom Traunsee bekannt! Der Standort dieses Pflanzenvorkommens, das angeblich eine große Fläche im See bedecken sollte, war nicht mehr sicher, er konnte aber — nach einzelnen Hinweisen — rekonstruiert und im Oktober 1952 vom Schreiber dieser Zeilen gefunden werden. Vor mir liegt der Brief Dr. Mortons vom 17. 10. 1952 — in dem er die wahrscheinliche Fundstelle genauer beschreibt und nach dem auch tatsächlich der Pflanzenbestand submers in etwa einem bis einem halben Meter Tiefe rosettenbildend und an deutliche kalte Grundwasseraustritte gebunden, wiedergefunden werden konnte. Mit dem ganzen wissenschaftlichen

J. J. Kunz 41

Wen gestern Anna, eine Leidensfahrt, Rö-Aufg.  
I. Kontaktieren, es mü-de-mi gewaltig Anlekt!

Mit Lucia endlich genaue Plante von Seest-  
merse Myosotis von! Ein Kardinalproblem für 1953

Nicht überflutet, dauernd sichtbar! 150m<sup>2</sup>!! 40-5  
cm Tiefe. Feld des Nollers. habe kleine Stücke, im  
werden der Pflanzbestand sicher finden!

Zustand noch unverändert!

Diese Empfehlungen. frust!

J. J. Kunz



Eifer seines Könnens „stürzte“ sich Dr. Morton auf die Erforschung gesammelter Pflanzen und deren ökosystematischen Bedingungen, machte Temperatur- und Standortanalysen, züchtete entnommene Myosotis-Exemplare auch in der Luft, mikroskopierte den Aufbau der Pflanze, wälzte Literatur und fand nirgends Gleichartiges beschrieben. So faßte er 1954 den Entschluß, seine Forschungen über dieses einmalige Pflanzenvorkommen zu publizieren und die Pflanze mit seinem Namen als „Myosotis palustris L., forma submersa-florens mihi, MORTON“ zu belegen. Bis heute, 1990, ist kein zweites Vorkommen der Pflanze weltweit bekannt geworden, ein „Zweiter Fund“ im Lago Doberdo, den Käthe Seidel 1957 beschrieben hat, stellte sich 1959, als diese Autorin den Traunsee besuchte, als Irrtum heraus.

(„Archiv für Hydrobiologie“, 1954, 49/3/Seiten 335—348).

Neben unseren Arbeiten rund um den Traunsee hatten wir Gelegenheit, gemeinsam das Entstehen der vier Bände „Salzkammergut“ und „Hallstatt“, 1954 bis 1959 zu erleben, zu denen mancher Gedanke in vielen Diskussionen entstanden sein mag und die mit „seiner“ Widmung versehenen Exemplare dieses Werkes gehören zu den kostbarsten Stücken meiner Bibliothek. Auf ganz anderen Gebieten entstanden „Xelahu“, die Geschichte eines Indianermädchens, 1950, „Tierra, tierra“, eine Kolumbus-Erzählung, 1957, oder „Urwald“, schon 1947. Nur wenigen Menschen ist bekannt, daß Dr. Morton auch einen „Robinson aus Österreich“ 1951 nacherzählt hat, die „höchstmerkwürdigen Schicksale Johann Georg Peyers, aus Urfahr nächst Linz gebürtig“. Neben diesen Büchern ist die Liste seiner wissenschaftlichen Arbeiten beeindruckend lang und sie umfaßt nach mir vorliegender Zusammenstellung mehr als 90 Titel von 1926 bis 1950, davon neun über den Traunsee, alle aus der „Botanischen Station“ und bis zu seinem Tode folgten die erwähnten zehn Bände „Uferbotanik Traunsee“ als Gutachten zum geplanten Traunsee-Kraftwerk, das 1969 in Betrieb gegangen ist. Daneben werden es wohl 50 Arbeiten seit 1950 gewesen sein, was Naturbelange betrifft, von seinen Berichten über die Hallstattzeit ganz abgesehen. Seine archäologischen Forschungen und seine Ausgrabungen in Hallstatt selbst vor dem letzten Krieg sind es auch gewesen, die den Ruf Dr. Mortons als Archäologe begründeten und festigten und sein Einsatz als langjähriger Leiter des Hallstatt-Museums wurde weltbekannt.

