Arb. Labor Weyregg 6: 17-56
Download unter www.biologiezentrum.at

DAS HYDROGRAPHISCHE EINZUGSGEBIET DES ATTERSEES - GEOGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN ALS GRUNDLAGE FÜR EINE NÄHRSTOFFBILANZIERUNG

The catchment area of Attersee - geographical investigations as a basis for nutrient budgets

---

G. SCHINDLBAUER

Summary:

The geographical research refers to the close hydrographical catchment areas of the Attersee; it serves as a basis for a nutrient balance and thus supplements the limnological data. Three main features have been worked out:

a) Description of surface structure taking in consideration geology and nature of the soil.

b) Development of population causing local nutrient loading.

c) Agriculture as a fact in diffuse nutrient loading - analysis of agricultural production (relation of cultivation, cattle stock,.....)

ad a) The Attersee area is dominated by two geological main units (Northern Limstone Alps, Flysh-zone); geomorphology and soil, however, have mainly been influenced by pleistocene processes. The region of the Northern Limestone Alps (Schaf- and Leonsberg) coincides with the range of rendzina which is of no account to agriculture. Pseudogleye or pseudovergleyte brown soils developed on flysh sediments, whereas light brown soils can be found on quarternary sedimentations. The former represent average quality of grassland, the latter either first rate quality of grassland or average arable land. Out of the total of the Attersee catchment area 52 sqkm (32 percent) fall to the

download unter www.biologiezentrum.at

share of flysh sediments, 47 sqkm (29 percent) of carbonate sediments, and 62 sqkm (39 percent) of quaternary sedimentations. As a consequence of the nature of the soil, and, above all, on account of the climatic conditions (high annual precipitation between 1200 and 1800 mm and average annual temperature between 7 and 8°C) Attersee region is destined for grassland farming.

ad b) The entire catchment area of the Attersee is inhabited by 9213 persons (census 1981), the majority of which (three quarters) lives on the westshore of the lake. Since 1961 population has increased moderately. Thus for the 1990ies a number of 10.000 inhabitants is expected. Tourism flourished in the early 1970ies; annual numbers of overnight stays reached about 780.000, with a concentration near the lakeside. About 17 percent of the tourists stay at one of the 10 camping sites near the lake.

ad c) Although the number of the farms had decreased in the past 30 years by more than one quarter (1981:479 farms), agricultural production increased considerably in the same time. Cattle-breeding is dominating; the number of cattle increased by 28 percent. Mainly on account of the natural landscape and the giving up of economically self-sufficient land, permanent grassland increased. The ratio of arable land and grassland shifted from 1 2 (1949) to 1 4 (1979). That caused a reduction of arable land by about 500 hectare. The relation of cultivation shows 69 percent woodland, 16 percent grassland, 4 percent arable land plus 11 percent other areas such as wasteland and building ground. A close connection between the relation of cultivation and the geological and pedological conditions is unequivocal. Forestry prevails in limestone-alpine regions, forestry and grassland farming in the flysh-zone, grassland farming and agriculture is predominant on soil of quarternary sediments. In 1979 all farms in the catchment areas of the Attersee stocked the following numbers of large animals units: 2898 cattle, 184 pigs, 38 chicken. In the northeastern part of the Attersee area

download unter www.biologiezentrum.at

we count 1,62 large animal units per hectare at the Roithbach, or 1,41 at the Näßtalbach, moreover 1,76 large animal unita per hectare in southeastern regions at Steinbach. The total agricultural areas of the Attersee region counts 0,97 large animals units per hectare. In the structure of cattle stock preference is given to cattle-breeding and fattening. Only 20 to 30 years ago the main effort was in dairy-farming.

Einleitung:

Die Möglichkeiten des Nährstoffexportes sind vielfältig und reichen von den Basisbelastungen (abhängig von geologischen und pedologischen Verhältnissen sowie dem atmosphärischen Niederschlag) über die Aus- und Abschwemmung bis zur punktuellen Belastung anthropogenen Ursprungs (häusliche Abwässer etc.). Eine Feststellung und Quantifizierung der möglichen Nährstoffbelastungen gibt nicht nur den Grad der Gefährdung eines Oberflächengewässers an, sondern ermöglicht auch die Einleitung gezielter, wirksamer Sanierungsmaßnahmen.

Die nachstehenden geographischen Untersuchungen sollen als Grundlage für die Nährstoffbilanzierung dienen und eine Ergänzung zu den direkten Messungen im Oberflächenwasser durch die Limnologie darstellen. In vorangegangenen Arbeiten ähnlicher Thematik wurden zumeist die unnatürlichen Grenzen (Gemeindegrenzen etc.) als Basis für Untersuchungen dieser Art herangezogen und daher gewisse Unschärfen in den Ergebnissen in Kauf genommen, da eine Übereinstimmung der Gemeinde- und Bezirksgrenzen mit hydrographischen Grenzen nicht gegeben ist. Den Ausgangspunkt für diese Erhebungen bildet das rund 210 km^2 (inkl. Seefläche) große engere hydrographische Einzugsgebiet des Attersees. Neben den zur Gänze im hydrographischen Attersee-Einzugsgebiet liegenden Gemeinden Weyregg, Steinbach, Nußdorf und Attersee wurde auch der jeweils in den Attersee entwässernde Anteil der Gemeinden Schörfling, Seewalchen, Berg, St. Georgen, Straß, Unterach und St. Gilgen mit berücksichtigt.

download unter www.biologiezentrum.at

Ein Schwerpunkt soll auf die anthropogen bedingten Nährstoffbelastungen gelegt werden, wobei Fragen der ständigen und saisonalen Bevölkerung sowie dem Komplex Agrarwirtschaft (Kulturartenverhältnis, Viehbestand etc.) Priorität eingeräumt werden.

1. Die physisch-geographischen Gegebenheiten:

Vor dem Einstieg in die eigentliche Problematik der möglichen Ursachen einer Eutrophierung soll zunächst ein Überblick der physisch-geographischen Gegebenheiten vorangestellt werden, steuert doch der Boden mit seinen spezifischen Eigenschaften wie Wasserhaltevermögen, Nährstoffzustand etc. den Abfluß bzw. die Auswaschung von Nährstoffen. Die enge Korrelation zwischen der Geologie und den klimatischen Verhältnissen soll im folgenden näher untersucht werden.

1.1. Die geologischen Verhältnisse:

Das Attersee-Einzugsgebiet hat Anteil an zwei geologischen Großeinheiten: der Flyschzone einschließlich dem Helvetikum im zentralen und nördlichen Bereich und den Nördlichen Kalkalpen mit Schaf- und Leonsberggruppe im südlichen Atterseegebiet. Ein Großteil der Flyschzone und Teile der Kalkberge werden von pleistozänen Ablagerungen überprägt.

1.1.1 Nördliche Kalkalpen:

Das Atterseegebiet wird im Süden bzw. Südosten durch die Nördlichen Kalkalpen begrenzt, namentlich, wie bereits erwähnt, durch das Höllengebirge sowie die Schaf- und Leonsberggruppe. Wie beim Flysch handelt es sich auch hier um allochthone Decken, deren permo-mesozoische Sedimentgesteine im marinen Ablagerungsraum des Oberostalpins südlich der Tauern zum Absatz kamen. Nach den

download unter www.biologiezentrum.at

kretazischen gebirgsbildenden Vorgängen, dem Nordschub, der Faltung und Deckenstapelung, erfolgte im Alttertiär ein weiterer Schub bzw. ein Abgleiten nach Norden und die Überschiebung der Flyschzone.
Zunächst zur Stratigraphie und Tektonik des Höllengebirges. Man unterscheidet eine Höllengebirgsscholle sowie eine von dieser überschobenen Langbathscholle; diese Unterscheidung läßt sich übrigens morphologisch gut beobachten. Während die mächtigen Wettersteinkalkmassen des zwischen 1500 und 1800 Meter hohen Höllengebirges im Westen mit steilen Wänden bis fast zur Flyschzone abbrechen, schaltet sich im Osten zwischen Flyschzone und Höllengebirgsscholle die nicht ganz 4 km breite Langbathzone ein, deren bewaldete Höhen 1000 Meter nicht wesentlich überschreiten; die weicheren Geländeformen werden vor allem durch die breiten Mulden von Neokommergeln bedingt, die nur von vereinzelten Steilstufen aus meist geringmächtigem Hauptdolomit und Plattenkalk unterbrochen werden. Diese dem Hochbajuvarikum angehörende und vom Tirolikum überschobene Langbathscholle setzt sich in Form der bereits angesprochenen Neokommergeln nach Westen in einer äußerst schmalen Zone fort und ist daher auch am Nordsockel des Schafberges zu beobachten.

Im Hangenden der steil südfallenden Schuppen dea Hochbajuvarikums am Nordsockel des Schafberges baut sich die tirolische Serie, beginnend mit dem wandbildenden Wettersteinkalk, in weiterer Folge dem Wettersteindolomit, den tonreichen Raibler Schichten sowie dem Hauptdolomit und Plattenkalk auf. Die Nordwände des Schafberges selbst werden durch Rhät-Liasablagerungen aufgebaut und durch die damit eng verbundenen Crinoiden-Brachiopoden-Kalke. Die gegen Norden überkippte Hauptsynklinale weist in ihrem Kern bunte Radiolarite des Malm auf, ein Gestein, das in der Natur durch ein Grasband gekennzeichnet ist.

In der Oberflächenformung (Gamerith, 1976, S.30) unterscheidet sich das Schafberg-Leonsberggebiet vom Höllengebirge insofern, als es keinen Plateaucharakter hat und stark untergliedert

download unter www.biologiezentrum.at

ist. Ebenso vielgestaltig ist der Gesteinsaufbau. Das Höllengebirge stellt dagegen ein lithologisch recht einheitliches Kalkmassiv, bestehend aus Wettersteinkalk und -dolomit, mit ausgeprägten Altflächen dar.

