

DIE ACKERUNKRAUTGESELLSCHAFTEN IN DEN HAUPTGETREIDEBAUGEBIETEN
OBERÖSTERREICHS

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
an der
philosophischen Fakultät
der
Universität Wien

Eingereicht von
Alfred Kump

Wien 1971

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	5
Gliederung des Untersuchungsgebietes	
1. Geographische Gliederung	7
2. Agrarräumliche Gliederung	9
Das Klima des Untersuchungsgebietes	
1. Die Klimaelemente	15
2. Der Klimatyp	28
Die Böden des Untersuchungsgebietes	30
1. Geologie und Morphologie	32
2. Die Bodenarten und Bodentypen	34
Die Methodik der Vegetationsuntersuchungen	50
Die Ackerunkrautvegetation	
1. Praehistorische und historische Funde von Segetalpflanzen in Oberösterreich	51
2. Die gegenwärtige Zusammensetzung der Segetalflora	52
Die Ackerunkrautgesellschaften	63
A) Aperetalia	64
B) Secalinetalia	80
C) Verarmte Secalinetea-Gesellschaften	87
A) Polygono-Chenopodietalia	91
Zusammenfassung	95
Fundorte der Vegetationsaufnahmen	97
Literaturverzeichnis	104

V O R W O R T

In der jüngeren Steinzeit begann der Mensch mit dem Ackerbau und der Viehzucht. Damit schuf er sich für seine weitere Entwicklung die notwendigen Grundlagen. In der Folge nahm die Bevölkerung der Erde langsam aber stetig zu. Doch erst dann, als die Naturwissenschaften im Leben des Menschen eine immer größere Rolle spielten, seit dem Beginn der Neuzeit, setzte eine wesentlich stärkere Zunahme ein, die heute bereits explosionsartigen Charakter hat. Nach eingehenden Untersuchungen der UNO wird für das Jahr 2000 mit einer Gesamtbevölkerung der Erde von etwa 6,5 Milliarden gerechnet. Diese Zahl stellt heute schon viele Wissenschaften vor Probleme, die gelöst werden müssen, ehe es zu spät ist.

Eines dieser Probleme, zweifellos eines der wichtigsten, ist das der Ernährung, das von der Landwirtschaft zu bewältigen sein wird. Innerhalb der verschiedensten Zweige der landwirtschaftlichen Produktion kommt dem Pflanzbau die größte Bedeutung zu, weil er einen Teil der Nahrungsmittel, das Futter für die Tiere und Rohstoffe für die Industrie liefert. Dieser ist nun auf viele Fachkräfte wie Genetiker, Zoologen, Pedologen, Agrotechniker, Klimatologen und Botaniker angewiesen. Sie schaffen mit ihrer wissenschaftlichen Forschung für die Praxis die Voraussetzungen zur Steigerung der pflanzlichen Erzeugnisse.

Die Botanik trägt sehr viel dazu bei; unter anderem erforscht sie eingehend die "Ackerunkrautflora", unter der Pflanzen sind, die oft unsichtbare Schäden an den Kulturen verursachen. Bei einer starken Verunkrautung kann der Ernteertrag um ungefähr 20 Prozent vermindert sein. Daher ist es in erster Linie notwendig, den Artenbestand und die Vergesellschaftung zu kennen. Dann erst ist es möglich durch die Anwendung geeigneter Maßnahmen diese "Unkräuter" sinnvoll einzuschränken und nicht einfach aussurotten.

Als längst notwendige Erforschung der Segetalflora unseres Landes, die zur Gliederung Oberösterreichs auf vegetationskundlicher Basis verwendet werden kann, soll diese Arbeit am Beginn wesentlich umfangreicherer Untersuchungen stehen, die in anderen europäischen Ländern schon durchgeführt sind. Dazu sind aber

große finanzielle Mittel und teure Geräte erforderlich, die mir leider nicht zur Verfügung standen. Trotzdem habe ich mich bemüht die Unkrautgesellschaften der Getreide- und Hackfruchtäcker herauszuarbeiten und deren Verbreitung festzustellen, um einen ersten Überblick zu gewinnen. Zusammen mit der Untersuchung meines Kollegen R. POSCH, über die Unkrautgesellschaften des Mühlviertels, hat dann die Landwirtschaft Oberösterreichs, wenn beide Arbeiten noch durch ökologische Messungen ergänzt werden, eine wertvolle Unterlage, die auch in wirtschaftlicher Hinsicht von Bedeutung ist. Es ist ja bekannt, daß die Artengruppen der Unkräuter als Standortsanzeiger großen Wert besitzen. Mit ihrer Hilfe kann den Bauern eine Empfehlung für notwendige Kulturmaßnahmen gegeben werden.

Hervorgehoben sei hier Herr Professor Dr. Erich HÜBL, der mit außerordentlicher Hilfsbereitschaft und großer fachlicher Unterstützung meine Dissertation leitete. Zu großem Dank bin ich auch seinem Assistenten Dr. Wolfgang HOLZNER verpflichtet, der sich stets für das Zustandekommen dieser Arbeit einsetzte.

Dankbar bin ich auch Herrn Direktor Dipl.-Ing. Dr. Herwig SCHILLER, Herrn Dipl.-Ing. DDr. Vinsenz JANIK und Herrn Dipl.-Ing. Dr. Matthias SCHACHL von der Landw.-chem. Bundesversuchsanstalt in Linz, die mir alle Unterlagen über die bodenkundliche Erforschung zur Verfügung stellten und mir wertvolle Hinweise aus dem Fachgebiet der Landwirtschaft gaben.

Ebenfalls danke ich Herrn Dr. Herbert MAURER vom Amt der o.ö. Landesregierung, der mir Kartenmaterial und statistische Unterlagen bereitwillig überließ. Auch alle anderen Institutionen, die hier nicht namentlich angeführt werden können, gilt mein Dank für ihre Hilfe.

Besonders herzlich danke ich meiner Frau, meinen Eltern und Schwiegereltern, die durch ihre finanzielle Hilfe meine Arbeit erst ermöglichten.

Zuletzt sei den vielen Bauern, die mir das Betreten ihrer Felder erlaubten, gedankt; sie haben meistens sehr aufgeschlossen aber auch oft mißtrauisch meine Geländearbeit verfolgt.

I. Einleitung

Die Wirtschaft des Bundeslandes Oberösterreich wird neben Industrie und Gewerbe, Handel und Verkehr, zu einem großen Teil von der Land- und Forstwirtschaft bestimmt. Welche Bedeutung diesem Wirtschaftszweig zukommt, das verdeutlichen am besten einige Zahlen. Oberösterreich nimmt 14,3 Prozent der Katasterfläche Österreichs ein. Von diesen wiederum entfallen 18,5 Prozent auf Ackerland - von dieser Fläche werden unter anderem 21,4 Prozent mit Roggen und 19,3 Prozent mit Weizen als die wichtigsten Getreidefrüchte bebaut -; 37 Prozent davon sind zweimähdige Wiesen (MAURER 1964). Dieser kurze statistische Überblick sagt erst bei einem Vergleich mit den anderen Bundesländern sehr viel aus. Der genannte Autor führt dazu an, daß die landwirtschaftliche Produktion Oberösterreichs auf dieser Fläche, neben Niederösterreich, im Bundesgebiet höher ist, als es dem Durchschnitt der Bundesländer entspräche. Diese Vorrangstellung wird natürlich zum Teil durch die geographische Lage begünstigt; sie wird aber auch entscheidend durch die intensive Bewirtschaftung, die erst durch den vermehrten Einsatz moderner Maschinen, durch die Verwendung von Handelsdüngern und den Anbau ertragreicherer Getreidesorten möglich wurde, erzielt.

