

DAS UMLAND DES FUSCHLSEES UND SEIN EINFLUSS AUF DIE EUTROPHIERUNG DES SEES

Hubert NAGL und Mitarbeiter

1. Summary

Some geographical, geological and human geographical aspects with a view to the eutrophication of Fuschlsee are investigated and discusses. The protection of groundwater from agricultural and other fertilizers seems to be very important. The development of tourism within the catchment area has to be made carefully, otherwise the quality of recreation will be endangered.

2. Geographische Übersicht

Diese Übersicht soll nicht allgemein bekannte Tatsachen wiederholen, sie dient der Abgrenzung des Untersuchungsraumes und deren Begründung.

Da die Reinhaltung des Sees im Vordergrund steht und deren Beeinträchtigung in erster Linie auf den rasch steigenden Fremdenverkehr zurückgeht, ergibt sich die Abgrenzung des Untersuchungsraumes aus dem hydrologischen Einzugsgebiet des Sees. Die Grenzen decken sich daher nur zum Teil (Osten, Süden) mit den Gemeindegrenzen von Fuschl, Hof bs. und Thalgau, doch sind einerseits die die Thalgauer Ache beeinflussenden Faktoren für den See unwichtig, andererseits aber lassen höhere Nächtigungszahlen und der Ausbau der infrastrukturellen Einrichtungen auch einen verstärkten Besucherstrom am See selbst erwarten. Dies geht nicht nur aus analogen Beispielen, sondern auch

aus Befragungen hervor, die dreimal durchgeführt wurden. Siehe dazu Abschnitt 3!

Das hydrographische Einzugsgebiet umfaßt (nach Angaben des Hydrographischen Dienstes) bis zum Ostufer 11,8 km², die nördliche und südliche Seerandzone 12,1 km² und der Müllnerbach (entwässert das Gebiet von Egg), der knapp vor dem Ausfluß einmündet, 4,9 km². Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick, da die weiteren Berechnungen auf diesen Angaben beruhen. Sie müssen durch die unterirdisch zum See entwässernden Gebiete ergänzt werden.

Name	Fläche (km ²)	Bemerkungen
Eibenseebach	6,1	entwässert die walddreiche Höhenzone Eibensee - Wildmoos - Drachengewand und Schober
Ellmaubach	0,1+5,6	entwässert Tiefenzone Fuschlsee - Ellmau
S-Seerandzone	7,2	bewaldete Höhenzone des Filbling
N-Seerandzone	2,7	verkarsteter Rücken des Feldberg
Müllnerbach	4,9	entwässert intensiv landwirtschaftlich genutzte Zone im Bereich Egg inkl. Semipolje SE Unterkienberg
Seefläche	2,7	
Gesamt	29,5	davon ca. 80 % Wald und 20 % Landwirtschaft und Siedlung

Tabelle 1: Fuschlsee-einzugsgebiet
Catchment area of Fuschlsee

Ein weiteres, wesentliches Charakteristikum des Naturraumes liegt in der Öffnung gegen NW und der relativ geschlossenen Berglandschaft im SE. Dies führt neben

den Steigungsregen zu einer Erhöhung der Niederschläge von NW gegen SE, welche sich auf die Wasserbilanz' und den Seedurchfluß positiv auswirken. Die Verkarstung weiter Einzugsgebiete ermöglicht einerseits einen unterirdischen Zufluß aus den nordöstlichen Randgebieten, sie wirkt sich aber bedeutend stärker durch die Verschiebung der tatsächlichen Einzugsgebiete gegenüber den oberirdischen Wasserscheiden aus. Darauf wird bei der Diskussion der Risikozone näher eingegangen.