1.1.2. Flyscheinheit:

Diese nördliche Außenzone der Ostalpen wird aus zwei verschiedenen Einheiten aufgebaut, einer tektonisch höheren, der Flyschzone und einer tektonisch tieferen, dem Helvetikum. Letzteres taucht in einer Reihe von schmalen Fenstern innerhalb der Flyschdecke sowohl westlich als auch östlich des Attersees auf. Das Helvetikum umfaßt im Untersuchungsgebiet Apt/Alb bis Mittel-Eozän, wobei die Mächtigkeit der gesamten Schichtfolge zwischen 300 und 500 Metern betragen dürfte.
Der Flysch umfaßt Neokom bis Mittel-Eozän, die Gesamtmächtigkeit beträgt im Untersuchungsgebiet 1500 bis 2000 Meter.

Tabelle 1: Stratigraphie der Flyschzone im Atterseegebiet

Eozän Paläozän	Muntigler Serie (Mürbsandstein führende Oberkreide)	ca. 1000 m
Maastrich		
Campan	Oberste Bunte Schiefer	ca. 50 m
Santon	Zementmergelserie	ca. 300 m
Coniac	Obere Bunte Schiefer	ca. 50 m
Turon Cenoman	Reiselsberger Sandstein	ca. 30 m
Gault	Gault	ca. 60 m
Neokom	Neokom	ca. 70 m

downloaded from www.biologiezentrum.at

Die dunkelgrauen bis grauen Kalksandsteine des Neokom und die dunklen glaukonitischen Gaultquarzite bilden den Flyschunterorund. Darüber folgt dann die eigentliche Flyschserie mit dem Reiselsberger Sandstein, den Oberen Bunten Schiefern, die durch ihre roten oder grünlichen Mergeln leicht von den anderen Flysch-Horizonten zu unterscheiden sind. (Nur mit den Obersten Bunten Schiefern können Verwechslungen auftreten), weiters die Zementmergelserie, die Obersten Bunten Schiefer und als jüngste Gesteinsserie die Muntigler Serie. Früher war dieses oberste Schichtglied der Flyschserie auch unter dem Namen mürbsandsteinführende Oberkreide in der Literatur vertreten Die Gesteine der Flyscheinheit sind bereits lithologisch von denen des Helvetikums zu unterscheiden, unter anderem durch die vielen groben bis feineren Sandsteinbildungen, wie sie im Helvetikum nicht vorkommen.

Morphologisch ist die Flyschzone an ihren Bergrückensystemen zu erkennen, welche nur selten Höhen über 1000 Meter erreichen. Während die südschauenden Hänge meist bis zur Kammlinie von Wiesen oder Weiden bedeckt sind, werden die Nordhänge überwiegend forstwirtschaftlich genutzt. Auf Grund der relativ geringen Reliefenergie weisen die Flyschberge im Atterseegebiet nur mäßige, durch fluviatile Erosion hervorgerufene Zerschneidnung auf. Im Gegensatz zu den im Süden anschließenden Kalkalpen herrscht hier oberirdische Entwässerung vor.

Das Flyschmaterial bzw. dessen Verwitterungprodukte sind prädestiniert für Rutschungen und Murenabgänge, umso mehr, als die Niederschläge größere Ausmaße erreichen. Der durchschnittliche Jahresniederschlag im Talniveau bewegt sich zwischen 1100 mm im Norden und 1800 mm im Süden. Absitzungen und kleinere Rutschungen treten häufig auf, daneben sind im Atterseegebiet rund ein Dutzend junger Rutschungen bekannt, die im Gelände deutlich sichtbar sind und zum Teil verheerende Wirkung zeigten. Als Beispiele sollen die Brandhosenrutschung am Alexenauerbach, die Rutschungen am Dexelbach bei Nußdorf oder die Rutschungen im Seeleitengraben erwähnt werden. Ihre Entstehung verdanken sie viel-

download unter www.biologiezentrum.at

fach Schuppengrenzen oder anderen tektonischen Linien, andererseits ist die Ursache, besonders am Ostufer, in der glazialen Übersteilung zu suchen. Bemerkenswert wäre noch eine Moränenrutschung erheblichen Ausmaßes westlich der Ortschaft Unterach.

Ein gewaltiger Murenabgang östlich des Gemeindehauptortes Steinbach am Attersee im Herbst 1980 stellte abermals die Anfälligkeit der Flyschablagerungen bezüglich Erosion unter Beweis. Eine direkte Korrelation zwischen Murenabgängen und erheblich erhöhter Phosphorkonzentration im Vorfluter beweisen die um rund 100 Prozent über dem Durchschnitt liegenden Werte (P_{total}) des Steinbaches nach dem spektakulären Abgang.

1.1.3. Quartär:

Weiten Teilen des Atterseegebietes drücken die Vereisungen des Pleistozän, im besonderen das Würmglazial, den Stempel auf. Diese Tatsache ist für die Bodenbildung und somit auch für die Form der Bewirtschaftung nicht ohne Folgen geblieben. Bekanntlich bahnte sich ein Zweig des pleistozänen Traungletschers den Weg vom Trauntal über das Weißenbachtal in das Atterseegebiet. Ein weiterer Ast stieß vom Wolfgangsee über den Bereich des Schwarzensees zum Südende des Attersees vor. Selbst ohne Berücksichtigung der heutigen Talverschüttungen ergeben sich nach verschiedenen Literaturangaben Eismächtigkeiten von zirka 600 Metern am Nordrand der Kalkalpen. Selbst im nördlichen Atterseegebiet dürften die Eismächtigkeiten im Würm-Hochglazial 200 Meter betragen haben.

Die einzelnen Vereisungen des Pleistozän haben natürlich mächtige Moränenablagerungen hinterlassen, wobei jene des Würmglazials noch deutlich in der Landschaft zu erkennen sind. Die kleinflächigen Kuppen der Würm-Endmoränen von St. Georgen werden häufig forstwirtschaftlich genutzt, während die Endmoränen am Nordende des Attersees dadurch größere Bedeutung erlangten, daß auf ihnen die Siedlungen Seewalchen und Schörfling entstanden sind.

download www.biologiezentrum.at

An den Hängen der Flyschberge entlang des Attersees findet man zahlreiche jungeiszeitliche Ufer- und Seitenmoränen. In manchen Fällen kommt es zur Abdämmung von Seitengräben, welche zur Bildung von Seen und Mooren führte. Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß die geologischen Verhältnisse sowohl direkt (über die Morphologie etc.) als auch indirekt (über den Boden, den Nährstoffgehalt etc.) das Kulturartenverhältnis bzw. die Bewirtschaftung beeinflussen. Im Gegensatz zum Bereich der Kalkalpen stellt die von glazialen Ablagerungen überprägte Flyschzone auf Grund ihrer Oberflächenformen günstige Standorte für eine mechanisierte Landwirtschaft dar. Das Gebiet der Flyschzone außerhalb des unmittelbaren glazialen Einflusses zeichnet sich im Atterseegebiet hingegen durch mittelsteile, zum Teil glazial übersteilte Hänge mit dazwischengeschalteten räumlich begrenzten Verebnungsflächen aus und gibt somit zum überwiegenden Teil mittelwertige Grünlandstandorte ab.

1.2. Die klimatischen Verhältnisse:

Nach der Klimaeinteilung nach Köppen gehört das Atterseegebiet dem warmgemäßigten Regenklima, auch Buchenklima genannt, an. Die Mitteltemperaturen des kältesten Monats müssen demnach über -3°C liegen, Niederschläge treten nach dieser Klassifikation in allen Monaten auf.

Zur klimatischen bzw. meteorologischen Situation im Atterseegebiet liegen bereits mehrere Berichte von MAHRINGER (Arbeiten aus dem Labor Weyrego 1-5) vor. Daher soll an dieser Stelle auf eine detaillierte Darstellung der klimatischen Verhältnisse verzichtet werden. Die Durchschnittstemperaturen in den Tallagen betragen zwischen 7,0°C und 7,9°C. Das Klima im Atterseegebiet wird vorwiegend durch die Lage am Nordrand der Alpen beeinflußt. Die meist aus westlichen Richtungen herangeführten feuchten Luftmassen werden dadurch zum Aufsteigen gezwungen, ein Abregnen ist die Regel. Die hohen Niederschlagssummen, vor allem in den Sommer-

download unter www.biologiezentrum.at

monaten, können auf diese Weise erklärt werden. Mikroklimatisch kommt auch dem See eine Rolle als klimabeeinflussender Faktor zu. Er mildert sowohl die thermischen Extremwerte im Winter als auch im Sommer. Schließlich bringen die Flyschberge, besonders aber die südlich davon steil aufragenden Kalkalpen eine vertikale Abstufung des Klimas mit sich.

1.3. Die Bodenverhältnisse:

Im Atterseegebiet lassen sich drei größere Naturräume unterscheiden. Erstens der Bereich der Nördlichen Kalkalpen, zweitens das Flyschgebiet und drittens der Bereich der Jungmoränen. Talalluvionen und Schwemmfächer werden hinsichtlich ihrer Bodenverhältnisse nicht gesondert dargestellt, weil diese im Untersuchungsgebiet nur sehr beschränkt auftreten.
Der Bereich der Nördlichen Kalkalpen fällt mit dem Verbreitungsgebiet der Rendzinen zusammen. Dieser aus der polnischen Sprache entnommene Ausdruck für Humuskarbonatböden bezeichnet im allgemeinen Bodenbildungen auf kalkreichen Ausgangsmaterial, über dem eine zumeist geringe Humusauflage liegt. Diese sind zumeist mittelschwer und weisen einen hohen Grobanteil auf; sie zeichnen sich durch Trockenheit aus und besitzen ein relativ geringes Speichervermögen. Im Atterseegebiet fallen die Bereiche der Rendzinen, bedingt durch die Steilheit des Reliefs, zum größten Teil mit forstwirtschaftlich genutzten Flächen zusammen, lediglich am Plateau des Höllengebirges finden sich Almflächen. Die bei Almflächen in der Regel als Nachteil empfundene Trockenheit dieser Böden wird im Höllengebirge durch die hohen Niederschläge in der Vegetationszeit kompensiert.