Die Leistungsfähigkeit unserer Landwirtschaft kann sich aber auch ohne weiteres mit der der übrigen westeuropäischen Länder messen. Ein Vergleich der durchschnittlichen Hektarerträge Österreichs, zu denen die oberösterreichische Landwirtschaft viel beiträgt, mit den Durchschnittserträgen der EWG-Länder fällt für uns immer noch gut aus. Allerdings ist nicht zu vergessen, daß die Zahlen der EWG durch Italien und zum Teil auch Frankreich stark gedrückt werden.

Wie aus der folgenden Aufstellung ersichtlich ist, liegen die Erträge bei Weizen, die wichtigste Mehlfrucht, ziemlich hoch, während die der Gerste noch nicht entsprechen. Hingegen stellen die des Körnermaises eine einsame Spitze dar; interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die französischen Sorten bei uns anscheinend optimale Wachstumsbedingungen haben die so hohe Erträge bringen, während im Ursprungsland die Werte nur rund 60 Prozent der unserigen erreichen. Auch die Zuckerrüben liegen

weit über dem Durchschnitt. Nur Holland, eine der vorbildlichsten Landwirtschaften der Welt, erzeugt pro Flächeneinheit zum Teil noch wesentlich mehr als wir.

Erträge in Zentnern pro Hektar

	Ober- österreich ⁺	Österreich ⁺⁺	BWG ⁺⁺
Weizen	38,4	33,0	32,3
Gerste	32,1	33,3	35,1
Körnermais	64,5	52,5	37,3
Zuckerrüben	500,3	476,0	429,0

Die Zahlen der einzelnen BWG-Länder sind folgende:⁺⁺

	Weizen	Gerste	Körnermais	Zuckerrüben
BRD	41,1	36,2	47,2	465,0
Frankreich	36,6	35,2	36,5	404,0
Italien	23,8	16,3	37,7	391,0
Holland	47,9	41,6		508,0
Belgien	41,4	40,5	46,7	464,0
Luxemburg	32,1	36,0		

Einen kleinen Beitrag zu diesem Erfolg leistet die Unkrautbekämpfung mit ihren mechanischen und chemischen Mitteln. Dadurch verarmt natürlich die Unkrautflora, wie ich später noch zeigen werde, zusehends. Für die Botanik ist es daher wichtig, den gegenwärtigen Artenbestand und die Unkrautgesellschaften festzustellen, weil ja damit zu rechnen ist, daß bei der weiteren Intensivierung des Ackerbaus eine noch stärkere Verarmung und zugleich eine Uniformierung kommt. Diesbezüglich hat diese Untersuchung auch eine agrarhistorische Bedeutung.

⁺ Ergebnisse der landw. Statistik im Jahre 1969; Bodennutzung 1969. Österr. Stat. Zentralamt, 225. Heft, Wien 1970

⁺⁺ WÖV Mischfutter Jahrbuch 1970; Österreichischer Agrarverlag, Wien 1970

II. Die Gliederung des Untersuchungsgebietes

1. Die geographische Gliederung

Nach dem geologischen Geschehen im Laufe der Erdgeschichte kann Oberösterreich in drei Großregionen gegliedert werden (JANIK 1967).

1. Das kristalline Grundgebirge
2. Das Alpengebiet
3. Das Alpenvorland

Von diesen drei Regionen werden 1 und 3 überwiegend landwirtschaftlich genutzt; die Region 2, abgesehen vom Ödland, forstwirtschaftlich.

Eine andere Einteilung ist die historische Gliederung in vier Viertel. Sie läßt sich mit Einschränkung auf das Mühlviertel (das kristalline Grundgebirge) und auf das Innviertel (vorwiegend Alpenvorland mit einem kleinen Teil des Grundgebirges im Norden) anwenden, sie versagt aber beim Hausruck- und Traunviertel.

Deshalb übernehme ich von MAURER (1964) eine Einteilung in Bezirksgruppen, weil einerseits die statistischen Erhebungen bezirksweise veröffentlicht werden, andererseits diese Gliederung den heutigen wirtschaftsgeographischen Großräumen durchaus gerecht wird. Nach dieser Zusammenfassung ergibt sich folgendes Bild:

Bezirksgruppe 1: Mühlviertel

Bezirke: Freistadt, Perg, Rohrbach und
Urfahr-Umgebung

Dieser Landesteil, das Kristallingebiet mit Ausnahme des Sauwaldes, wird in einer gesonderten Dissertation von meinem Kollegen R. POSCH behandelt.

Bezirksgruppe 2: Innviertel

Bezirke: Braunau am Inn, Ried im Innkreis und
Schärding

Bezirksgruppe 3: Oberösterreich Mitte

Bezirke: Eferding, Grieskirchen, Linz-Stadt,
Linz-Land, Wels-Stadt und -Land

Bezirksgruppe 4: Oberösterreich Südwest

Bezirke: Vöcklabruck und Gmunden

Bezirksgruppe 5: Oberösterreich Südost

Bezirke: Kirchdorf an der Krems, Steyr-Stadt
und Steyr-Land

Nach ihrer geographischen Lage sind die Anteile an den landwirtschaftlich nutzbaren Flächen in den jeweiligen Bezirken verschieden. Von dieser Fläche wird aber nur ein Teil als Ackerland verwendet. Diese Verteilung zeigt die folgende Aufstellung:

	landw. gen. Fläche in ha	davon Acker- land ha	%
<u>Innviertel</u> , der westliche Teil des Alpenvorlandes und der Sauwald			
Braunau am Inn	62.942	26.758	42,5
Ried im Innkreis	43.216	19.691	45,6
Schärding	<u>42.673</u>	<u>18.627</u>	<u>43,6</u>
	148.831	65.076	43,9
<u>Oberösterreich Mitte</u> , Alpen- vorland			
Eferding	18.563	10.908	58,7
Grieskirchen	45.444	20.021	44,0
Linz-Stadt und -Land	37.249	28.850	77,4
Wels-Stadt und -Land	<u>37.847</u>	<u>25.542</u>	<u>67,5</u>
	139.103	85.321	61,9
<u>Oberösterreich Südwest</u> , Kalk- alpen, Flyschzone, Alpen- vorland			
Vöcklabruck	53.706	18.489	34,4
Gmunden	<u>26.960</u>	<u>7.016</u>	<u>26,0</u>
	80.666	25.505	30,2
<u>Oberösterreich Südost</u> , Kalk- alpen, Flyschzone, Alpen- vorland			
Kirchdorf an der Krems	40.791	11.432	28,0
Steyr-Stadt und -Land	<u>44.482</u>	<u>14.993</u>	<u>33,7</u>
	85.273	26.425	30,8 ⁺

⁺ Ergebnisse der landw. Statistik im Jahre 1969; Bodennutzung 1969. Österr. Stat. Zentralamt, 225. Heft, Wien 1970

Aus dieser Übersicht ersieht man, daß die Hauptgetreidebaugebiete südlich der Donau in erster Linie in der Bezirksgruppe 3, Oberösterreich Mitte, und in zweiter Linie in der Bezirksgruppe 2, Innviertel, liegen.

Mit Ausnahme einiger Vegetationsaufnahmen in den Bezirksgruppen 4 und 5, die, wie sich bei der Ausarbeitung der Tabelle herausstellte, von den übrigen Gesellschaften nicht abweichen, beschränkte sich meine Arbeit vorwiegend auf die Gruppen 3 und 2. In der Tabelle kommt das weniger zum Ausdruck, weil ich einen großen Teil der Aufnahmen aus diesen zuletzt genannten Gruppen wegen ihrer Artenarmut ausscheiden mußte.

2. Die agrarräumliche Gliederung

Die Landwirtschaftsstatistik Österreichs weist für Oberösterreich drei landwirtschaftliche Produktionsgebiete aus.