Bei unseren Traunsee-Arbeiten haben wir uns auch mit dem hochinteressanten Phänomen der Lindenstandorte am Ostufer des Traunsees befaßt, ein Themenkreis, den Dr. Morton kannte wie kein anderer! Die Linde, einst bestandbildender Baum wärmerer Klimaperioden im Salzkammergut, hat sich heute auf wenige „Rückzug-Standorte“ zurückgezogen, unter anderen solchen auch auf südexponierte, geschützte Nischen an den Steiflanken des Traunsteins und des Lindach, echte „Kampfzonen“ des Überlebenswillens solcher Bestände. Dr. Morton wurde nicht müde, trotz seines immerhin fortgeschrittenen Alters, „mit eigener Hand“ sozusagen, diese Standorte zu erklettern, zu besichtigen und zu erforschen, wobei wir manchmal unsere liebe Not hatten, den Eifrigen, in der Wand hängend, auch wieder gut herunter und ins Boot zu bringen. Hinauf geht's bekanntlich leicht in der Wand, herunter aber weitaus schwieriger! Nach bestandenen Abenteuer aber folgte meist eine ruhige Stunde bei Speise und Trank beim Hoisn oder der Ramsau und wie es seine Art gewesen ist, auch sofort eine schriftliche Niederlegung des Gesehenen und Erlebten in einem seiner nummerierten, nur für ihn allein eigens angefertigten (!) Feldebücher, die — unzertrennlich — seine Wege stets begleiteten. Ich sehe sie heute noch vor mir, seine „Breviere“, Format etwa DIN A 5, doppelt daumendick, mit steifem Einband, liniert, mit roter Seitenlinie

Sehr bald waren wir mit unserem Schiff, mit wehender Fahne, Inschrift: „Natura non facit saltus“ (die Natur macht keine Sprünge), ausgerüstet mit Plankton-Netz, Seilwinde, Wasserfenster, Probeflaschen, Sieben und Geräten auf und an dem Traunsee wohlbekannt bei den Fischern, den See-Anrainern und Stegbesitzern, aber ebenso bei fast allen guten Gaststätten der Umgebung, denn — auch das soll erwähnt sein — Dr. Morton wußte zu leben und zu genießen. Mehrfach begleitet von seiner Gemahlin fand so mancher „Ramsauer Spitz“, seine freudigen Abnehmer.

Die ganze Liebe des Gelehrten galt in dieser seiner letzten freudigen Schaffensperiode, dem „Hollereck“ (auch Höllereck) in der „Hasenau“ am Traunsee, eine der wenigen (und auch die größte) Flachuferverlandungszonen des Sees, das wegen seiner abgeschirmten Lage damals so gut wie naturbelassen gewesen ist und von einer geradezu einmaligen Verlandungsvegetation bestanden war, die von der Equisetum-limosum-Zone (Sumpfschachtelhalm) über die Binsen-Schilfzone, die Carexgraszone, den Pfeifengrasgürtel, die Fuchsschwanzwiese, bis zum Goldhafer-Glatthaferbereich sich erstreckte. Ganz besondere Pflanzenvorkommen weckten dabei ebenso besonderes Interesse, wie „fleischfressende“ Wasserschlauchbestände in den Gräben, „Sonnentau“-Areale, umgeben von Pfeifengras-Moor, Fettkraut in einzelnen Exemplaren und vor allem die herrlichen Blüten der Sibirischen Schwertlilie, die im Hollereck und auf den Orter Wiesen bei Gmunden von Dr. Morton wiederentdeckt worden sind. Man hatte sie hier bereits als ausgestorben angesehen, während sie in Ebensee-Rindbach auch heute noch Restbestände bilden. Im Verlauf unserer Arbeiten damals, haben wir in Rindbach eine Reihe dort ebenfalls bis dato unbekannte, neue Standorte dieser „Iris sibirica“ entdeckt und auch ihren Untergang durch Deponiearbeiten verfolgen müssen. Nach wie vor aber blieb Mortons Interesse an „seiner“ *Myosotis* unverändert wach und seine stete Sorge galt dem — leider durch Wildbaden stark gefährdeten — Lebensraum dieser Pflanze. Fast in allen seinen Briefen, die er dem Unterzeichneten geschrieben hat, kam er auf „seinen Liebling“ zurück. So schrieb er etwa am 6. 11. 1952 „. . . *Myosotis*, falls jetzt auffindbar, bitte mir etwas zu sammeln . . .“; am 17. 11. 1952 „. . . ad *Myosotis*: Habe eingetopft und unter Bechergläsern. Glaube, daß sie zu wachsen beginnt“; Am 14. 1. 1953 berichtete er dann: „. . . von meinen Kulturpflanzen ging nur die zweite ein, anscheinend . . . am Wurzelhalse. Die anderen sind stationär . . . außerordentlich neugierig bin ich auf den Pollen, resp. die Blüten!“ Im Februar 1953 dann, als Morton die Pflanzen mikroskopisch bearbeitet hatte, schrieb er (am 5. 2. 1953): „. . . Befund merkwürdig! Die submersen Formen sind eigentümlich **robust**! Also nicht von jener Zartheit, die ich erwartet hätte!“ Eigenartig mutet es an, nach so langer Zeit in den Briefen des längst Verstorbenen zu blättern — noch einmal vermeint man seine Stimme zu hören, noch