Im Flyschgebiet spiegelt sich die Eigenheit des Substrates in den Böden. Der Flyschmergel verursacht durch seine schichtige Lagerung und die hohe Bindigkeit seiner Verwitterungsprodukte Wasserstau im Bodenraum, wodurch es zur Bildung von Pseudogleyen oder zumindest von pseudovergleyten Braunerden kommt. Reicht der unverwitterte, kalkhaltige Flyschmergel weit in das Profil (z.B.

download unter www.biologiezentrum.at

im steilen elände), so liegt eine pseudovergleyte entkalkte Felsbraunerde vor. Bei Grundwassereinfluß wiederum tritt typischer Gley auf. Die Böden im Flyschbereich zeichnen sich durch Tiefgründigkeit aus. Überschwemmungsgefährdung (in Muldenbereichen), Rutsch- und Abschwemmungsgefahr (im steilen Gelände) bringen mitunter große Schwierigkeiten bezüglich der Bewirtschaftung mit sich. Werden Pseudogleye oder pseudovergleyte Braunerden als Ackerland genutzt, besteht die Gefahr der Verdichtung und Schollenbildung, besonders im feuchten Zustand des Bodens. Außerdem treten Behinderungen beim Befahren von Grünlandflächen bei Gleyen und Pseudogleyen infolge mäßiger bis starker Durchfeuchtung auf. Böden im Flyschbereich eignen sich kaum für eine Ackernutzung, bei Grünlandnutzung ergeben sich mittelwertige bis geringwertige Standorte. Die Böden des Jungmoränengebietes werden von den kalkhaltigen Schotterablagerungen des Würmgletschers geprägt. Entkalkte Braunerde tritt großflächig im Gebiet der jungglazialen Endmoränenlandschaft (z. B. südlich von St. Georgen oder bei Wildenhag) auf. Infolge der guten inneren Drainage stellt sie auch bei hohen Niederschlägen noch mittelwertigen Ackerstandort dar. In Kuppenlagen und auf Hängen zwischen 15 und 35 Grad-Neigung findet man kalkhaltige Braunerden, während in flachen Mulden die Bodendecke kolluvial geprägt ist, sodaß sich hier tiefgründige, vorwiegend kalkfreie Braunerden oder entkalkte typische Gleye bilden, außerdem treten auch Anmoore und Niedermoore auf (nördlich und nordwestlich der Ortschaft Seewalchen oder im Einzugsbereich des Mühlbaches westlich der Ortschaft Attersee).

Auf den Schotterfluren der Niederterrasse findet man entkalkte Braunerden, zum Großteil aber grundwasservergleyte Braunerden und extreme Gleye, hervorgerufen durch ein grobstofffreies Sediment, welches den Schotterkörper überdeckt. Im Ufer- und Seitenmoränenbereich entlang des Attersees wurde die Bodenbildung durch ein bindiges, geschiebehaftes Ausgangsmaterial geprägt, hier entwickelten sich Pseudogleye.

download unter www.biologiezentrum.at

Der Bereich der Jungmoränen zeichnet sich also durch verschiedenste Bodentypen aus, von Böden mit Stauerscheinungen im Ufer- und Seitenmoränenbereich über Braunerden im Endmoränengebiet bis hin zu vergleyten Braunerden und extremen Gleyen im Niederterrasaenbereich. Für die Landwirtschaft bedeutet diese Differenziertheit, daß im Jungmoränengebiet alle Übergänge, sowohl für eine Acker- als auch für eine Grünlandnutzung, vom hochwertigen bis zum geringwertigen Standort anzutreffen sind. Bei etwa 29 Prozent (47km^2) des Attersee-Einzugsgebietes bestand das Ausgangsmaterial zur Bodenbildung aus, großteils triassischen, Karbonatgesteinen, bei 32 Prozent (52 km^2) der Gesamtfläche waren die tonig-mergeligen Ablagerungen der Oberkreide bzw. des Alttertiärs die Ausgangsbasis, während bei 39 Prozent (62 km^2) die Akkumulationen des Pleistozän und Holozän für die Bodenbildung ausschlaggebend waren und sind.

Ausgehend vom Ausgangamaterial sollen nun einige Bemerkungen über den Zustand der Böden hinsichtlich der Nährstoffe angeschlossen werden. Der Verfasser hält sich dabei vorwiegend an die Ergebnisse der Boden- und Nährstoffuntersuchungen von V. Janik.

Zunächst zum Reaktionszustand. Die Böden im Bereich der Kalkalpen weisen eine starke Versauerung auf. Dieses eigentlich atypische Merkmal für kalkiges Milieu ist darauf zurückzuführen, daß der Kalk durch die hohen Niederschläge im Oberboden stark ausgewaschen wird, andererseits dürfte die reichliche organische Substanz ein weiteres Absinken des pH-Wertes verursachen. Die Böden im Flyschgebiet weisen naturgemäß saures Milieu auf; günstigere pH-Werte weisen die Böden im Jungmoränenbereich auf. Sowohl die Böden im Gebiet der Kalkalpen und der Flyschzone als auch die im Bereich der Moränenablagerungen sind bekannt für eine eklatante Phosphorarmut. Diese beruht auf einem sehr geringen Gehalt an Gesamtphosphorsäure des kalkalpinen Materials. Die Sandsteine und Mergel der Flyschzone enthalten zwar etwas

download unter www.biologiezentrum.at

mehr esamtphosphorsäure, die aber durch die starke Bodenversauerung weniger löslich ist. Die Flyschzone im Atterseegebiet zählt zu den phosphorsäureärmsten Böden Oberösterreichs. Diese Tatsache wirkt sich natürlich auf den Verbrauch von Phosphordüngern aus.

Bezüglich der Kaliversorgung der Böden bestehen zwischen Kalk- und Flyschbereich nur geringfügige Unterschiede. Beide Räume sind eher schlecht versorgt. Etwas günstiger ist der Kalizustand bei den Moränenablagerungen.

2. Entwicklung der Wohn- und saisonalen Bevölkerung:

2.1. Wohnbevölkerung:

Die Gesamtbevölkerung der 10 Gemeinden des Atterseegebietes (Tabelle 2) beträgt nach der Volkszählung 1981 19061 Personen, sie macht rund 15 Prozent des Bezirkes Vöcklabruck und zirka 2 Prozent des Bundeslandes Oberösterreich aus.
9213 Personen der 19061 Personen haben ihren Wohnsitz im hydrographischen Einzugsgebiet des Attersees, wobei die Siedlungsschwerpunkte mit dem nordwestlichen Ufer zwischen Seewalchen und Buchberg, dem Westufer von Attersee bis Nußdorf sowie dem Schwemmkegel des Weyreggerbaches und dem weiteren Umkreis des Gemeindehauptortes Unterach gegeben sind. Die ständige Wohnbevölkerung in den aufgezeigten vier Siedlungsschwerpunkten macht etwa 50 Prozent der gesamten Bevölkerung des Einzugsgebietes aus.

Bezüglich der allgemeinen Bevölkerungsentwicklung läßt sich zwischen 1951 und 1961 eine großflächige Bevölkerungsabnahme verzeichnen. Eine Trendumkehr ist ab 1961 feststellbar. Mit Ausnahme von Unterach (-2%) ergaben sich im Zeitraum zwischen 1961 und 1971 durchwegs Bevölkerungszunahmen mittleren Ausmaßes (von 2% in Steinbach bis 13% in Seewalchen).

downloaded unter www.biologiezentrum.at

Der Aufschwung fand im darauffolgenden Vergleichszeitraum (1971 - 1981) mit Ausnahmen der Gemeinden Attersee (-2%) und Weyregg (-0,5%) eine Fortsetzung, die durchschnittliche Zunahme betrug 7 Prozent.
Beim Überblicken des gesamten eitraumes (1951 - 1981) ist in bezug auf die Bevölkerungsdynamik ein Nord-Süd-Gefälle zu beobachten. Mäßige bis starke Zunahmen im nördlichen und nordwestlichen Atterseegebiet stehen geringe Zunahmen im südlichen Atterseegebiet bzw. starke Abnahmen im Fall Unterach gegenüber. Die Gesamtbevölkerung ist zwischen 1961 und 1981 um 18 Prozent angestiegen, wobei jedoch dieses Wachstum zum überwiegenden Teil auf jene Bereiche in St. Georgen, Seewalchen und Schörfling entfällt, die außerhalb des hydrographischen Einzugsgebietes liegen.

Für das kommende Dezennium läßt sich mit relativ großer Wahrscheinlichkeit prognostizieren, daß die ständige Wohnbevölkerung nicht über die 10.000 - Grenze ansteigen wird (bezogen auf das hydrographische Einzugsgebiet), allein das Potential an Arbeitsplätzen sowie das zur Verfügung stehende Bauland für weitere Siedlungstätigkeit sprechen dagegen. Die Bevölkerungsdichte wird sich somit bei 60 Einwohnern pro Quadratkilometer einpendeln. Berücksichtigt man jedoch bei derartigen Überlegungen nur das anthropogen umgestaltete Gebiet (Gesamtfläche abzüglich Wald- und Ödlandareale), steigt die Bevölkerungsdichte um ein Vielfaches auf 263 Einwohner pro Quadratkilometer an. Dieses Rechenexempel bringt deutlich die Siedlungskonzentration in den Uferbereichen zum Ausdruck.