Von der humangeographischen Seite sind die Nähe der Autobahn, der Ausbau des regionalen und lokalen Straßennetzes (letzteres vor allem in der Gemeinde Thalgau) und die Nähe der Stadt Salzburg die wesentlichsten Kriterien, die eine Umstrukturierung forciert haben, welche allerdings im Detail schwer zu fassen ist. So weichen die statistischen Angaben über Fremdenbeherbergungsbetriebe und Bettenzahlen von den tatsächlichen Verhältnissen insofern ab, als diese in weit höherem Maße zur Verfügung stehen. Die Einbeziehung der landwirtschaftlichen Betriebe in den Fremdenverkehr zugleich mit Intensivierung der Landwirtschaft vermehrt nicht nur die offensichtlichen Vorteile (Hofausbau, Mechanisierung und Modernisierung des Betriebes, zusätzliche gewerbliche Einnahmen usw.), sondern auch zu einer nicht unwesentlichen Erhöhung der Schadstoffe (zu hohe Düngergaben, die abgeführt werden; Entsorgung des Fremdenverkehrsbetriebes).

Als ein allgemein wirksamer Faktor muß jedoch der starke Siedlungsausba u genannt werden. Hier kommt es zu Konfliktsituationen, die darauf zurückgehen, daß gerade der Teil der Landwirtschaft, der optimalen Erholungswert (vielfältiger Wechsel, aufgelöster Waldrand, freie Sicht auf den See und die Berge) besitzt, am stärksten der Zersiedlung zum Opfer fällt.

Dies muß sich nicht unbedingt auch in einer Gefahr für den See selbst äußern, da die umweltschützenden Vorschriften in den meisten Gebieten ausreichen, vermindert jedoch die Landschaftsqualität als Ganzes. Wenn maximal der Kompensationspunkt erreicht ist, indem der überforcierte Ausbau die Fremden abzuhalten beginnt (Beispiele sind aus der Schweiz, aber auch aus NÜ Fremdenverkehrsarten, wo allerdings noch andere Schwierigkeiten dazukommen, bekannt) ist im Untersuchungsraum wenig Möglichkeit auszuweichen: Das Gebiet von Egg liegt dafür zu seefern, das Hinterland von Fuschl ist reines, meist steiles Waldgebiet und wird im allgemeinen nur vom "Landschaftstyp" besucht. Wenn auch der See und die Beeinflussung seiner Wasserqualität im Vordergrund dieser Arbeit stehen, soll doch auf diese - bei weiterer Zunahme von Siedlung und Fremdenverkehr wie bisher - mögliche Gefährdung des Gebietes als Erholungsraum gegebenenfalls hingewiesen werden.

2. Geologische Verhältnisse und daraus resultierende Problematik

Die Zone der nördlichen Kalkvoralpen, welche hier noch Höhen über 1000 m erreichen, ist wie im ganzen Bundesgebiet durch einen intensiven Wechsel verschiedenartiger Gesteine, verschiedener Gesteinslagerungen und wichtiger jüngerer Deckschichten gekennzeichnet. Sie machen nicht zuletzt den Reiz und die landschaftliche Vielfalt dieser Gegend aus. Im wesentlichen dominieren dabei verkarstungsfähige Gesteine wie Kalke und Dolomite, daneben aber treten leicht aus-

räumbar Mergel und Sandsteine auf, die größtenteils im Landschaftsbild durch die landwirtschaftliche Nutzung auffallen, während auf Kalk und Dolomit der Wald dominiert.

Eine wesentliche Ergänzung erfährt die Lithologie jedoch durch die eiszeitliche Vergletscherung, die zumindest viermal (nachweislich; wahrscheinlich jedoch öfters) den Raum betroffen hat. Für die gegenwärtigen Verhältnisse sind jedoch nur die Formen und Ablagerungen der letzten, der Würmeiszeit (Vergletscherungsphase ca. 20 000 - 15 000 vor heute) von Bedeutung. Diese gliederte sich in zwei Gletschertypen: Einerseits das Ferneis des Traungletschers, welches, sich mehrfach aufgabelnd, vom Wolfgangsee kommend in die Fuschlseefurche eindrang und vom Mondsee kommend den Thalgau erfüllte, andererseits die kleinen Lokalgletscher, welche in Karen oft Seen hinterließen (Eibensee, Filblingsee). Die Eishöhe über dem Fuschlsee betrug 200 bis 400 m, d.h. 800 bis 1000 m absolute Höhe. Die Fernvergletscherung hat durch eine oft bis 100 m mächtige Bedeckung des Grundgebirges mit Moränen und Schottern neue Oberflächen und Böden geschaffen, die diskutiert werden müssen. Die Lokalvergletscherung hat zwar lokal den landschaftlichen Reiz erhöht, ist aber sonst kaum von Bedeutung.