einmal fühlt man seine Skepsis aller „Erkenntnis“ gegenüber und wieder will sich — wie damals — ein kleines Lächeln aufdrängen angesichts seiner so typischen Unterschrift auf den Briefen. Wir haben sie damals — mit einem Schmunzeln hat er es gebilligt! — die „C-Dur-Tonleiter“ genannt, zu sehr glich sie auch diesem Begriff .!

Bewundernswert die Vielseitigkeit des Gelehrten! Gemeinsam mit ihm haben wir das Vorkommen des „Warmen Wassers“, das im Hallstätter See an einer bestimmten Uferstelle hervorquillt, untersucht und mit Interesse war zu verfolgen, wie man versuchte, durch einen Stollen zur Quellstelle vorzudringen. Genauso interessierten ihn die Bernstein- und Kohlevorkommen in der „Eisnau“ am Traunsee, oder der „Krottensee“ bei Gmunden (den er genauer bearbeitete) und es soll nicht vergessen werden, daß es ihm in erster Linie zu verdanken war, daß Hallstatt heute seine Tunnel-Umfahrung anstatt einer Straße — den See entlang („Sapp-Projekt“) — besitzt, eine „Jahrhundert-Entscheidung“, wie wir heute wissen!

Als am 18. Juni 1969 das Traunsee-Kraftwerk Gmunden eröffnet werden konnte, war Dr. Morton, einer der Väter dieses Werkes, nicht mehr unter den zur Einweihungsfeier Versammelten — seine Krankheit machte dies bereits unmöglich, der „gelungene Guß“ konnte „seinen Meister“ nicht mehr loben . . .! Zum Gutteil war es seiner Arbeit am See zu verdanken, daß die Techniker jene naturwissenschaftlichen Grundlagen in Händen hatten, die sie für Planung und Betrieb der Anlage brauchten, wenn sie mit der Natur „verwachsen“ sollte. Im vergangenen Jahr hat das Kraftwerk Gmunden zwanzig Jahre Betrieb gefeiert, es ist heute praktisch „Bestandteil“ des Sees und an seinen Ufern blühen nach wie vor die von Dr. Morton so sehr geliebten Pflanzengesellschaften.

In den letzten Jahren seiner Schaffensperiode im Salzkammergut und am Traunsee litt Dr. Morton zunehmend unter dem Druck sich ankündender Krankheit. An manchen Tagen mußten wir unsere Arbeit unterbrechen, weil der Genannte besonders unter der Hitze litt, oder ihn „sein Meniere“, wie er es nannte, überfiel. Immer mehr, immer öfter brachte er seine Sorge zum Ausdruck, daß er manches nicht mehr vollenden könne, zu viel hatte er noch vor, zu viel war noch nicht erforscht .

Die Nachricht von seinem Tode — 10. 7. 1969 — erreichte den Gefertigten im Ausland und heute, zwanzig Jahre später, verspürt man noch die Fassungslosigkeit dieses schon fernen Tages, die ihn zu erdrücken drohte. „Er“ war nicht mehr unter uns, nie mehr würde seine vertraute Gestalt, gekleidet in Lederhose und Ausseer Janker, mit Rucksack und Gamsbart, in Altmünster aus dem Zuge steigen, erwartungsvoll, ob man ihn ja auch würdig empfangen . . .! Nie mehr würden

seine Blicke der gelben *Veratrum lobelianum* gelten, keine *Gentiana Clusii* würde mehr für ihn blühen .

Unter den lauten Tagesmeldungen ging die Kunde seines Todes beinahe unter, in bedrückender, befremdlicher Stille trug man diesen großen Sohn unserer Heimat in Hallstatt zu Grabe .