2.2. Fremdenverkehr:

Die Fremdenverkehrswirtschaft (fast ausschließlich Sommerfremdenverkehr) hat im Atterseegebiet lange Tradition und konnte dank der potentiellen naturräumlichen Struktur in den letzten Jahrzehnten eine starke Expansion verzeichnen.

download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 2: Allgemeine Bevölkerungsentwicklung zwischen 1951 und 1981 - General development of population between 1951 and 1981

	Wohnbevölkerung inhabitants				
	1951	1961	1971	1981	davon im hydrogr. EZG inhabitants within catchment area
Attersee	1240	1226	1379	1351	1351
Berg	907	798	820	1058	35
Nußdorf	984	858	901	1217	1217
St. Georgen	2493	2659	2990	3418	20
St. Gilgen[1)]	-	-	-	-	46
Schörfling	2599	2536	2825	2945	786
Seewalchen	3105	3347	3835	3952	1910
Steinbach	925	887	900	982	982
Straß	1240	1180	1287	1375	388
Unterach	1777	1363	1340	1367	1082
Weyregg	1361	1278	1401	1396	1396
Atterseegebiet	16631	16132	17678	19061	9213

Quelle: Volkszählungsergebnisse, eigene Erhebungen

1) Die Gemeinde St. Gilgen am Wolfgangsee reicht lediglich mit der Ortschaft Unterburgau in das Atterseegebiet und wird aus diesem Grund nicht zur Gänze berücksichtigt. Dies gilt auch für alle folgenden Ausführungen bzw. Tabellen.

downloaded unter www.biologiezentrum.at

Die große positive Entwicklung des Fremdenverkehrs, die Übernachtungszahlen betreffend, fand vor allem in den 60-er Jahren und Anfang der 70-er Jahre statt. Die Anzahl der für die Erholungssuchenden zur Verfügung stehenden Betten stieg von 1952/53 bis 1979 um 314 Prozent, die Übernachtungen nahmen im gleichen Zeitraum um 417 Prozent zu, wobei hinzuzufügen ist, daß der Höhepunkt in beiden Fällen bereits Mitte der 70-er Jahre erreicht wurde. Nach Jahren der Regression, hervorgerufen durch weltweite Wirtschaftskrisen seit 1973, stabilisierte sich die Situation Ende der 70-er Jahre wieder. Die Übernachtungszahlen pendelten sich um 1,000.000 (10 Atterseegemeinden) ein, wobei die uferferneren Gebiete weiter an Terrain verloren haben. Rund drei iertel der Gesamtübernachtungen in den Atterseegemeinden entfallen auf das hydrographische Attersee-Einzugsgebiet, hier wiederum der Großteil auf die unmittelbaren Uferbereiche.

Die durchschnittliche Auslastung (Stand 1981) spiegelt die skizzierten Ausführungen wider: Durchschnittlich 45 bis 75 Übernachtungen je Bett und Jahr in den nördlichen Atterseegemeinden sowie den uferferneren Gebieten und Auslastungen zwischen 80 und135 in den Ufergemeinden des zentralen und südlichen Atterseegebietes.

Die differenzierte wirtschaftliche Bedeutung des Fremdenverkehrs in den verschiedenen Regionen bzw. Gemeinden des Untersuchungsgebietes drückt sich unter anderem im Quotient Übernachtung:Wohnbevölkerung aus. Diesbezüglich erlangen wiederum die Ufergemeinden Steinbach, Weyregg, Nußdorf und Attersee die höchsten Werte (zwischen 102 und 130), während in den Bevölkerungszentren St. Georgen, Seewalchen, Schörfling und in "abgelegenen Regionen" (Berg) die Übernachtungszahlen, bezogen auf die Einwohnerzahl, gering sind.

Von den erwähnten 781.000 Übernachtungen im hydrographischen Attersee-Einzugsgebiet entfielen 1981 rund 130.000 (=17%) auf die 10 Campingplätze im Seenbereich. Der Großteil davon konzen-

download unter www.biologiezentrum.at

triert sich dabei auf je drei Plätze in Steinbach (44.000 Übernachtungen) sowie auf jene in Unterach (27.700) und Burgau (9100).

Tabelle 3: Entwicklung der Übernachtungen (in Tausend)
Development of overnight-stays (in thousand)

	Übernachtungen overnight-stays					
	1952/53	1960	1970	1979	1981	davon im hydr. EZG overnight-stays within catchment area
Attersee	24	38	115	135	138	138
Berg	2	?	37	82	57	-
Nußdorf	25	51	87	117	143	143
St. Georgen	4	41	82	127	125	-
St. Gilgen	-	-	-	-	-	14
Schörfling	34	15	55	47	36	13
Seewalchen	35	29	56	64	75	65
Steinbach	22	39	66	113	128	128
Straß	10	23	53	64	61	27
Unterach	42	49	80	112	120	85
Weyregg	44	66	121	144	168	168
Atterseegebiet	242	351	752	1005	1051	781

Quelle: Fremdenverkehrsstatistiken; Auskünfte der Gemeindeämter

Neben den bisher erwähnten Nährstoffbelastungen aus dem Bereich des Fremdenverkehrs tragen auch die Badegäste zu einem gewissen Teil am Phosphoreintrag bei. Ihr Beitrag wird allerdings oft überschätzt und ist beim Attersee, bedingt durch seine Fläche, ein beinahe zu vernachlässigender Faktor. Unter-

download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 4: Bettenauslastung und Übernachtungen/Einwohner 1981
Utilization of beds and overnight-stays per inhabitant 1981

	Nächtigung je Bett und Jahr (gesamte Gemeinde) Overnight-stays/ bed/year	Übernachtungen (Attersee - EZG) je Einwohner Overnight-stays per inhabitant
Attersee	83	102
Berg	61	-
Nußdorf	134	118
St. Georgen	74	-
Schörfling	46	17
Seewalchen	55	34
Steinbach	80	130
Straß	51	70
Unterach	83	79
Weyregg	83	120
Atterseegebiet	750	670

Quelle: Eigene Berechnungen

suchungen in Kärnten (SCHULZ, 1981) ergaben eine Phosphorabgabe pro Badegast und Tag von rund 0,1 Gramm.
Befragungen und eigene Schätzungen bezüglich der Badegäste in Strandbädern und frei zugänglichen Badeplätzen am Attersee ergaben die Zahl von 200.000 - 250.000 Badegästen pro Jahr. Zählt man zu dieser Zahl die privaten Plätze und die schwer kontrollierbaren frei zugänglichen Uferstreifen unmittelbar entlang der Straßen hinzu, dürfte die Zahl der jährlichen Badegäste um mindestens 100 Prozent höher liegen als der oben angeführte Wert.

download unter www.biologiezentrum.at

Jede Prognose über die Entwicklung des Fremdenverkehre im Atterseegebiet ist unrealistisch, hängt doch dieser sensible Wirtschaftszweig bzw. seine Entwicklung von unzähligen Faktoren ab. Das Fehlen einer zweiten Hauptsaison aus Gründen fehlender natürlicher Voraussetzungen sowie ungünstige klimatische Gegebenheiten (Niederschlagsmaximum in den Sommermonaten etc.) lassen jedenfalls auf keine wesentliche Steigerung in den Übernachtungszahlen schließen. Generell wird die Fremdenverkehrswirtschaft im Atterseegebiet, wie auch in großen Teilen dea übrigen Bundesgebietes, von der wirtschaftlichen Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland abhängen, stammen doch rund drei Viertel der Gäste im Atterseegebiet aus diesem Land.

3. Die Bedeutung und Entwicklung der Land- und Forstwirtschaft

3.1. Die land- und forstwirtschaftlichen Betriebe:

Als land- und forstwirtschaftlicher Betrieb gilt in Österreich "jede selbstständige, örtliche und organisatorisch-technische Einheit zur nachhaltigen Erzeugung von Pflanzen und/oder zur Haltung von Nutztieren mit wirtschaftlicher Zielsetzung" (offizielle Definition des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft). Bei den regelmäßig durchgeführten Betriebszählungen werden alle Betriebe erfaßt, deren selbstbewirtschaftete Gesamtfläche mindestens einen Hektar beträgt, und die der oben angeführten Definition entsprechen. Die angesprochene Mindestgröße wurde erst 1980 von einem halben Hektar auf einen Hektar erhöht, Vergleiche, die Betriebsanzahl betreffend, sind aus diesem Grund schwierig anzustellen.

Die Anzahl der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe hat im Untersuchungsgebiet, dem Bundestrend folgend, in den vergangenen 30 Jahren stark abgenommen. Diesbezügliche Werte des Atterseegebietes (-27 %) liegen erheblich über jenen des Be-

download unter www.biologiezentrum.at

zirkes Vöcklabruck (-20%) oder des Bundeslandes Oberösterreich (-18 %). Die Gründe für diese überaus rasche Entwicklung sind vielfältig und dürfen nicht getrennt voneinander gesehen werden. Die ungünstige Betriebsgrößenstruktur spielt sicherlich eine wesentliche Rolle, relativ ungünstige Produktionsbedingungen im südlichen Atterseegebiet und die Abwanderung der Arbeitskräfte in die Industrie (Chemiefaser Lenzing, Schuherzeugung Oswald etc.), aber auch in den tertiären Sektor infolge besserer Verdienstmöglichkeiten bei geregelten Arbeitszeiten sind ebenfalls nicht zu unterschätzende Faktoren. Die bundesweit schlechten Absatzbedingungen, gerade für Gebiete, die wegen der physisch-geographischen Produktionsvorsussetzungen auf die Rinderhaltung angewiesen sind, dürfen bei derartigen Überlegungen ebenfalls nicht übersehen werden.

Tabelle 5: Entwicklung der Betriebsanzahl von 1951 bis 1980
Developement of farm numbers from 1951 till 1980

Gemeinde	1951	1960	1970	1980	davon im hydrogr. Attersee-Einzugsg.
Attersee	81	73	60	54	54
Berg	144	141	140	127	5
Nußdorf	109	108	110	69	69
St. Georgen	227	206	196	71	4
St. Gilgen	-	-	-	-	2
Schörfling	162	158	160	121	7
Seewalchen	202	202	181	130	51
Steinbach	66	67	68	48	48
Straß	186	185	175	144	30
Unterach	110	119	112	88	77
Weyregg	158	147	145	132	132
Atterseegebiet	1445	1406	1347	984	479

Quelle: Land- und forstwirtschaftliche etriebszählungen, Eigenerhebungen.

download www.biologiezentrum.at

Tabelle 5 bringt zum Ausdruck, daß 60 Prozent der 479 land- und forstwirtschaftlichen Betriebe am Westufer situiert sind, lediglich 40 Prozent befinden sich östlich des Attersees. Diese Konzentration auf den westlichen Bereich des Attersee-Einzugsgebietes hängt vor allem mit dem unterschiedlichen Kulturartenverhältnis zusammen (dazu Kapitel 3.2.1).