II Voralpengebiet

IV (Wald- und) Mühlviertel

VI Alpenvorland

Diese Einteilung deckt sich in großen Zügen, besonders in der Begrenzung der drei Großregionen, mit der von WERNECK (1950) entworfenen Karte der naturgesetzlichen Einheiten der Pflansendecke. Ich habe diese Karte, auf der folgenden Seite, mit der von ihm verwendeten Bezeichnung der einzelnen Stufen ergänzt.

Oberösterreich gehört demnach zu zwei großen Vegetationsgebieten. Das sind das

Euro-Sibirische Waldgebiet

und das

Alpine Gebiet,

das die Kalkzone westlich (IV/1) und östlich (IV/2) der Traun über 1600/1900 m über NN umfaßt. Dieses Alpengebiet hat für die Landwirtschaft wenig Bedeutung, weil es über der Baumgrenze liegt.

Die Bezirke des Euro-Sibirischen Waldgebietes, in dem die ausgedehnten Getreidebaugebiete liegen, sind folgende:

Im Produktionsgebiet VI, fast zur Gänze die Bezirksgruppe 3 und kleine Teile der Bezirksgruppen 2 und 5, der

Agrarräumliche Gliederung

Dr. Herbert Maurer

Stufungsgesetzliche Einheiten des Pflanzenbaues
nach Werneck (Atlas v. OÖ., Bl. 23)

- 1 Milde Stufe
(bis 380/420 m)
- 2 Übergangsstufe
(bis 510 m)
- 3 Rauhe Stufe
(510-800 m)
- 4 Obere Kampfstufe
und Ödland
(über 800 m)

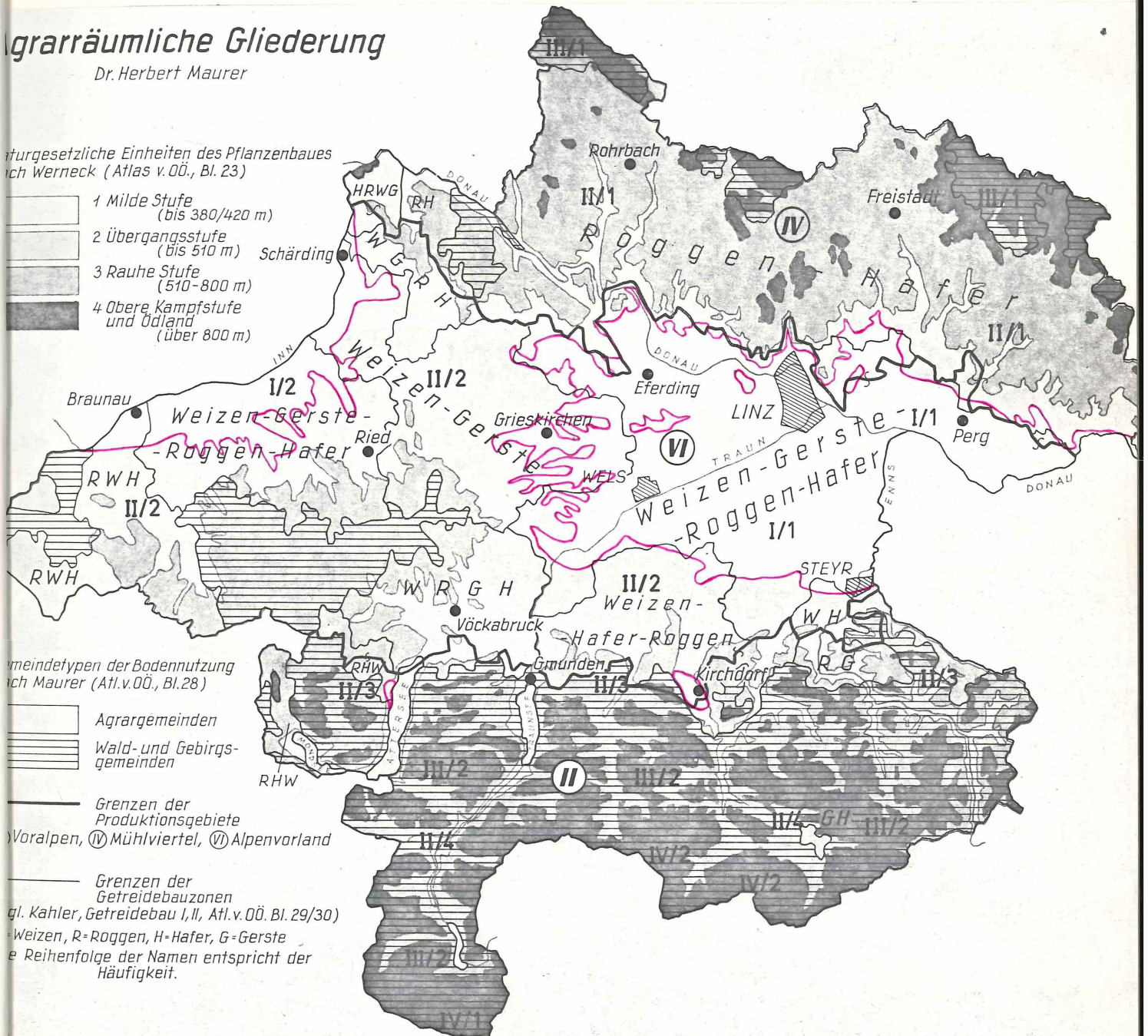
Einheidstypen der Bodennutzung
nach Maurer (Atl. v. OÖ., Bl. 28)

- Agrargemeinden
- Wald- und Gebirgs-
gemeinden

Grenzen der
Produktionsgebiete
Voralpen, (IV) Mühlviertel, (V) Alpenvorland

Grenzen der
Getreidebauzonen
gl. Kahler, Getreidebau I, II, Atl. v. OÖ. Bl. 29/30)

W-Weizen, R-Roggen, H-Hafer, G-Gerste
die Reihenfolge der Namen entspricht der
Häufigkeit.



Die Karte ist dem Band "Wirtschaftsraum Oberösterreich"
der Halbjahrszeitschrift "Oberösterreich" 14. Jg. Heft
1/2, Seite 37, Linz 1964, entnommen.

Zwischenbesirk I/1 und I/2,

das östliche Alpenvorland und die niederen Teile am Inn. Dieser Besirk, der von WERNECK (1935) wegen seiner klimatischen Begünstigung als "milde Stufe" besonders hervorgehoben wird, reicht von 210 bis 380 bzw. 420 m über NN. Vegetationsgeographisch reiht er dieses Gebiet in die von ihm so benannte

untere baltische Stufe

ein, weil hier viele pannonische und mediterrane Florenelemente vorkommen. Den Aufbau und die Zusammensetzung der Vegetation der einzelnen Stufen hat WERNECK (1935, 1950) genau beschrieben. Sie hier zu wiederholen ist meiner Ansicht nach überflüssig, solange keine weiteren pflanzensociologischen Untersuchungen vorliegen. Erwähnenswert wäre, daß die einstmals großen Bestände des Eichenwaldes gerodet wurden und daß die Welser Heide vor über hundert Jahren unter Kultur genommen wurde, weil die Böden, auf denen der Eichenwald stand, ausgesprochen gut für den Ackerbau geeignet sind.

Klimatisch zeigt der Zwischenbesirk in besonders niederschlagsarmen Jahren große Ähnlichkeit mit den kontinentalen Gebieten Europas. Die Jahresdurchschnittstemperaturen liegen über 8° C.