Eine „Seekugel“, anstatt Blumen ins offene Grab geworfen, war mein letzter Gruß für diesen begnadeten Forscher und — lieben Freund



EIN FILM VON WILMA KIENER UND DIETER MATZKA  
TON BERNHARD PÖTSCHER

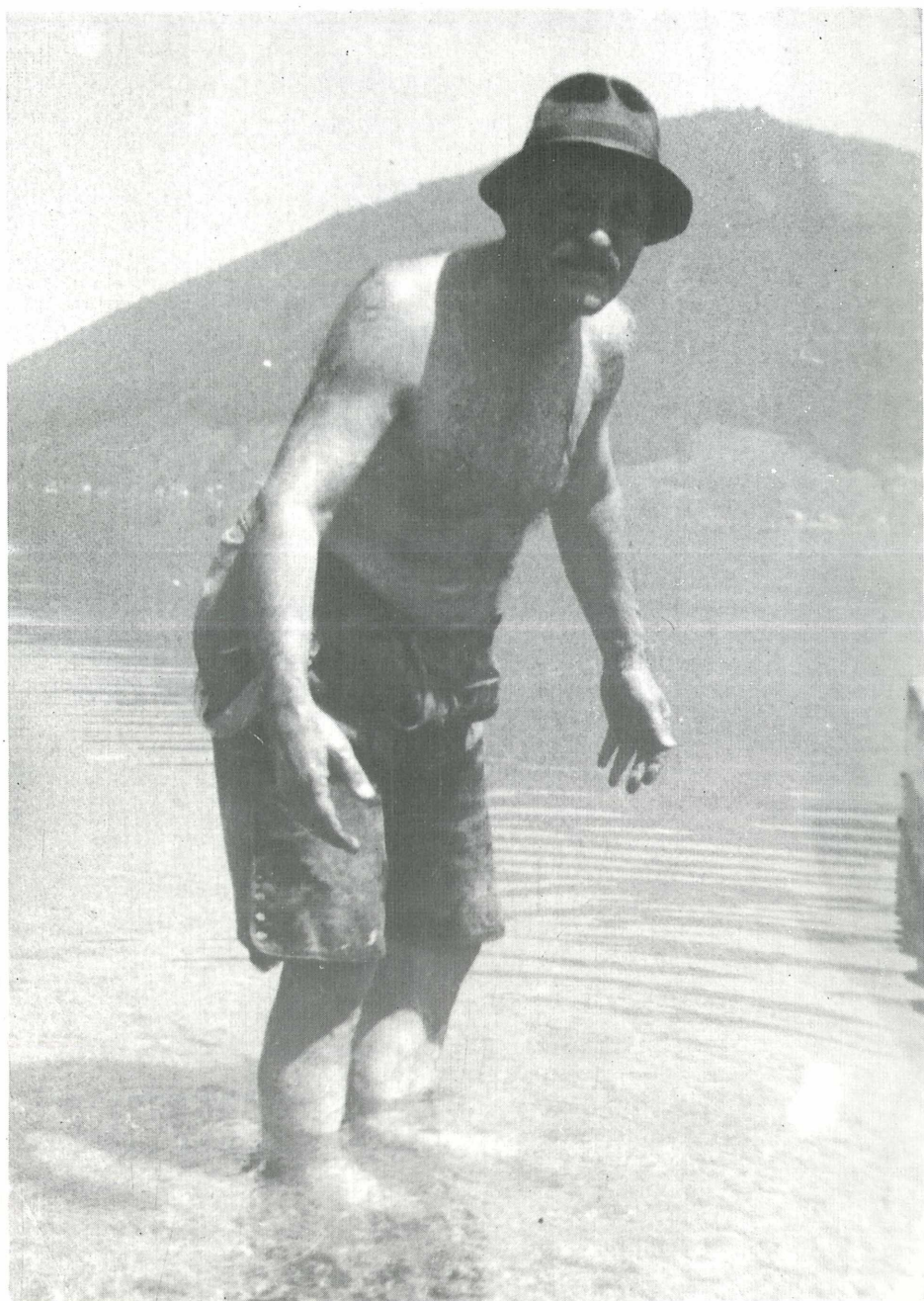


*Der Heimatforscher Moritz von Hallstatt*

# ROBINSON AUS ÖSTERREICH







**Dr. Morton, „wie er lebte und lebte“, „seine Myositis“ sammelnd . . .**