Tabelle 6: Anzahl der Betriebe nach Bach-Einzugsgebieten (1980)
Number of farms in the catchment areas (1980)

Zufluß	Zahl der Betriebe number of farms	in % der Gesamtbetr. des Atters. EZG
Roithbach	15	3,1
Mühlbach	44	9,2
Ackerlingbach	25	5,2
Näßtalbach	15	3,1
Dexelbach	11	2,3
Parschallenbach	17	3,5
Urfangbach	7	1,5
Burggrabenbach	-	-
Loidlbach	-	-
Weißenbach	1	0,2
Steinbach	11	2,3
Kienbach	9	1,9
Alexenauerbach	4	0,8
Weyreggerbach	118	24,6
Übriges EZG	202	42,3

Quelle: Eigene Berechnungen

Die ungünstige Betriebsgrößenstruktur schlägt sich naturgemäß auf die sozio-ökonomischen Betriebsformen nieder. Je 42 % Klein- (zwischen 0,5 und 5 Hektar) und Mittelbetrieben (zwischen 5 und 20 Hektar) stehen lediglich 15 Prozent mittelgroße

download unter www.biologiezentrum.at

(zwischen 20 und 50 Hektar) sowie ein Prozent Großbetriebe (über 50 Hektar) gegenüber. Dieses Faktum bewirkte, neben anderen Gründen, eine Reduzierung der Vollerwerbsbetriebe zwischen 1970 und 1979 von 41 auf 29 Prozent sowie ein Absinken der Zuerwerbsbetriebe von 22 auf unbedeutende 3 Prozent.

Für den Themenkomplex "Eutrophierung" ist zweifelsohne die Wirtschaftsweise, deren Intensität etc. von größerer Bedeutung als die einleitenden Bemerkungen über Betriebsanzahl, -größen und sozio-ökonomischen Betriebsformen, hängt doch die Größe des Nährstoffexportes direkt mit der Art der Bewirtschaftung zusammen. Das folgende Kapitel über die landwirtschaftliche Produktion wird jene Themenbereiche ansprechen, die für eine Berechnung des Nährstoffaustrages bei landwirtschaftlich genutzten Flächen relevant sind.

3.2. Die landwirtschaftliche Produktion:

3.2.1. Bodennutzung und Bodennutzungssysteme:

Die Bodennutzung gilt als Indikator für eine Wirtschaftsweise eines bestimmten Agrarraumes und bringt den Einfluß zweier, die Kulturlandschaft prägenden Faktoren zum Ausdruck: Die anthropogene Einwirkung und den Einfluß der physisch-geographischen Gegebenheiten. Letzterer ist verantwortlich für das, seit jeher von Norden nach Süden sich zugunsten des Grünlandes verschiebende Verhältnis zwischen Acker- und Wiesenflächen sowie für eine Vergrünlandung im gesamten Atterseegebiet seit 30 bis 40 Jahren, eine Entwicklung, die aus Rentabilitätsgründen, besonders im südlichen Atterseegebiet, stark forciert wurde und noch nicht abgeschlossen ist.

download www.biologiezentrum.at

Das Kulturartenverhältnis (Tabelle 7)zeigt den hohen Bewaldungsgrad im Untersuchungsgebiet (69%), während die landwirtschaftlich genutzten Flächen mit insgesamt 32 km^2 lediglich ein Fünftel der Gesamtfläche ausmachen, wobei sich das Verhältnis Grünland zu Ackerland wie 4 zu 1 verhält.
Die beachtliche regionale Differenziertheit bezüglich der Bodennutzung hat zum überwiegenden Teil naturbedingte Gründe. Die ausgedehnten Waldflächen fallen mit den Erhebungen der Flyschzone sowie den im Süden anschließdenden Erhebungen der Nördlichen Kalkalpen zusammen, wobei die untere, anthropogen geschaffene Waldgrenze im Durchschnitt zwischen 700 und 800 Metern (im unbesiedelten Gebiet reicht der Wald bis an das Seeufer), die obere Waldgrenze im Schafberggebiet und im Bereich des Höllengebirges, je nach Exposition, zwischen 1200 und 1500 Metern liegt. Bei den großen, zusammenhängenden Waldarealen handelt es sich vorwiegend um Bundes- oder Herrschaftswälder, die Durchschnittsgrößen des Bauernwaldes bewegen sich zwischen einem und fünf Hektar im nördlichen und nordwestlichen Atterseegebiet sowie zwischen fünf und fünfzehn Hektar im zentralen und südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes. Die Räume mit überwiegender Ackernutzung liegen im würmzeitlichen Akkumulationsbereich (Mühlbach, Ackerlingbach) im südlichen Atterseegebiet und im gesamten Bereich östlich des Sees lassen Boden- und Klimaverhältnisse sowie das Relief bei anzustrebender rentabler Wirtschaftsweise kein breites Spektrum der Bodennutzung zu, das Dauergrünland verdrängt die Ackerflächen fast zur Gänze; Ausnahmen bilden wenige Enklaven auf begünstigten Standorten (glaziale Verebnungsflächen etc.).
Der Vergrünlandungsprozeß seit den 50-er Jahren bewirkte eine Verschiebung des Acker-Grünland-Verhältnisses von annähernd 1:2 (1949) auf 1:4 (1979) - und damit eine Verringerung der Ackerflächen um ca. 500 Hektar. Für den Nährstoffaustrag wirkt sich die angesprochene Strukturveränderung günstig aus. Die nachstehende Tabelle zeigt deutlich die erhöhte Nährstoffauswaschung (Stickstoff) bei der Kulturart Ackerland.

download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 7: Kulturartenverhältnis im Einzugsgebiet der Atterseezuflüsse (in km^2 und %)
Pelation of cultivation in the Attersee catchment areas (in km^2 and %)

Zuflüsse	Einzugsgebiet gesamt	davon Ackerland abs.	%	Grünland abs.	%	Wald abs.	%	sonst. Fl abs.	%
Hainingerbach	1,65	0,50	30	0,58	36	0,45	27	0,12	7
Roithbach	2,00	0,52	26	0,72	36	0,76	38	-	-
Mühlbach	5,40	2,54	47	1,57	29	1,29	24	-	-
Ackerlingbach	5,10	1,83	36	1,02	20	2,25	44	-	-
Näßtalbach	2,10	0,46	22	0,25	12	1,39	66	-	-
Dexelbach	4,80	0,20	4	1,20	25	3,40	71	-	-
Parschallenbach	2,30	0,09	4	1,36	59	0,85	37	-	-
Urfangbach	2,40	-	-	0,65	27	1,75	73	-	-
Burggrabenbach	7,90	-	-	0,80	10	5,20	66	1,90	24
Loidlbach	5,40	-	-	0,27	5	4,16	77	0,97	18
Weißenbach	30,40	-	-	0,30	1	19,10	63	11,00	36
Steinbach	2,80	-	-	0,72	26	1,64	58	0,44	16
Kienbach	13,00	-	-	1,30	10	10,40	80	1,30	10
Alexenauerbach	3,90	0,04	1	0,50	13	3,36	86	-	-
Weyreggerbach	26,00	0,30	1	6,50	25	19.20	74	-	-
Übrige Fläche	47,20	0,50	1	8,30	18	36,90	78	1,50	3
Ges. Attersee Einzugsgebiet	162,35	6,98	172	26,04	354	112,10	962	17,23	114

Catchment Area arable land pasture forest residual

Quelle: Eigenerhebung

download unter www.biologiezentrum.at

ACKERLAND 1949 – 1979

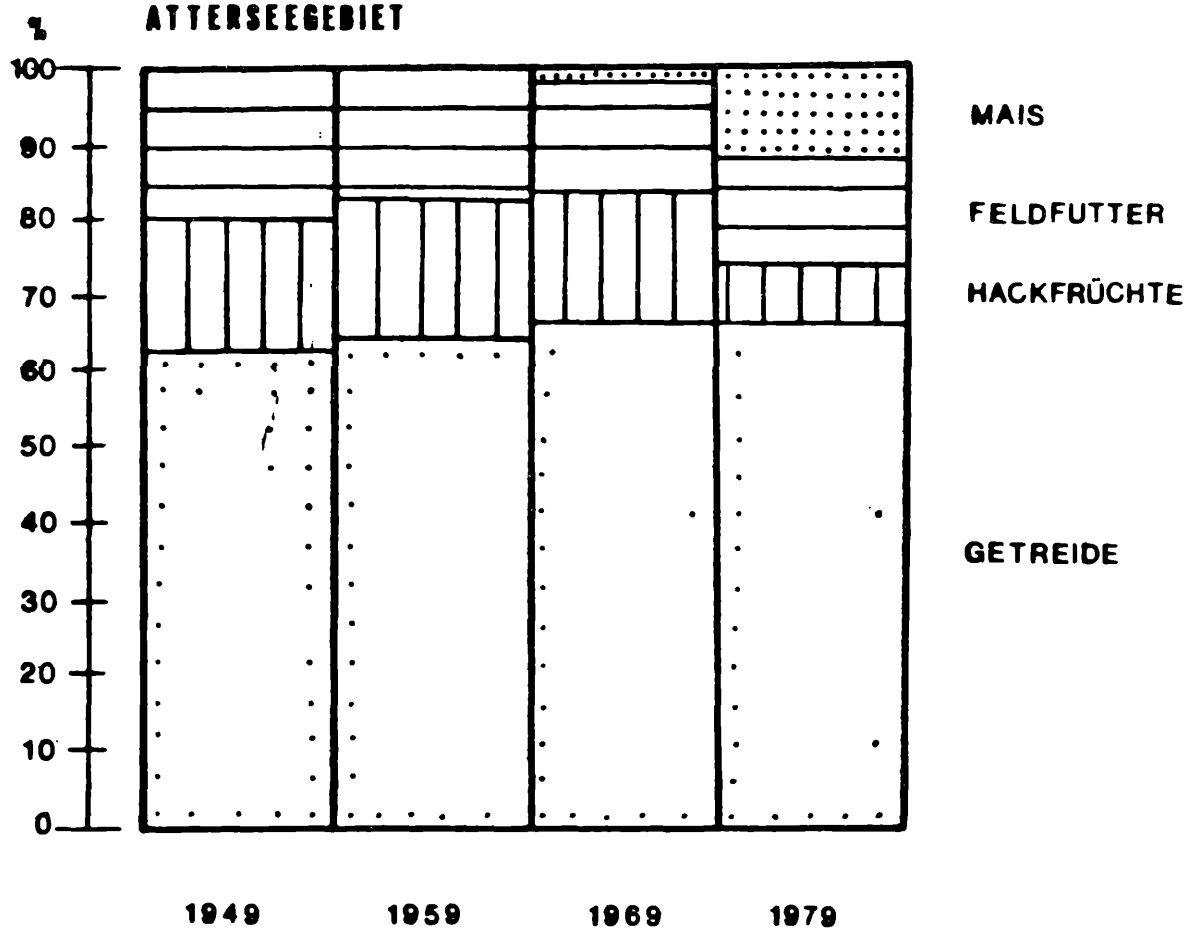


Abb. 1: Arable land 1949 - 1979

download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 8: N-Auswaschung bei verschiedenen Kulturarten
N-export with different cultivation

Kulturart	N-Auswaschung in kg/ha.a		
	Sandboden	Tonboden	Durchschnitt
Ackerland	75	36	54
Grünland	13	13	13
Wald	-	-	2

Quelle: Literaturangaben.