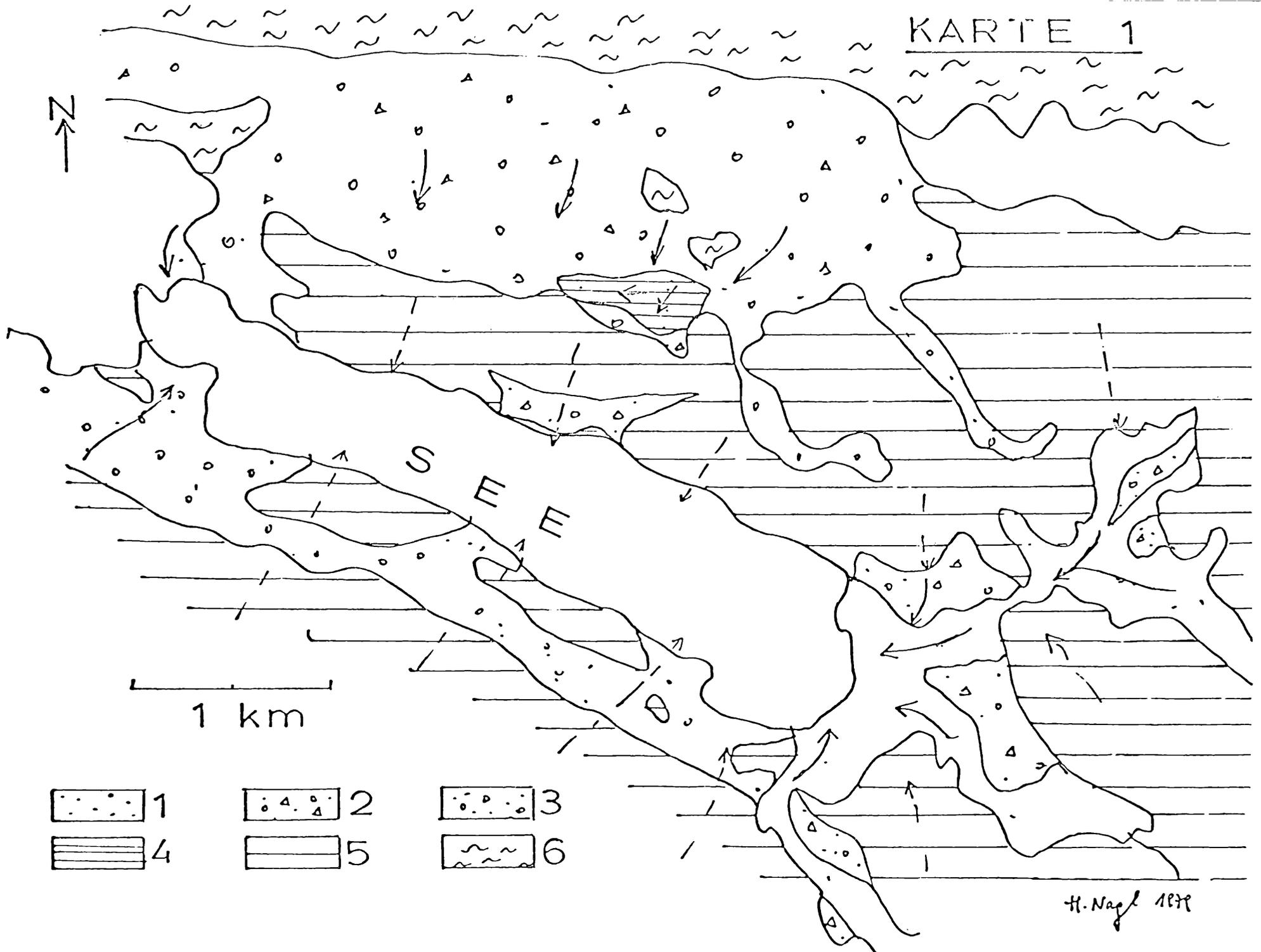
Während Rendsinen (A-C- Böden auf Kalk oder Dolomit) weitaus dominieren, treten im Moränenbereich Braunerden (Lockersediment-) und vergleyte Braunerden auf. Sie sind nicht nur bedeutend fruchtbarer und tiefergründiger, es wechselt auch die Bodenart viel stärker (lehmig bis sandig); als Folge davon ist ein höherer Anteil an oberirdischem Abfluß oder an Grundwasser zu erwarten. Letzteres aber kann der Karstentwässerung zugeführt werden und nimmt demnach eine völlig andere Richtung als die oberirdische Entwässerung.