Die milde Stufe umfaßt das Eferdinger Becken, die Welser Heide, gegen Westen Ausbuchtungen entlang der Trattnach bis Grieskirchen, des Innbaches über Pichl und Offenhausen bis Lambach, die niederen Teile der Traun-Enns-Platte von Lambach über Bad Wimsbach, Steinhaus, Sipbachzell, Bad Hall, Sierning bis Steyr und das Machland im Osten, im Westen entlang des Inns einen schmalen Streifen von Überackern über Polling, St. Georgen bei Obernberg, Ort im Innkreis, Suben, Taufkirchen an der Pram, Schärding am Inn bis Wernstein und einige wärmebegünstigte Inseln bei Mondsee, Attersee und Kirchdorf. In diesem Gebiet wurde von 770 bis 1870 Weinbau betrieben. Heute wird viel Getreide, dessen Häufigkeit der Reihenfolge der Namen auf der Karte entspricht, also

Weizen, Gerste, Roggen und Hafer

von den Halmfrüchten gebaut. Die Halkfrüchte bekamen erst in den letzten 40 Jahren mehr Bedeutung. Der vermehrte Anbau der Zuckerrüben geht auf den Bau der Zuckerfabrik Enns zurück. Auch die Anbaufläche des Körnermais, vor allem seit Hybridsorten im Handel sind, steigt ständig. War sie 1869 3,3 ha, 1947 145 ha

(WERNECK 1950), so lag sie 1969 bereits bei 19.670 ha (Österr. Stat. Zentralamt, zit. auf S. 8).

Im Produktionsgebiet VI mit den nördlichen Randteilen des Produktionsgebietes II, mit Ausnahme von I/2, die Bezirksgruppe 2 und große Teile der Bezirksgruppen 4 und 5, der

Süddeutsch-österreichische Bezirk mit
dem Böhmischem Massiv II/1 und
dem Alpenvorland II/2

von 210 bzw. 380/420 m bis 510 m über NN als "Übergangsstufe"
und

der Flyschzone II/3 und
der Kalk- und Dolomitzone II/4

von 510 m bis 800 m über NN als "rauhe Stufe". Vegetationsgeographisch ist das die

obere baltische Stufe,

die zum Teil negativ durch das Fehlen der pannonischen Florenelemente gekennzeichnet ist. Die Niederschläge nehmen gegen Westen und Südwesten infolge der Staulagen zu und auch die Jahresdurchschnittstemperatur ist niedriger.

Die Übergangsstufe umfaßt die höheren Teile der Traun-Enns-Platte und die Moränengebiete der ehemaligen Krems- und Traun-Gletscher zwischen der Südgrenze des Zwischenbezirkes I/1 und der Grenze zwischen den Produktionsgebieten VI und II bis zum Ostrand des Hausruck- und Kobernauserwaldes, das tertiäre Hügel-land des Innviertels und das Moränengebiet des Salzachgletschers im oberen Innviertel. Hierher gehören auch die höheren Teile der Zwischenstufe, das sind der Kürnberger Wald und die Schartner Höhe. In dieser Stufe liegen ebenfalls traditionelle Getreidebauggebiete, in denen der Weizen immer noch als die wichtigste Halmfrucht gebaut wird. Bei den Hackfrüchten tritt hier vielfach die Futterrübe an die Stelle der Zuckerrübe, aber auch Mais und Kartoffel werden gebaut. Die Gerste kann ihre Stellung als zweitwichtigste Frucht im Innviertel noch behaupten; in den übrigen Teilen treten aber Roggen und Hafer stärker in Erscheinung. Im oberen Innviertel hingegen nimmt der Roggen vor dem Weizen die erste Stelle ein. Große Bedeutung hat bei einem deutlichen

West-Ost Gefälle die Grünlandwirtschaft.

Die rauhe Stufe, die im Norden den größten Teil des Mühlviertels, im Süden die gesamte Flyschzone und die Kalk- und Dolomitzone einnimmt, eignet sich bis zur oberen Grenze des Weizenbaues (740 - 780 m) noch bedingt für den Ackerbau. Dominiert sind hier allerdings die Grünland- und Forstwirtschaft. Reine Forstgebiete sind der Hausruck- und Kobernaußervald, große Teile des Sauwaldes und, noch in der Übergangsstufe, der Weilhart- und Lachforst. Im Bereich der zuletzt genannten Wälder, im Moränengebiet des Salzachgletschers, liegen ausgedehnte Moore, die, sehr zum Leidwesen des Naturschutzes, von der Industrie zur Torfgewinnung entwässert und abgebaut werden.

Findet man in der Flyschzone noch mehr oder minder große Getreidefelder, so fehlen sie in der Kalk- und Dolomitzone fast gänzlich, weil dieses Gelände zu steil ist. Ackerbau ist nach RÜBENSAM und RAUHE (1968) bis zu einer Hangneigung von 30° noch möglich. Dann wird die Erosionsgefahr durch das Wasser so groß, daß es besser ist Wiesen und Wälder anzulegen. Nur in den Tal-lagen des Salskammergebietes und im Krenstal aufwärts bis in das Becken von Windischgarsten findet man Felder. Hier dient der Getreidebau mehr der Selbstversorgung. Die Segetalflora ist der des Flachlandes ähnlich; lediglich mehr Stickstoff- und Jaucheweiser sind zu finden, weil durch den hohen Viehbestand genug Stallmist und Jauche zur Düngung zur Verfügung stehen. Die N-Zahl nach SLEENBERG (1950) von zwei Aufnahmen aus der Gegend von Windischgarsten lag bei einem Haferfeld zwischen 3-4 und bei einem Gerstenfeld zwischen 4-5.

Im Produktionsgebiet II die Bezirksgruppen 4 und 5, der

Bezirk der Hochgebirgswälder mit
dem Herzynischen Zweig III/1
(Böhmisches Massiv) und
dem Subalpinen Zweig III/2
(Flysch-, Kalk- und Dolomitzone)

von 800 bis 1600/1900 m über NN als "obere Kampfstufe". Vegetationsgeographisch ist das eine

subalpine Stufe,

die in den Kalkalpen einen 600 bis 800 m breiten Gürtel bildet. Nach oben zu mischen sich immer mehr alpine Florenelemente ein

(WERNECK 1935). Die Niederschläge steigen im Vergleich zur vorigen Stufe noch mehr und erreichen 2200 mm, die Jahresdurchschnittstemperatur liegt unter $7,0^{\circ}$ C.

Dieser Bezirk hat für den Getreidebau überhaupt keine Bedeutung mehr; früher wurden nach WERNECK (1935) subalpine Sorten angebaut. Heute wird mehr Grünlandwirtschaft betrieben. Den Hauptanteil hat hier aber zweifellos die Forstwirtschaft. Bis zur oberen Grenze der Buche, um 1200 m über NN, reichen die Mischwälder. Darüber sind bis zur Baumgrenze nur Nadelwälder, in denen die Fichte und die Lärche vorherrschen.

Daran schließt sich, wie schon erwähnt, die

alpine Stufe IV/2

mit Legföhrenbeständen, Heide und Spalierstrauchteppichen; in den höchsten bzw. in den steilsten Regionen kann sich aber nur mehr eine nicht geschlossene Pflanzendecke halten.