Während der N-Verlust auf landwirschaftlichen Nutzflächen, je nach Beschaffenheit des Bodens und der Art der Bodennutzung zwischen 13 und 75 kg/ha und Jahr beträgt (Durchschnittswert: 29 kg/ha und Jahr), wobei die Nitratauswaschung unter Dauergrünland etwa ein Sechstel von jener des Ackerlandes ausmacht, wird der Phosphorverlust nach einheitlicher Meinung mit höchstens 1kg/ha und Jahr beziffert. Die Umwandlung von rund 500 Hektar Ackerland in Dauergrünland (zumeist dreimähdige Wiesen) innerhalb der vergangenen 30 Jahren bedeutet für die Gegenwart gegenüber den 50-er Jahren eine jährliche Verminderung der N-Auswaschung um 10.000 - 15.000 kg sowie eine Reduzierung der jährlichen P-Verluste um zirka 200 kg.[1] Eine weitere Verminderung des jährlichen Nährstoffaustrages, wenn auch in geringerem Ausmaß, ergab die Aufforstung von meist minderwertigen Grünlandes (Grenzertragböden) im Ausmaß von 250 Hektar (1964-1980).

Innerhalb des Ackerbaues kam es durch die Innovation des Maisanbaues in den 60-er Jahren zu einschneidenden Veränderungen. Das Anbauverhältnis von Getreide Hackfrüchte Feldfutter

[1] Bezogen auf das gesamte hydrographisch enge Attersee-EZG

download unter www.biologiezentrum.at

betrug 1949 64 18 :18, 1979 lag das Verhältnis Getreide Hackfrüchte Feldfutter Mais bei 66 8 13 13.

Im gesamten Spektrum des Getreidebaues tritt gegenwärtig der Weizen mit einem Drittel der Getreidefläche am stärksten in den Vordergrund, gefolgt von Hafer und Gerste mit je einem Viertel. Während das Menggetreide mit rund einem Siebentel der Getreidefläche nach wie vor eine gewisse Bedeutung besitzt, hat der Roggenanbau praktisch seine Bedeutung eingebüßt.

Die Wirtschaftsweise bestimmter Agrargebiete läßt sich durch die Angabe der Bodennutzungssysteme gut charakterisieren. Vielfach wird zur Ermittlung bzw. Abgrenzung der Bodennutzungssysteme allein die Gliederung der gesamten Nutzfläche herangezogen; spielt jedoch der Bauernwald, wie im Atterseegebiet, eine größere Rolle, muß auch sein Anteil in die Systemermittlung mit einbezogen werden. Dem Kulturartenverhältnis wird somit gegenüber dem Fruchtartenverhältnis der Vorrang gegeben, weil nicht nur das Verhältnis von Acker zu Grünland, sondern auch der Wald die Bodennutzungssysteme prägt.[1] (Methodik lt. SCHINDLBAUER 1981). Neben der Fläche wird bei der vorliegenden Ermittlung auch der Arbeitsaufwand (in Arbeitskräftestunden pro Hektar) in der Systemermittlung berücksichtigt. Durch die Kombination beider Faktoren - Anbaufläche und Arbeitsaufwand - soll ein objektiveres Bild der Wirtschaftsverhältnisse vermittelt werden.

Betreffend die Bodennutzungssysteme kann bei starker Generalisierung im Atterseegebiet ein Übergang von Acker-Grünlandwirtschaften im Norden zu Grünland-Ackerwirtschaften und reinen Grünlandwirtschaften (zentrales Atterseegebiet) bis zu Grünland-Wald- und Wald-Grünlandwirtschaften sowie Waldwirtschaften im Süden beobachtet werden. Eine differenziertere Analyse macht deutlich, daß östlich des Sees der Wald im Bodennutzungssystem dominiert, auch im Flyschbereich westlich des Sees spielt der

[1] Bei Erstellung der Bodennutzungssysteme wurden etriebe juristischer Personen (Bundesforste, Kirchenbesitz etc. nicht berücksichtigt.

download unter www.biologiezentrum.at

'ald im Wirtschaftsprozeß der Betriebe eine große Rolle.
Im nach Norden anschließenden Moränenbereich tritt zunächst ein breiter Streifen vorwiegender Grünlandwirtschaft mit Ackerbau als Begleitkultur in Erscheinung, im äußersten Norden überwiegt schließlich bereits der Ackerbau, die Grünlandwirtschaft fungiert hier als Begleitkultur.
Tabelle 9 gibt über die Häufigkeit und räumliche Verteilung der Bodennutzungssysteme Auskunft (gegliedert nach Ortschaften).

Demnach sind Grünland-Waldwirtschaften im hydrographischen Attersee-Einzugsgebiet am häufigsten vertreten, gefolgt von Grünland-Ackerwirtschaften und Wald-Grünlandwirtschaften. Während Acker-Grünlandwirtschaften und reine Waldwirtschaften relativ selten auftreten, treten reine Grünlandwirtschaften häufig in Erscheinung.

3.2.2. Die Viehwirtschsft und deren Formen:

Die Viehwirtschaft ist auf Grund der physisch-geographischen Gegebenheiten der dominierende Zweig der Landwirtschaft im Atterseegebiet. Ausgedehnte Wiesenflächen stellen eine quantitativ ausreichende Futtergrundlage dar, eine qualitative Verbesserung infolge konsequenter Düngewirtschaft konnte in den letzten Jahrzehnten erzielt und somit eine Aufstockung des Rinderbestandes erreicht werden.

Die Entwicklung und den Stellenwert der Rinder-, Schweine- und Pferdehaltung soll Abbildung 2 verdeutlichen. Klar kommt die Dominanz der Rinderhaltung gegenüber den anderen Formen der Viehhaltung zum Ausdruck. Einer ständig abnehmenden Zahl an Rinderhaltern (1959: 1174, 1979: 777) steht eine zunächst mäßig, ab 1959 stark ansteigende Zahl an Rindern gegenüber (1949: 8342, 1979: 11537). In den allerletzten Jahren trat bei der Rinderanzahl eine Stagnation, in einigen Gemeinden sogar ein leichter Rückgang ein.

download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 9: Die Bodennutzungssysteme im Atterseegebiet 1979
Land utilization systems in Attersee area 1979

Gemeinde	Waldwirtsch.	Wald-Grünldw.	Grünld.-Waldwirtschaft
Attersee		Mühlbach	Attersee
Nußdorf		Dexelbach, Nußdorf, Parschallen	Aichereben, Reith Zell
Seewalchen			Unterbuchberg
Steinbach	Forstamt Gmauret	Blümigen, Feld, Seefeld, Steinbach Kaisigen	Berg, Dorf, Haslach Unterfeichten, Unterroith, Weißenbach
Unterach		Unterach	Buchenort
Weyregg		Gahberg, Steinwand	Weyregg, Bach, Seeberg Alexenau, Miglberg, Reichholz
St.Gilgen	Unterburgau		

Gemeinde	Grünlandwirtschaft	Grünld.-Ackerw.	Acker-Grünldw.
Attersee	Aufham	Abtsdorf, Breitenröth, Neuhofen, Palmsdorf	Altenberg
Berg		Berg, Katterlohen	
Nußdorf	Limberg, Lichtenbuch, Aich, Streit		
St.Georgen		Lohen	
Schörfling	Kammer		
Seewalchen	Litzlberg, Haining	Ainwalchen, Gerlham Neißing	Seewalchen Buchberg
Straß	Wildenhag	Erlat, Stöttham Innerlohen	

Quelle: Berechnungen aus Bodennutzungserhebung 1979

download unter www.biologiezentrum.at

Die Entwicklung der Schweinehalter weist Parallelen mit der der Rinderhalter auf. Die kontinuierlich verlaufende Abnahme von 1959 (1251 Halter) bis 1979 (641 Halter) macht 49 Prozent aus, die Anzahl der Schweine stieg zunächst zwischen 1949 und 1959 um 54 Prozent an, nach einem geringfügigen Anstieg bis 1969 erfolgte schließlich ein rascher Einbruch (1969-1979: -23%), welcher bis heute anhält.

Die Pferdehaltung nahm mit wachsender Mechanisierung bis 1969 gleichmäßig ab und konnte seither ihre Stellung halten. Auf 62 Pferdehalter entfallen heute 180 Pferde.

In den Tabellen 10 bis 12 wird die Bedeutung der Viewirtschaft, differenziert in Rinder-, Schweine- und Hühnerhaltung analysiert, wobei als Bezugsgrößen sowohl die Gemeinden als auch die Bach-Einzugsgebiete dienen. Demnach stehen im engen Attersee-Einzugsgebiet 6247 Rinder, 1837 Schweinen und 9486 Hühnern gegenüber. Um einen gemeinsamen Ausdruck für den gewichtsmäßigen Viehbesatz zu bekommen bzw. Hinweise für die Intensität der Viehhaltung zu erhalten, wurde auf den Begriff "Großvieheinheit" (GVE) zurückgegriffen. Eine Großvieheinheit entspricht einem Lebendgewicht von 500 Kilogramm. Der Umrechnungsschlüssel wurde wie folgt gewählt:

Rinder:		Schweine:	
Kälber	0,15 GVE	Durchschnittswert für das Atterseegebiet	0,10 GVE
Jungvieh bis 1J	0,40 GVE		
Jungvieh bis 2J	0,70 GVE		
Kühe	1,00 GVE	Geflügel:	0,004 GVE
Zuchtstiere	1,40 GVE		

Die unterschiedliche Intensität der Wirtschaftsweise, bringt die Viehdichte nach Bach - Einzugsgebieten zum Ausdruck. Der Besatz an Großvieheinheiten je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche reicht von 0,27 (Leißenbach) bis 1, (Steinbach Neben den physisch-geographischen Verhältnis-

download unter www.biologiezentrum.at

sen spielen auch die Betriebsgrößen, die sozioökonomischen Verhältnisse und verschiedene andere Faktoren für den unterschiedlichen Besatz an Großvieheinheiten eine Rolle. Eine Viehdichte um oder über dem Durchschnittswert von 0,97 GVE je Hektar landwirschaftlicher Nutzfläche weisen das nordwestliche Atterseegebiet (die Bach-Einzugsgebiete in den Gemeinden Seewalchen, Attersee und Teile von Nußdorf) und der überwiegende Teil der im südöstlichen Atterseegebiet liegenden Gemeinde Steinbach auf. Werte deutlich unter dem Durchschnitt findet man einerseits im südwestlichen Atterseegebiet, andererseits im gesamten Gemeindegebiet von Weyregg (Einzugsgebiete des Weyregger- und Alexenauerbaches).