Auf der geologischen Karte (1) sind diese durch Pfeile dargestellt: Während sich im Süden und Osten die ober- und unterirdische Entwässerung auf Grund der Gesteinsstrukturen weitgehend decken, kreuzen sie einander im nördlich des Sees gelegenen Bereich im rechten Winkel. So kommt es zu einem direkten Grund- und Kartswasserzufluß unterhalb der Wasserscheide Müllnerbach - Fuschlsee hindurch. Diese kann durch chemische Untersuchung der Quellaustritte am nördlichen Seeufer, aber auch durch Temperaturmessungen (im Sommer kühler, im Winter wärmer als Oberflächenwasser) und Härtebestimmungen (weicher als Grundwasser) nachgewiesen werden.

Für die Hydrographie von Bedeutung sind auch die jüngsten nacheiszeitlichen Talfüllungen (Alluvionen), da sie die Leiter der Grundwasserströme sind. Sie weisen nicht nur eine hohe Durchlässigkeit und daher hohe Durchflußwerte auf, sie neigen aus diesem Grund auch, das Wasser nur gering filtrierte an den See abzugeben. Eine Verunreinigung wird daher rasch und in beträchtlichem Ausmaß den See erreichen.

Eine Sondererscheinung stellt das Semipolje (= Halbpolje) südöstlich von Unterkienberg, KG Egg, dar. Hier treten Haupt- und Ramsaudolomit unter der Moränendecke unmittelbar an die Muntigler Serie heran, sodaß der undurchlässige Boden an verkarstungsfähiges Gestein anschließt. Obwohl der Müllnerbach dieses früher echte Polje aufgeschlossen hat und entwässert, kommt es durch den Feldbergzug zu einem unmittelbaren Seezufluß von Egg. Nachstehende Skizze veranschaulicht diese Problematik.

KARTE 1

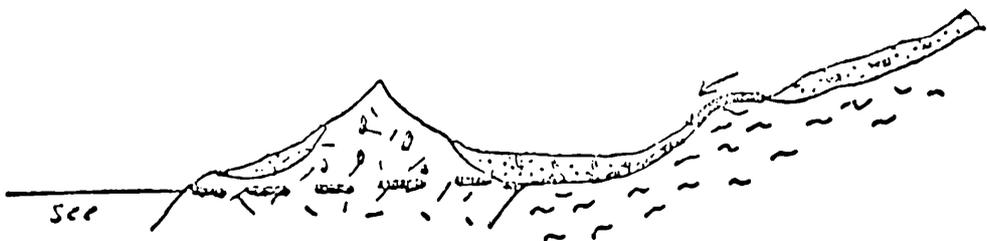


Erläuterungen zu Karte 1

- 1 holozäne Akkumulationen (Alluvionen und Hangschutt) mit großer Durchlässigkeit
- 2 grusige Moränen mit hoher Durchlässigkeit
- 3 lehmige Moränen und eingelagerte Schotter mit stark wechselnder Durchlässigkeit
- 4 Semipolje SE Unterkienberg (Wassersammler)
- 5 Karstgebiete (Dolomite und Kalke) mit hoher Durchlässigkeit und geringster Filterwirkung
- 6 Überwiegend undurchlässige Mergel und Sandsteine

Die moränenbedeckten Gebiet vermindern das Risiko der unfiltrierten Karstwasserdurchsätze, doch fehlt die hohe Bindungskraft der feinmaterialreichen Grund- und Endmoränen.

Die Pfeile geben Grund- und Karstwasserströmungen an.



Moräne
 Muntigler Serie
 Dolomite
 unterird. Entw.