III. Das Klima des Untersuchungs- gebietes

1. Die Klimaelemente

Die für den Ackerbau wichtigsten meteorologischen Grundelemente sind die Lufttemperatur, die Bodentemperatur, der Niederschlag, die Verdunstung und der Einfluß der Klimafaktoren auf die Klimaelemente. Zu den Klimafaktoren zählen die geographische Breite, die Höhenlage, die Bodenbedeckung, die Lage der Landflächen zu den Wasserflächen und z.B. der Einfluß der Bewölkung auf die Temperatur (RÜBENSAM und RAUHE 1968).

a) Die Temperatur

Bei diesem Klimaelement sind zwei Faktoren für den Ackerbau entscheidend; die Lufttemperatur und die Bodentemperatur, sowie deren Tages- und Jahresgänge. Unsere wichtigste Energiequelle ist die Sonne. Die Strahlung, die von ihr ausgeht, wird zum Teil von der Atmosphäre reflektiert und zum Teil absorbiert. Es treffen nur 27% als direkte Zustrahlung auf der Erdoberfläche auf. Dazu kommen noch 16% als diffuse Himmelsstrahlung. Hier im einzelnen auf die komplexen Verhältnisse der Strahlungsphysik einzugehen würde zu weit führen. Ich will lediglich die direkten Auswirkungen, die für die Landwirtschaft von Bedeutung sind, beschreiben.

Zu diesem Zweck habe ich für das Untersuchungsgebiet von repräsentativen Stationen Klimadiagramme aus 60-jährigen Mittelwerten (1901 - 1960)⁺ und zum Vergleich den Jahresgang 1969⁺⁺ (strichliert) gezeichnet. Für Hörsching-Flugplatz ein Klimadiagramm für die Jahre 1960 - 1969⁺⁺⁺. Diese Darstellung wurde von

⁺ Die Niederschläge, Schneeverhältnisse, Luft- und Wassertemperaturen in Österreich. Beitr. zur Hydrographie Österreichs, Heft Nr. 38, Wien 1964

⁺⁺ Werte aus den Monatsmeldungen des Hydr. Dienstes der o.ö. Landesregierung, die mir diese Dienststelle zur Verfügung gestellt hat.

⁺⁺⁺ Jahrbücher der ZA f. Met. und Geodynamik, NF 97.-105. Bd., Publ.Nr. 174-176, 179-181, 183, 185, 188, 189, Wien 1961 bis 1969.

WALTER und LIETH (1960) entwickelt, um Aufschluß über die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse, über das Auftreten, die Dauer und Intensität einer relativ humiden (vertikal schraffiert) und ariden (punktiert) Jahreszeit, sowie die Dauer und Intensität eines milden oder kalten Winters und die Gefahr von Spät- und Frühfrösten zu erhalten. Es werden dazu horizontal die Monate Jänner bis Dezember und vertikal die monatlichen Mittelwerte der Temperatur und des Niederschlages im Verhältnis $10^{\circ}\text{C} = 20 \text{ mm}$ Niederschlag aufgetragen. Es wird die Temperaturkurve (t) anstelle der potentiellen Evaporation, die fast von keiner Station gemessen wird, in Beziehung zur Niederschlagskurve (N) gesetzt, um ein ungefähres Bild der Wasserbilanz einer Station und deren Umgebung zu bekommen. Liegt nun die N-Kurve über der t-Kurve, dann ist die Jahreszeit humid. Das ist bei allen Klimadiagrammen, die aus den langjährigen Mittelwerten erstellt sind, der Fall. Sinkt nun die N-Kurve unter die t-Kurve, dann entspricht das einer Dürrezeit; setzt man aber $10^{\circ}\text{C} = 30 \text{ mm}$ Niederschlag, so ergibt die Hilfsniederschlagskurve, wenn sie unter der t-Kurve verläuft, eine Trockenzeit. Daß sowohl Dürre- als auch Trockenzeiten bei uns auftreten, ist aus den Diagrammen auf den Seiten 17 bis 21 zu ersehen. Diese Zeiten wiederum bestätigen den von WERNECK (1935) aufgestellten Zwischenbezirk; die Stationen sind Enns, Goldwörth, Wels und Hörsching, in einer Grenzlage Waizenkirchen, Grieskirchen und Kremsmünster.

Aus der Temperaturkurve läßt sich die Dauer der Vegetationsperiode berechnen. Sie erstreckt sich vom Überschreiten einer Temperaturschwelle zwischen 4° und 7°C , vom "physiologischen Nullpunkt" (SEYFERT 1960), bis zum Absinken unter diese. Nach den Berechnungen von SCHWARZ (1919) und nach meinen Diagrammen dauert die Vegetationsperiode in der Zwischenstufe in

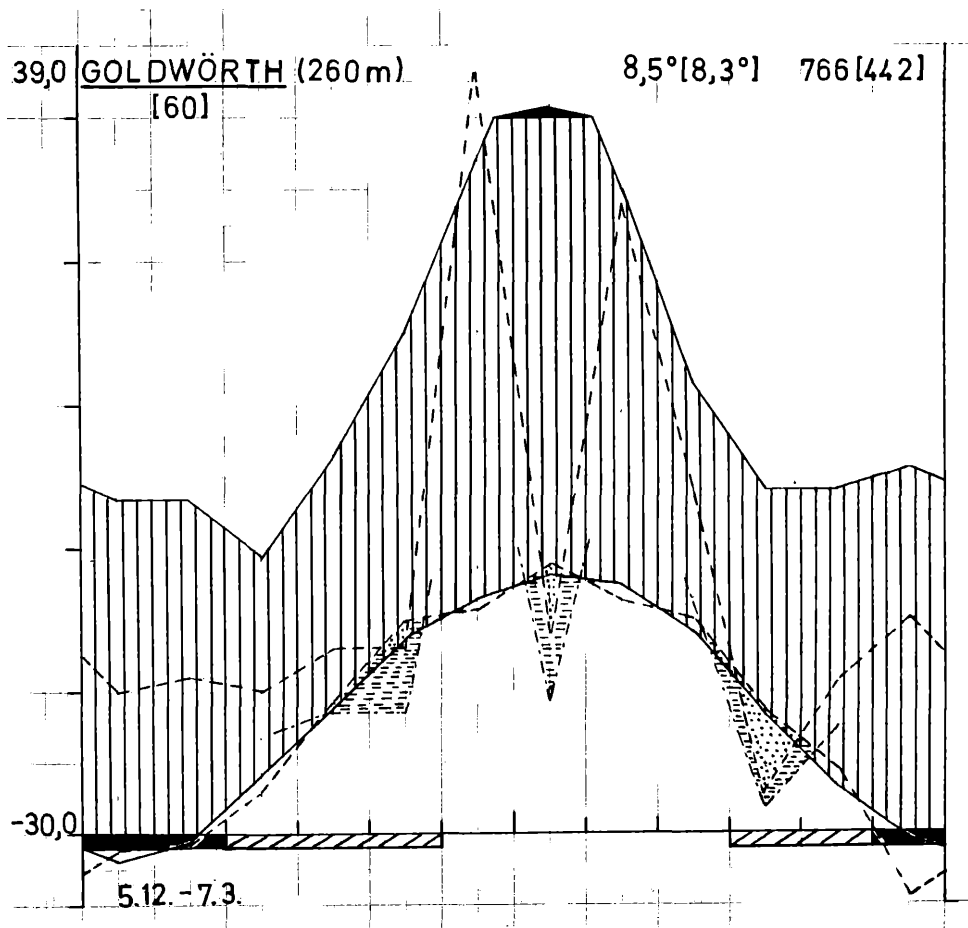
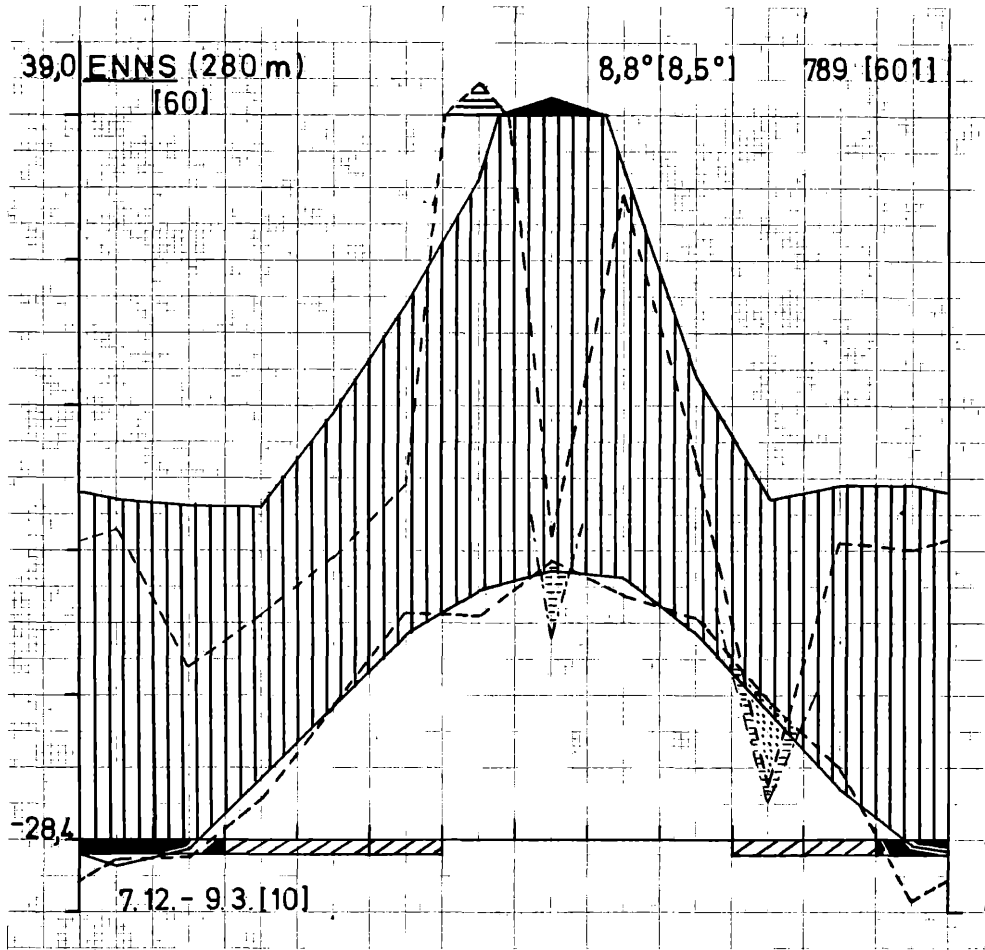
Goldwörth 210 bis 226 Tage,
Waizenkirchen 213 bis 220 Tage,
Enns 229 Tage,
Wels 226 Tage,