Eine Aufschlüsselung des Gesamtviehbesatzes bringt die deutliche Dominanz der Rinderhaltung gegenüber anderen Nutzviehzweigen zum Ausdruck. Sowohl Pferde- als auch Schafhaltung konnten wegen der Bedeutungslosigkeit im Wirtschaftsprozeß der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe an dieser Stelle unberücksichtigt bleiben.

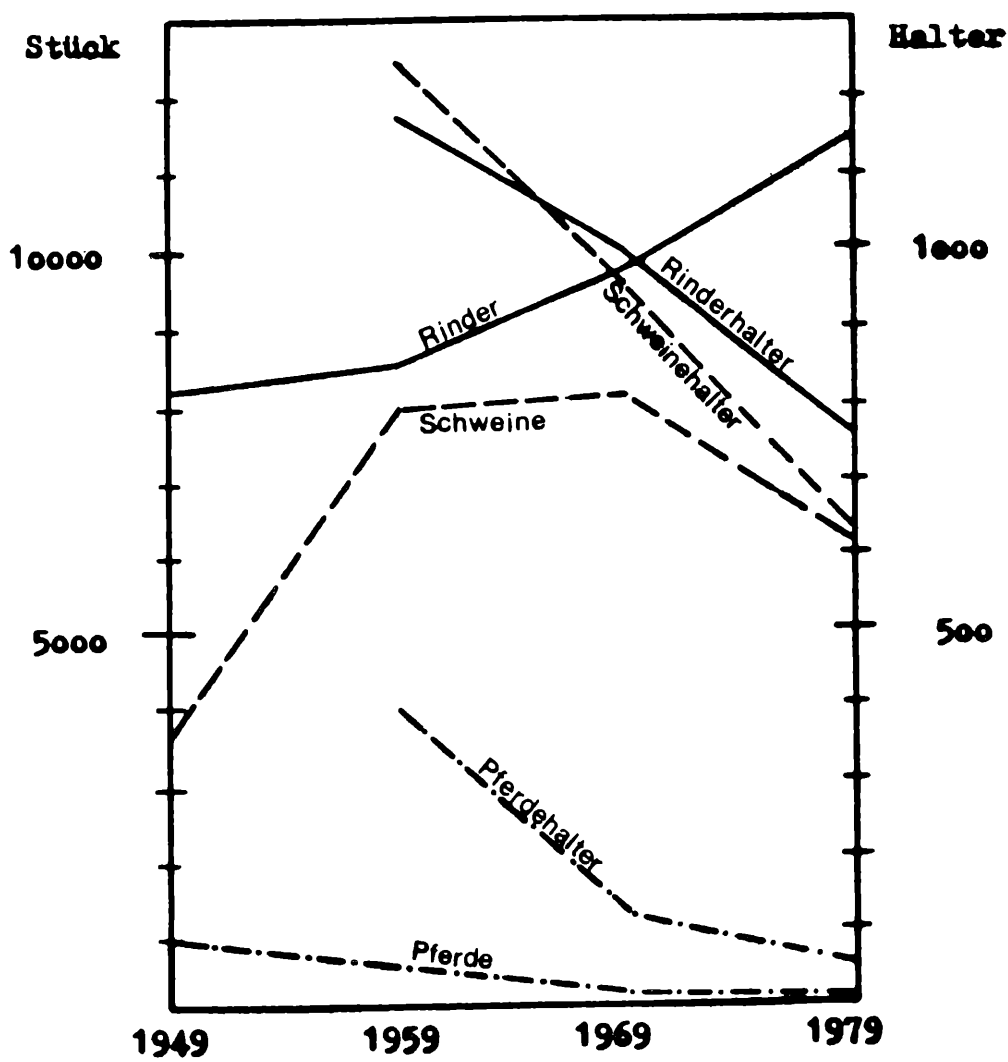
Der geringe Prozentsatz an Weideflächen (Heimweiden) sowie das Fehlen von Almflächen (Ausnahme: 2 Almen im Höllengebirge mit einer Bestoßung von insgesamt 20 Jungrindern) beweist, daß der ganzjährigen Stallhaltung im Atterseegebiet Priorität eingeräumt wird.

Wegen der enormen Bedeutung der Rinderhaltung für die landwirtschaftlichen Betriebe im Untersuchungsgebiet soll dieser Zweig der Nutzviehhaltung noch einer Analyse unterzogen werden. Zumal die Struktur der Rinderhaltung seit den letzten Jahrzehnten einem intensiven Wandlungsprozeß unterliegt.

Einen Einblick in den inneren Aufbau der Rinderhaltung bietet die Gegenüberstellung von Milchkühen und Jungrindern. Das Milchkuh - Jungrinder - Verhältnis lag vor 30 Jahren bei 64 36, 10 Jahre später bei 59 41.

download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2: Cattlestock 1949 - 1979
Cattle keeper 1949 - 1979



Quelle: Allgemeine Viehzählungen 1949, 1959, 1969, 1979

download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 10

Der Viehbestand im Atterseegebiet (1979)
Cattle stock in the Attersee area (1979)

Gemeinde	Rinder gesamt	davon im EZG[1] Zahl	GVE[2]	Schweine gesamt	davon im EZG Zahl	GVE	Hühner gesamt	davon im EZG Zahl	GVE
Attersee	758	758	388	414	414	41,4	846	846	3,4
Berg	2312	80	57	1090	42	4,2	2307	145	0,6
Nußdorf	692	692	524	389	389	38,9	617	617	2,5
St. Georgen	1557	23	19	773	11	1,1	2352	170	0,7
Schörfling	1205	30	21	1026	7	0,7	1154	66	0,3
Seewalchen	1688	661	478	1858	700	70,0	8423	6000	24,0
Steinbach	427	427	309	37	37	3,7	152	152	0,6
Straß	1733	392	288	556	140	14,0	2442	389	1,6
Unterach	367	295	216	26	19	1,9	374	261	1,0
Weyregg	798	798	598	78	78	7,8	840	840	3,2
Atterseegebiet	11537	4156	2898	6247	1837	183,7	19507	9486	37,9

Quelle: Allgemeine Viehzählungen; eigene Berechnungen
1) EZG = hydrographisches Einzugsgebiet 2) = Großvieheinheit

download u www.biologiezentrum.at

Tabelle 11: iehbestand nach ach-Einzugsgebieten (1979)
Cattle stock in the Attersee catchment areas (1979)

EZG	Rinder		Schweine		Hühner		GVE gesamt
	Zahl	GVE	Zahl	GVE	Zahl	GVE	
Hainingerbach	146	104	138	13,8	347	1,4	119,0
Roithbach	271	190	106	10,6	155	0,6	201,2
Mühlbach	515	355	257	25,7	643	2,6	383,3
Ackerlingbach	339	242	149	14,9	254	1,0	257,9
Näßtalbach	109	78	222	22,2	156	0,6	100,8
Dexelbach	218	156	97	9,7	210	0,8	166,5
Parschallenbach	189	124	28	2,8	42	0,2	127,0
Urfangbach	80	57	8	0,8	80	0,3	58,1
Weissenbach	13	8	-	-,-	2	-,-	8,0
Steinbach	185	126	11	1,1	91	0,4	127,5
Kienbach	189	128	25	2,5	61	0,2	130,7
Alexenauerbach	51	36	5	0,5	13	0,1	36,6
Weyreggerbach	718	509	70	7,0	773	3,1	519,1
Übrige Gebiete	1279	889	796	79,6	7006	28,0	1002,9
Attersee - Einzugsgebiet	4302	3002	1912	191,2	9833	39,3	3238,6

Quelle: Eigene Berechnungen aus allgemeiner Viehzählung

download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 12: Viehdichte nach Bach-Einzugsgebieten (1979)
in the Attersee catchment areas (1979)

Bach - Einzugs-gebiete	Rinder GVE je ha LNF	Schweine GVE je ha LNF	GVE gesamt je ha LNF
Hainingerbach	0,96	0,13	1,10
Roithbach	1,53	0,09	1,62
Mühlbach	0,86	0,06	0,92
Ackerlingbach	0,85	0,05	0,90
Näßtalbach	1,10	0,31	1,41
Dexelbach	1,11	0,07	1,18
Parschallenbach	0,86	0,02	0,88
Urfangbach	0,88	0,01	0,89
Weißenbach	0,27	-,--	0,27
Steinbach	1,75	0,01	1,76
Kienbach	0,98	0,02	1,00
Alexenauerbach	0,67	0,01	0,68
Weyreggerbach	0,75	0,01	0,76
Übrige Gebiete	1,01	0,09	1,10
Attersee-Einzugsgebiet gesamt	13,58	0,88	14,47

Quelle: Eigene Berechnungen

download unter www.biologiezentrum.at

1969 war das Verhältnis ausgelichen und 1979 entfielen bereits 59 Jungrinder auf 41 Milchkühe.
Die Motivationen für den Wandel in den Rinderhaltungssystemen vom reinen Milchviehbetrieb zum kombinierten Milchvieh-Rindermastbetrieb sind vielschichtig und können auf keinen einheitlichen Nenner gebracht werden. Als sicher gilt, daß die durch gestiegene Hektarerträge möglich gewordene Aufstockung des Rinderbestandes nur über die Rindermast möglich war und ist, da eine Expansion der arbeitsintensiven Milchviehhaltung die meisten Familienbetriebe arbeitsmäßig überfordert hätte. Auch die Agrarpolitik leistete zu dieser Entwicklung einen, wenn auch schwer abschätzbaren Beitrag.