Aus der Geologie und Lithologie ergeben sich daher zwei Probleme: 1. Der Schutz des Grundwasser und 2. der Verlauf der unterirdischen Entwässerung aus Gebieten, die nicht mehr an die Ringkanalisation angeschlossen sind. Dabei geht es nicht nur um die Zuführung von ausgewaschenem Mineraldüngermengen, sondern auch aller eutrophierenden Mittel (Detergentien etc.), vor allem

jener, die durch den Fremdenverkehrsbetrieb anfallen! Eine exakte Überprüfung dieser Wässer bzw. die weitere Suche nach unterirdischen und ev. unterseeischen Karstzuflüssen wird weiter im Auge behalten.

3. Siedlungsentwicklung und Strukturveränderungen seit dem Neubau der Bundesstraße

Es lassen sich im vorliegenden Raum zwei verschiedene Entwicklungen abgrenzen: Erstere betrifft den Ausbau der Wohnhäuser und Fremdenverkehrsbetriebe im Seebereich, zumindest entscheidend mitbedingt durch den Ausbau der Bundesstraße Salzburg - Bad Ischl. Die andere beschränkt sich vor allem auf ehemals rein landwirtschaftliche Gebiete und deren Strukturänderung mit der Intensivierung des Fremdenverkehrs.

Der Typ 1 hat seine Schwerpunkte in der Gemeinde Hof im Bereich Höfnerhäuser - Hinterberg, in der Gemeinde Fuschl im Ort selbst, bei Brunn, Steinbach und an der Straße gegen Egg, in der Gemeinde Thalgau bei Hundsmarkt und im NE der KG Egg.

Der Typ 2 tritt vorwiegend im Gebiet von Egg, in geringem Maße auch bei Haslwald östlich Fuschl auf.

Wie eingangs erwähnt, tritt eine unmittelbare Beeinträchtigung des Sees durch den Ausbau von Typ 1 fast nicht auf. Nur der Ortsbereich von Fuschl, wobei jedoch ältere Gebäude und nicht dem Fremdenverkehr dienende Betriebe die Verursacher sein dürften, sowie die Siedlung Hundsmarkt leiten stark verunreinigte Gewässer ab, wie schon alleine aus dem lokal stark ansteigenden Algenwachstum hervorgeht. Wie weit nicht an die Ringkanalisation angeschlossene Abwasserleitungen direkt

den See erreichen, wird im Rahmen einer Uferkartierung zu klären versucht.

Der offensichtliche Nachteil der stark zunehmenden Häuserzahl liegt in der Qualitätsverminderung des Erholungsraumes von Fuschl, soweit dies die seefernen Teile betrifft, welche aber gerade bei relativ häufigen badeungünstigen Witterungen notwendig erscheinen.

So können die Gebiete Brunn, Steinbach und Winklschober nicht ohne Behinderung begangen werden, bzw. tritt durch die Promenierer eine Belästigung der Anässigen und der dort verweilenden Urlauber ein.

Der Ausbau der Lokalstraßen bringt nun zusätzlich den Typ 2 mit sich, welcher die schon einleitend erwähnten Ausbaurichtungen aufweist. Beide, vor allem auch nach Untersuchungen von HASLAUER (1978 unpubl.), können wegen des fehlenden Kanalanschlusses bzw. der vorliegenden Karstentwässerung, die unabhängig von den Dünger- Ergebnissen HASLAUERs festgestellt wurden (sie leiten erst Untersuchungen in dieser Richtung ein) die Qualität des Sees beeinflussen.

Die Schwierigkeit, aus Statistik und Siedlungsbild sowie den vorhandenen Unterlagen eine Tendenz abzuleiten, führte dazu, daß Befragungen durchgeführt wurden. (2x Sommer und 1x Herbst 1978). Insgesamt wurden 312 Personen (bzw. Familien) befragt, wobei 41 Österreicher, 205 Bundesdeutsche, 33 Niederländer und Dänen und 15 anderer Nationalität waren; 18 waren Einheimische, z.T. von Fremdenverkehrsbetrieben.