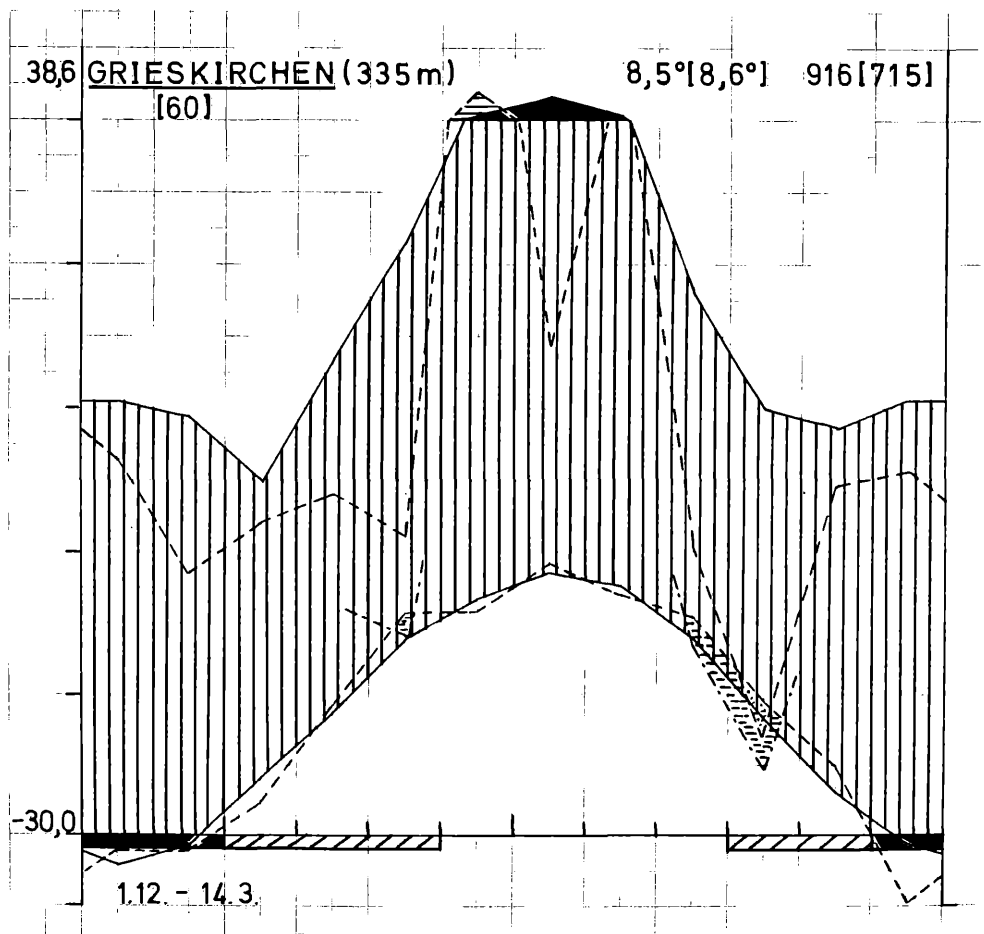
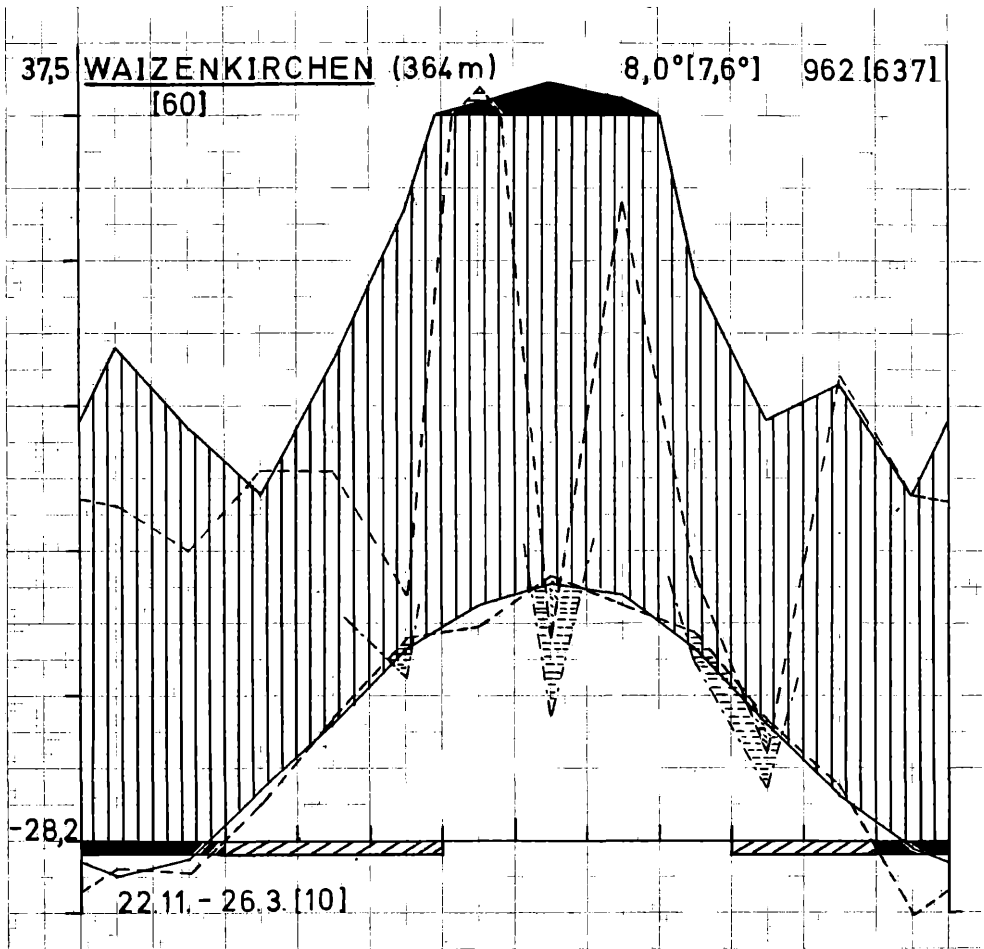
in der Übergangsstufe in