Zusammenfassung:

Vorliegende geographische Untersuchungen beziehen sich auf das enge hydrographische Einzugsgebiet des Attersees. Sie sollen als Grundlage für eine Nährstoffbilanzierung dienen und ergänzen somit die direkten Messungen durch die Limnologie. Im folgenden wurden drei Prioritäten gesetzt:

a) Beschreibung der physisch-geographischen Gegebenheiten bei besonderer Berücksichtigung der Geologie und der Bodenverhältnisse.

b) Diskussion über die Entwicklung der Wohn- und saisonalen Bevölkerung als Ursache des punktuellen Nährstoffeintrages.

c) Die Landwirtschaft als ein Faktor des diffusen Nährstoffeintrages - Analyse der landwirtschaftlichen Produktion (Kulturartenverhältnis, Viehbestand etc.).

download unter www.biologiezentrum.at

ad a) Zwei geologische Großeinheiten haben am Aufbau des Atterseegebietes Anteil (Nördliche Kalkalpen, Flyschzone), während die pleistozänen Ereignisse wesentlichen Einfluß auf die geomorphologischen und pedologischen Verhältnisse hatten. Der Bereich der Nördlichen Kalkalpen (Schaf- und Leonsberggebiet) fällt mit dem Verbreitungsgebiet der Rendzinen zusammen und ist für die Landwirtschaft unbedeutend. Aus dem Substrat der Flyschablagerungen entwickelten sich Pseudogleye bzw. pseudovergleyte Braunerden, die mittelwertige Grünlandstandorte abgeben, hingegen findet man auf den quartären Ablagerungen (pseudovergleyte) Lockersediment-Braunerden, die in der Regel hochwertige Grünlandstandorte bzw. mittelwertige Ackerstandorte darstellen. Von der Gesamtfläche des Attersee-Einzugsgebietes entfallen rund 52 km^2 (32 %) auf die Flyschablagerungen, 47 km^2 (29 %) auf überwiegend triassischen Karbonatablagerungen und 62 km^2 (39 %) auf die quartären Sedimentbereiche. Infolge der Bodenverhältnisse, vor allem aber wegen der klimatischen Gegebenheiten (hohe Niederschläge zwischen 1200 und 1800 mm/Jahr, durchschnittliche Jahrestemperaturen zwischen 7 und 8 ^{o}C) ist das Atterseegebiet zum überwiegenden Teil für die Grünlandwirtschaft prädestiniert.

ad b) Das gesamte enge hydrographische Attersee-Einzugsgebiet wird von 9213 Personen bewohnt (Stand 1981), wobei auf das Westufer drei Viertel entfallen. Insgesamt läßt sich seit 1961 eine mäßige Bevölkerungszunahme beobachten, die für die 90-er Jahre dieses Jahrhunderts eine Einwohnerzahl von 10.000 erwarten läßt. Was die Dynamik des Fremdenverkehrs betrifft, so wurde diesbezüglich Anfang der 70-er Jahre der absolute Höhepunkt erreicht, die Übernachtungszahlen liegen gegenwärtig bei 780.000, wobei der Großteil davon auf die unmittelbare Uferzone (Seentfernung bis 1500 Meter) entfällt. Rund 17 Prozent der Übernachtungen entfallen auf die 10 Campingplätze im Seebereich.

download unter www.biologiezentrum.at

ad c) Obwohl die Anzahl der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe in den vergangenen 30 Jahren um mehr als ein Viertel zurückgegangen ist (1981: 479 Betriebe) hat die landwirtschaftliche Produktion im selben Zeitraum relativ stark zugenommen. So konnte zum Beispiel im dominierenden Viehhaltungszweig, der Rinderhaltung, seit 1951 eine Zunahme der Rinderanzahl um 28 Prozent verzeichnet werden. Parallel zu dieser Aufstockung kam es, vorwiegend wegen der naturräumlichen Gegebenheiten und der Aufgabe der autarken Wirtschaftsweise, zu einer Vergrünlandung. Das Acker-Grünland - Verhältnis verschob sich von 1 2 (1949) auf 1 4 (1979), das bedeutet eine Verringerung der Ackerflächen im Attersee-Einzugsgebiet um zirka 500 Hektar. Das Kulturartenverhältnis weist heute 69 Prozent Wald, 16 Prozent Grünland, 4 Prozent Ackerland sowie 11 Prozent sonstige Flächen (Ödland, verbaute Flächen etc.) auf. Eine enge Korrelation zwischen dem Kulturartenverhältnis und den geologischen bzw. pedologischen Verhältnissen ist unverkennbar. Stark generalisierend kann von Waldwirtschaften im kalkalpinen Bereich, von Wald-Grünlandwirtschaften sowie reinen Grünlandwirtschaften im Flyschgebiet und Grünland- bzw. Grünland-Ackerwirtschaften in quartär beeinflußten Regionen gesprochen werden.

Von den landwirtschaftlichen Betrieben im Attersee-Einzugsgebiet wurden 1979 2.898 Rinder- 184 Schweine- sowie 38 Hühner- Großvieheinheiten gehalten. Die größte Viehdichte ergibt sich einerseits im nordöstlichen Atterseegebiet (z. B. Roithbach: 1,62 Großvieheinheiten pro ha, Näßtalbach: 1,41 GVE pro ha), andererseits im südostlichen Bereich (Steinbach: 1,76 GVE pro ha). Der durchschnittliche Viehbesatz je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche liegt bei 0,97 Großvieheinheiten. Der innere Aufbau der Rinderhaltung zeigt gegenwärtig eine Bevorzugung der Rinderaufzucht und -mast. Noch vor 20 bis 30 Jahren lag der diesbezügliche Schwerpunkt in der Milchwirtschaft (Abmelkbetriebe).

download unter www.biologiezentrum.at

Literatur:

ANDREAE, B. (1964): Betriebsformen in der Landwirtschaft.- Stuttgart

CZERATZKI, W. (1973): Die Stickstoffauswaschung in der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion.-In: Landbauforschung Völkerode, Jg.23, H.1: 1-18

GAMERITH, W. (1976): Zur Hydrologie des Schaf- und Leonsberggebietes.-In: Attersee - vorläufige Ergebnisse des OECD-Seeneutrophierungs- und MaB-Programmes: 29-42

GÖTZINGER, G. (1936): Die Moränengürtel des Atterseer- und Irrseer Traungletschers und des Ostrandes des Salzachgletschers. In: Führer für die Quartärexkursion in Österreich, Teil I: 111-119

HAMM, A. (1976): Zur Nährstoffbelastung von Gewässern aus diffusen Quellen: Flächenbezogene P-Abgaben - eine Ergebnis- und Literaturzusammenstellung. In: z. f. Wasser- und Abwasserforschung, Jg.9, Nr.I

JANIK, V. (1971): Die Böden Oberösterreichs. In: Erläuterungsband zum Atlas von Oberösterreich, 4. Lieferung: 64-116

JANOSCHEK, W. (1964): Geologie der Flyschzone und der helvetischen Zone zwischen Attersee und Traunsee. In: Jahrbuch der geologischen Bundesanstalt,- Bd.107: 161-214

KUNTZE, H. (1979): Belastung und Schutz von Gewässern durch die Landbewirtschaftung.-Düngung und Umwelt

MOOG, O. (1981): Die Auswirkungen der Nährstofffracht auf die Gewässergüte der Seen im Ager-Einzugsgebiet.- Arbeiten aus dem Labor Weyregg, Bd. 5: 1-42

MÜLLER, G. (1979): Grundlagendaten für Fuschlsee, Mondsee und Attersee sowie das gesamte Einzugsgebiet.-Arbeiten aus dem Labor Weyregg, Bd. 3: 10-14

NAGL, H. (1976): Die eiszeitliche Vergletscherung des Atterseegebietes.-Alpenvereinsjahrbuch, Bd. 101: 230-232

PREY, S. (1962): Flysch und Helvetikum in Salzburg und Oberösterreich.-Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. 113: 282-292

download unter www.biologiezentrum.at

RUHR-STICKSTOFF AG Bochum (Hrsg.) (1980): Faustzahlen für die Landwirtschaft und den Gartenbau.

SAMPL, H. (19): Zum gegenwärtigen Stand der Sanierung der Kärntner Seen.-Unsere Umwelt, Jg. 8, Nr. 43: 14-18

SCHINDLBAUER, G. (1981): Agrargeographie des Atterseegebietes.-Dissertation am Geographischen Institut der Universität Salzburg

SCHULZ, L. (1981): Nährstoffeintrag in Seen durch Badegäste.-Zbl.Bakt.Hyg., I.Abt.Orig. B 173: 528-548

SIAKALA, H. (1979): Wirtschaftsgeographie der Randgemeinden des Attersees.-Diplomarbeit am Geographischen Institut der Wirtschaftsuniversität Wien

STURM, M. (1968): Die Geologie der Flyschzone im Westen von Nußdorf/Attersee, Oberösterreich.-Dissertation - Wien

VOIGTLÄNDER, G. (1978): Nährstoffauswaschung aus dem Grünland und Gewässereutrophierung.-Zeitschrift für Wasser- und Abwasserforschung, Jg.11/1: 28-31

WELTE, E. (1977/78): Anteil der Abwässer landwirtschaftlicher Herkunft an der Eutrophierung und Belastung von Fließgewässern.-Berichte Landwirtschaft, 55: 665-682

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arbeiten aus dem Labor Weyregg

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: 6_1982

Autor(en)/Author(s): Schindlbauer Gottfried

Artikel/Article: DAS HYDROGRAPHISCHE EINZUGSGEBIET DES ATTERSEES - GEOGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN ALS GRUNDLAGE FÜR EINE NÄHRSTOFFBILANZIERUNG The catchment area of Attersee - geographical investigations as a basis for nutrient budgets 17-56