Wenn auch diese Befragungen nicht als 100 % repräsentativ angesehen werden können (sie werden jedoch diesen Sommer fortgesetzt), so müssen einige Antworten wegen ihrer Häufigkeit zur Kenntnis genommen werden.

	sehr gut	gut	minder
Landschaftsqualität	81	16	3
Betriebsqualität	92	7	1
Erreichbarkeit	95	5	-

Tabelle 3: Ergebnisse der Befragungen in %

Die Verminderung der natürlichen Landschaftsqualität bezog sich zu 70 % auf das Wetter, zu 10 % auf die Seeverhältnisse (zu kalt, zu schmutzig, zu wenig Möglichkeiten eines isolierten Uferbereiches) und zu 20 % auf das Fehlen von leicht erkennbaren und im Ausmaß nicht beschwerlichen Wanderwegen ("Promenadetypus", vor allem BRD)

Unter verschiedenen Bemerkungen (zusätzlich) dominierten folgende:

50 % Umland zu wenig erschlossen

75 % zu viele private Ufergrundstücke

78 % zu dichte Verbauung und damit hohes Verkehrsaufkommen im Nahbereich von Fuschl

Besonders positiv erschienen den Gästen:

90 % gute geschäftliche Ausstattung von Fuschl

82 % leichte Erreichbarkeit benachbarter Gebiete (Wolfgangsee, Mondsee)

79 freundliche Bedienung und Hilfsbereitschaft der außergewerblichen Bevölkerung

Nachstehende Tabelle (4) gibt die Veränderung der Häuserzahlen nach eigenen Begehungen (nur Einzugsgebiet des Sees) wieder.

	Bauernhof	Wohnhaus	Scheune	Gewerbe	Gasthof
gebaut vor 1960	45	63	36	2	3
gebaut nach 1960	10	151			
Veränderung (%)	+ 22	+ 240			

Tabelle 4: Veränderung der Häuserzahlen am Fuschlsee

	Gem.Fuschl	Gem.Hof b.Sbg.	Gem.Thalgau	
Gem.Fläche	21,4 km ²	19,7 km ²	48,2 ²	
davon im EG				
Einwohner	616	1028	2804	1953
	837	1666	3451	1977
	+ 36	+ 62	+ 23	§
Häuser	120	184	431	1953
	160	362	769	1977
	+ 33	+ 97	+ 60	§
FV-Betriebe	6	3	9	1953
	45	36	174	1977
	+ 650	+1100	+ 1833	§
Betten	461	175	91	1953
	2118	1276	1275	1977
	+ 395	+ 629	+ 1701	
Ankünfte insgesamt	5073	2260	686	1953
	29585	21054	9833	1977
	+ 483	+ 832	+ 1333	§
Ankünfte Sommerhj.	4900	2219	644	1953
	26338	17369	8394	1977
	+ 438	+ 683	+ 1203	§
Nächtigungen insgesamt	19.501	3.872	3.169	1953
	225.529	86.242	60.934	1977
	+ 1057	+ 2127	+ 1823	§
Nächtigungen Sommerhj.	19.290	3.831	2.727	1953
	207.800	74.077	53.527	1977
	+ 1002	+ 1834	+ 1863	§

Tabelle 5: Häuser- und Fremdenverkehrszahlen nach der amtlichen Statistik für die gesamten Gemeindegebiete von Hof, Fuschl und Thalgau

Tabelle 5 zeigt die Veränderungen für die gesamten Einzugsgebiete von Hof, Fuschl und Thalgau.

4. Gunstzonen des Fremdenverkehrs und Risikozonen

Wie schon angedeutet, ergeben sich im Einzugsgebiet des Fuschlsees verschiedenartige und verschiedenwertige Erholungsräume. Gliedert man die Ansprüche der Personen, welche Erholung suchen, in drei Gruppen, so ergeben sich folgende "Typen":

1. In der freien Landschaft

- a) Sporttyp I
 - aa) Winter (Schifahren, Eislaufen)
 - bb) Sommer (Bergsteigen Bergwandern, Schwimmen)
- b) Landschaftstyp (wandern, lagern, beobachtet)

2. An der Ort ± gebunden

- a) Sporttyp II
 - aa) Winter (Eislaufen)
 - bb) Sommer (Schwimmen, Leichtathletik, Tennis, Radfahren, Camping)
- b) Freiraumtyp (Promenieren, Lagern)

3. Indoor- Aktivitäten

- a) Sporttyp III (Mannschaftsspiele, Tennis, Hallenbad, Bowling)
- b) Bildungstyp (Veranstaltungen, Hobbykurse, Besichtigungen)

Für die vorliegenden Fragen stehen der Landschafts- und Freiraumtyp besonders zur Diskussion, da alle anderen entweder gar nicht vorkommen oder aber genügend Spielraum vorfinden (Bergsteigen, Camping).