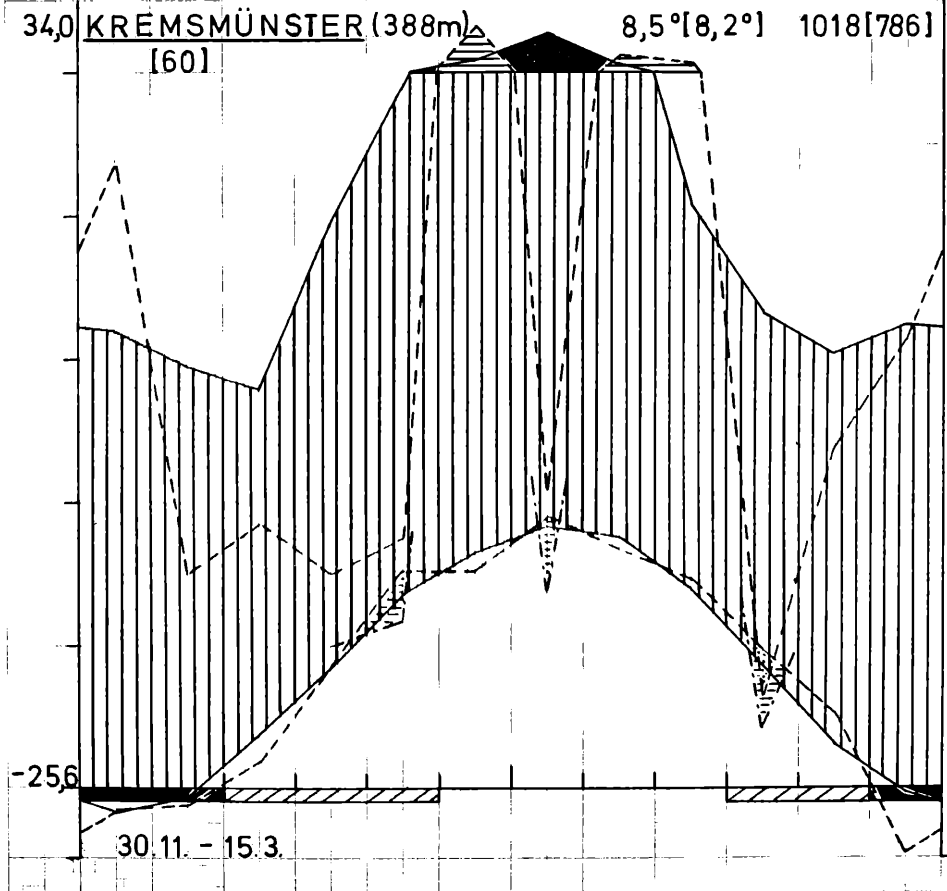
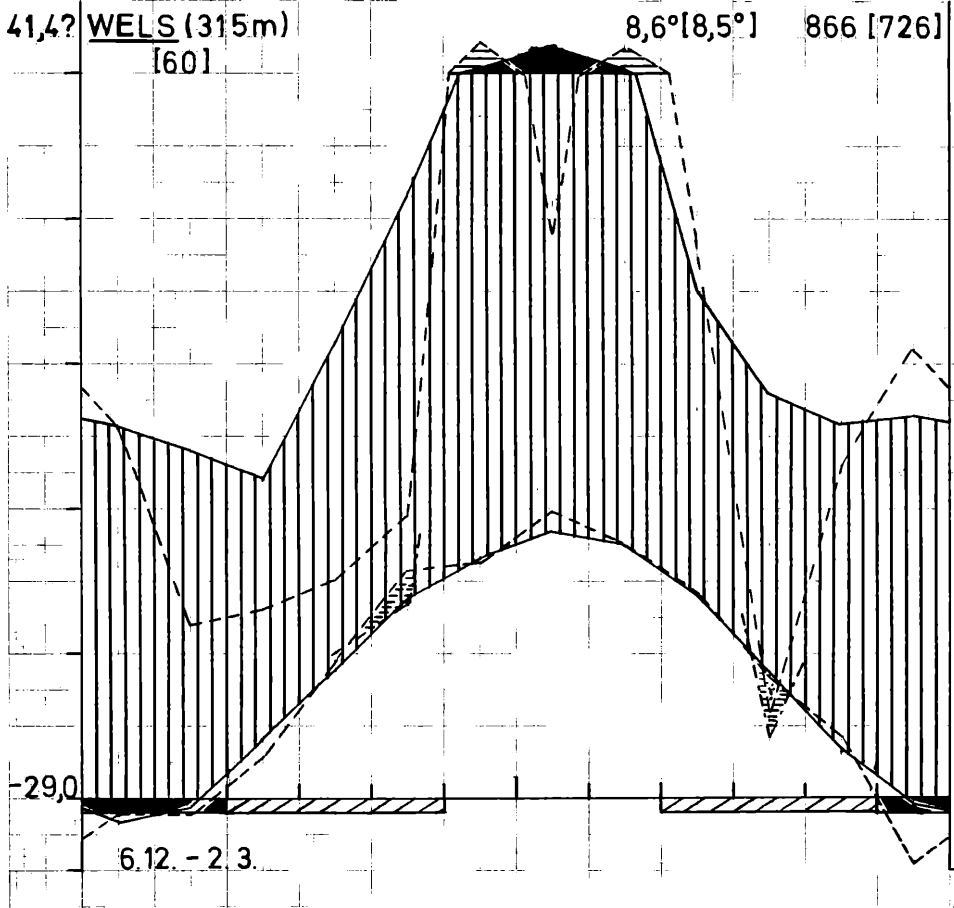
Kremsmünster 214 bis 224 Tage,
Ried im Innkreis 220 Tage,
Mattighofen 220 Tage und