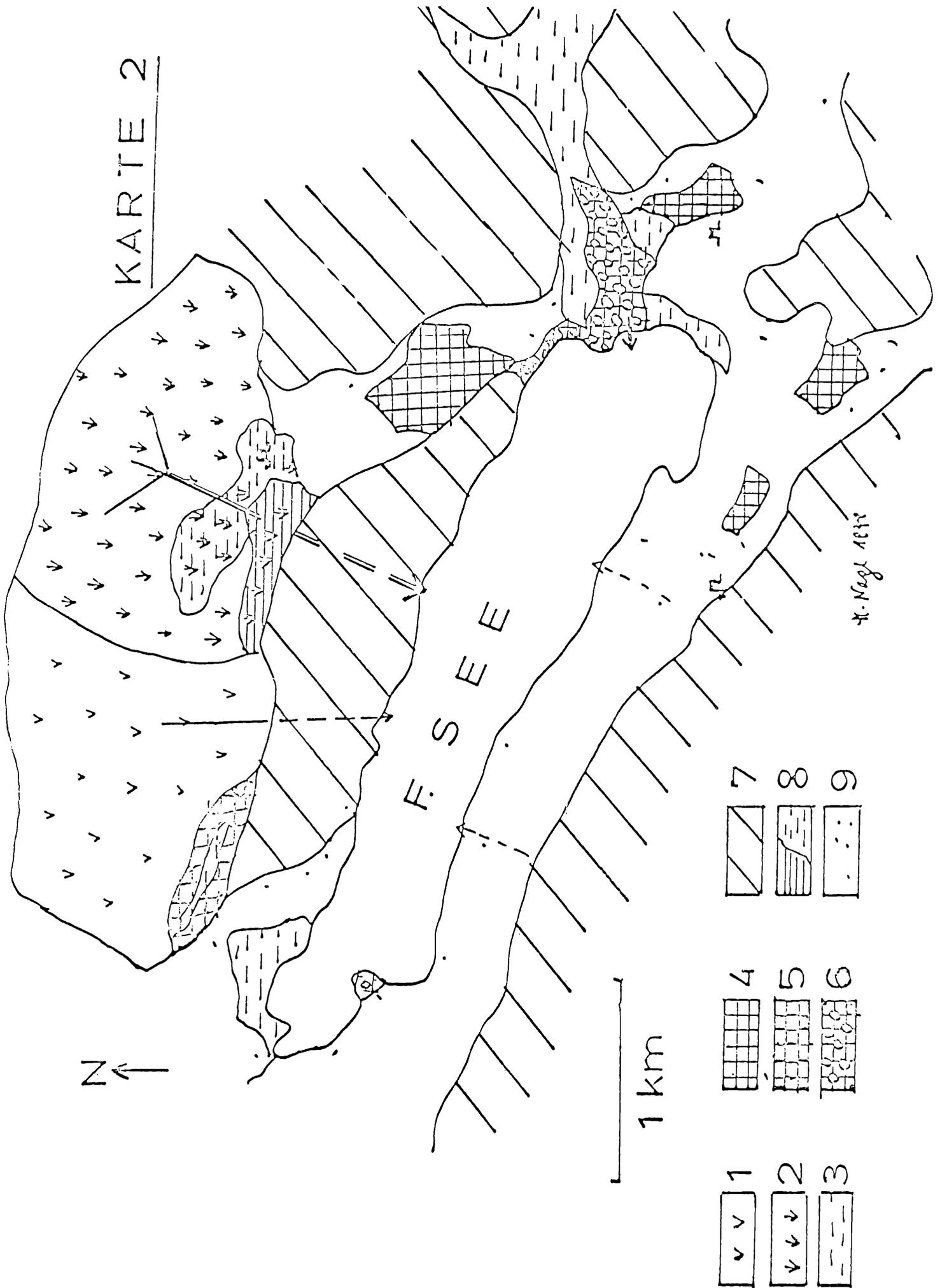
Gerade aber für die Letztgenannten bietet das Naturpotential zahlreiche Möglichkeiten: Sowohl die morphologische Gestaltung des näheren Seeumlandes als auch die vorliegende infrastrukturelle Gliederung

(Seepromenade, Hauptstraße seeabseits, zahlreiche Nebenstraßen) bieten bei der gegebenen landschaftlichen Schönheit und Vielfalt bisher genügend Spielraum.

Wie mehrfach angedeutet, und in den Befragungen auch zum Teil zum Ausdruck kommend, zeigt sich für die nächste Zukunft bei gleichbleibender Entwicklungstendenz eine Einengung dieser Freiraummöglichkeiten gerade in diesen Gebieten, die dafür optimal geeignet wären. Dies führt, nimmt man keinen Einfluß auf die Fremdenzahlen an, zu einer punkthaft erhöhten Umweltbelastung durch den KFZ-Verkehr (Karstgebiete ohne Wasserfilterung!!), zum immer weiter in naturnahe Landschaften Ausweichen der lager- und picknickfreudigen Urlauber (der Raum des östlichen Feldberges, westlichen Schoberhanges und das Semipolje gleichen heute schon tw.einer Müllgrube) und nicht zuletzt neben diesen direkten auch zu indirekten Überbeanspruchungen der Naturressourcen. (Die Grundwassermengen reichen nicht aus, um bei vollem Besatz die durchschnittlich notwendigen 400 L/ Person und Tag zu gewährleisten.) Ganz besonders problematisch ist jedoch die Zufuhr von Schadstoffen in die Ökosysteme: Abgesehen vom See können die kleinen oberirdischen Entwässerungssysteme die erhöhte Belastung nicht verkraften.

Beim derzeitigen Stand der Arbeiten ist es noch nicht möglich, Qualitätsverminderung, die bei steigenden Konsumentenzahlen auftritt, auch quantitativ anzugeben, doch möge die Karte (2) der Gunst- und Risikozonen erste Hinweise ergeben. Nach den ersten Jahren der Grundlagenerfassung können gezielte Detailuntersuchungen hier mehr Klarheit schaffen.

KARTE 2



Erläuterungen zu Karte 2:

- 1 Geringe Gefährdung durch landwirtschaftliche (Über)düngung
- 2 Hohe Gefahr durch landwirtschaftliche, vor allem mineralische (Über)düngung
- 3 Hohe Gefährdung des Grundwassers (durchschnittliche Grundwasserspende zwischen 30 und 120 l/sec., je nach Einzugsgebiet)
- 4 Geringe Gefährdung durch Zersiedlung, jedoch Verminderung des Erholungswertes der Landschaft durch Verbau der Waldränder und optimalen (aussichtsreichen) Spazier- und Wanderwege
- 5 Hohe Gefährdung durch Zersiedlung (Schadstoffanfall)
- 6 Dichte Verbauung mit potentiellen Gefahren (Autounfälle, Grundwasservergiftung usw.)
- 7 Karstgebiete, meist bewaldet, potentielle Gefährdung durch wilde Deponien und Tourismus)
- 8 Semipolje und unmittelbarer Einzugsbereich: Konzentrierung von Schadstoffen möglich; neben oberirdischem Abfluß gegen W (Müllnerbach) unterirdischer Karstabfluß gegen S zum See
- 9 Geringe Gefährdung durch Bindung von eventuellen Schadstoffen an Moränenmaterial

Die Pfeile geben Grund- und Karstwasserrichtungen an.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Labor Weyregg](#)

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: [3_1979](#)

Autor(en)/Author(s): Nagl Hubert

Artikel/Article: [DAS UMLAND DES FUSCHLSEES UND SEIN EINFLUSS AUF DIE EUTROPHIERUNG DES SEES 37-52](#)