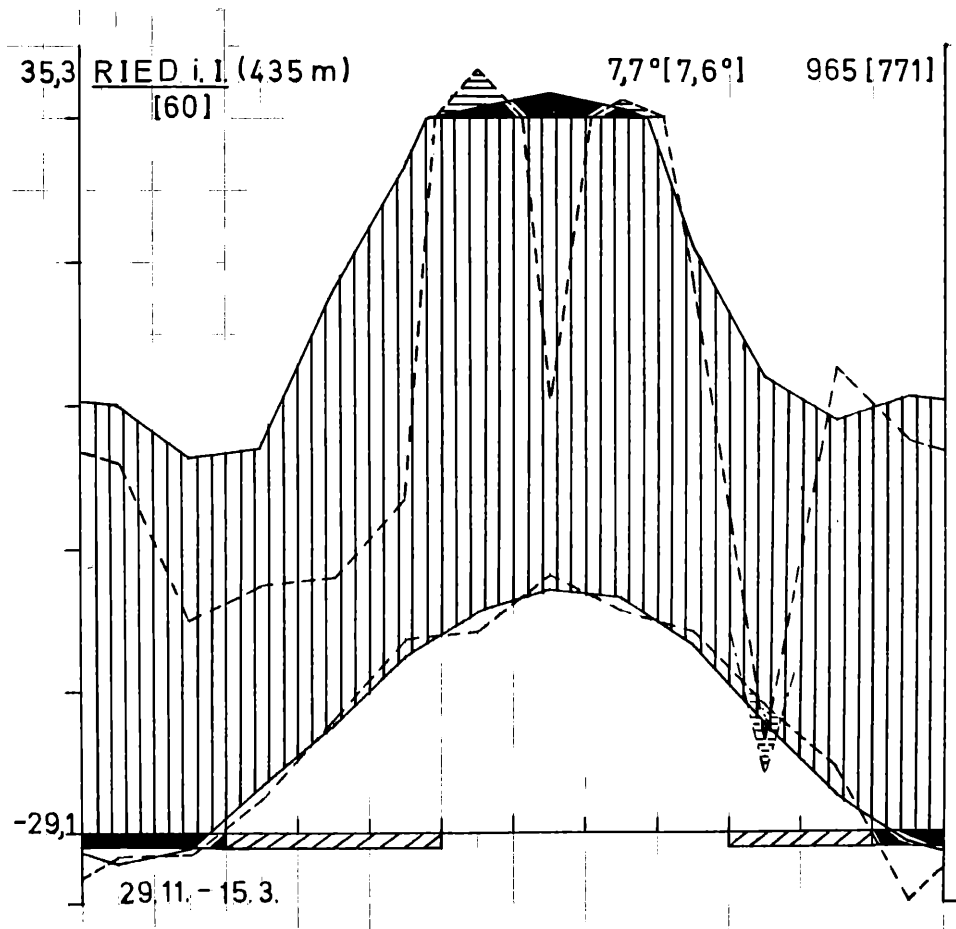
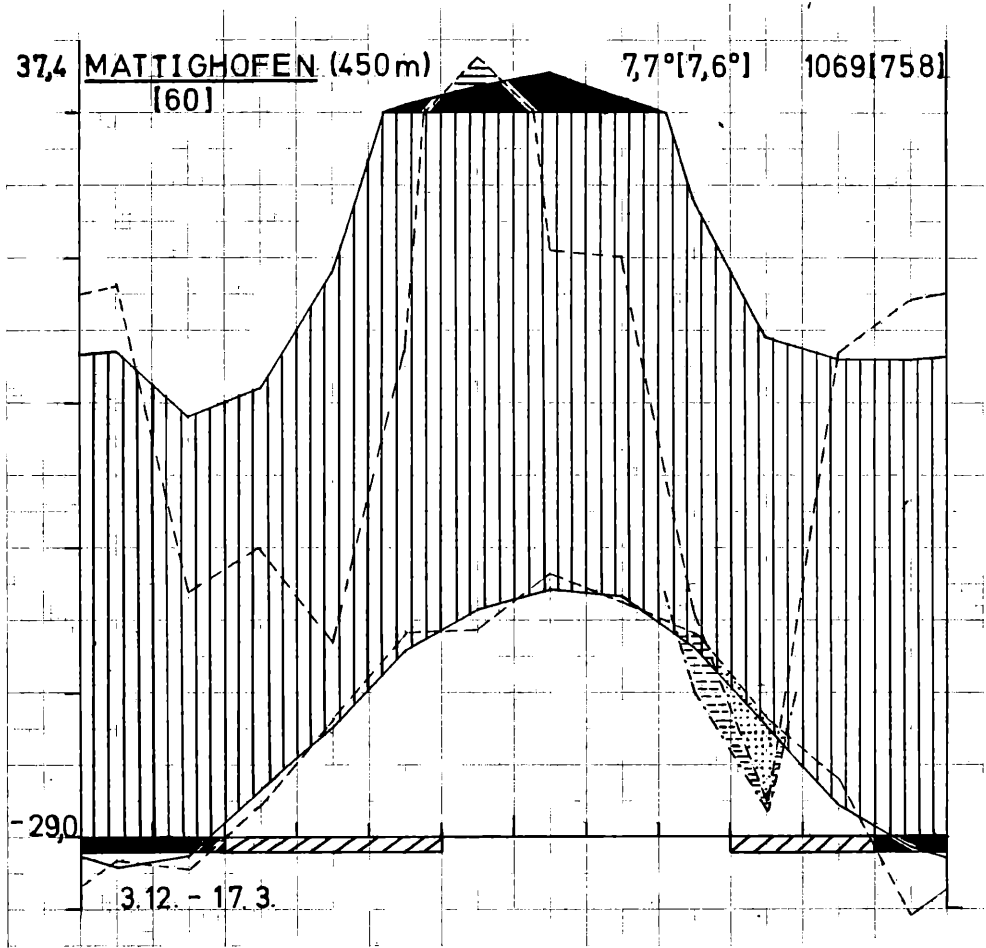
in der rauhen Stufe in

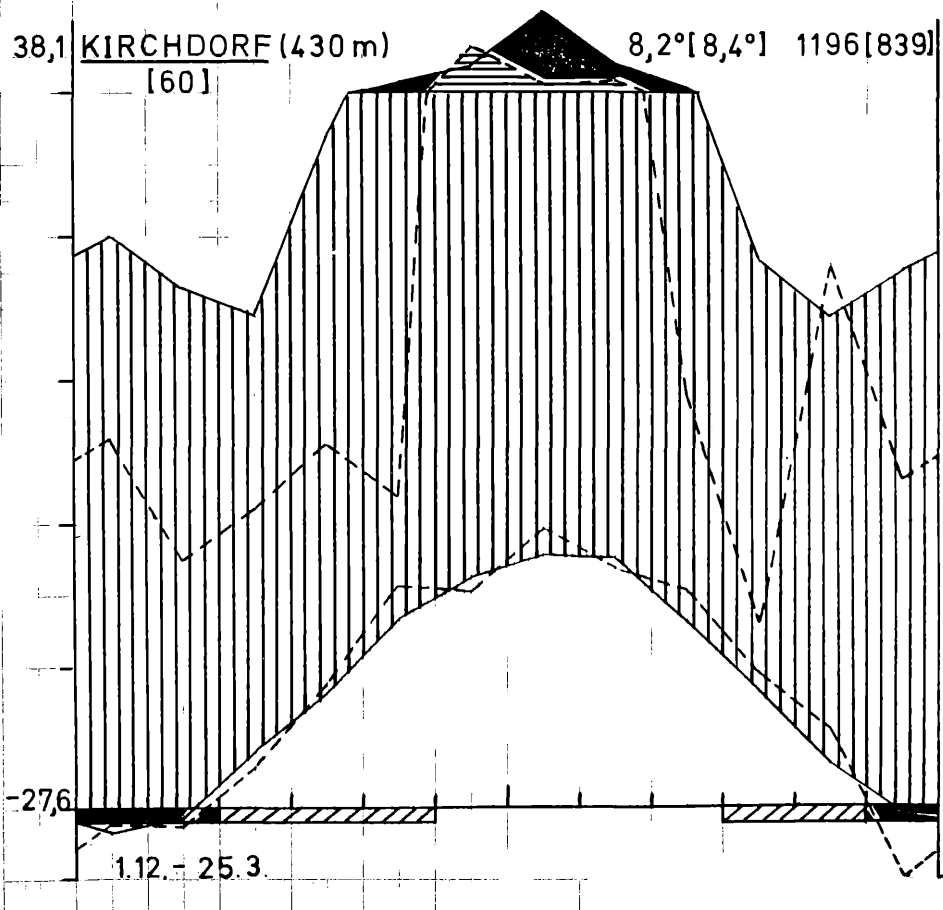
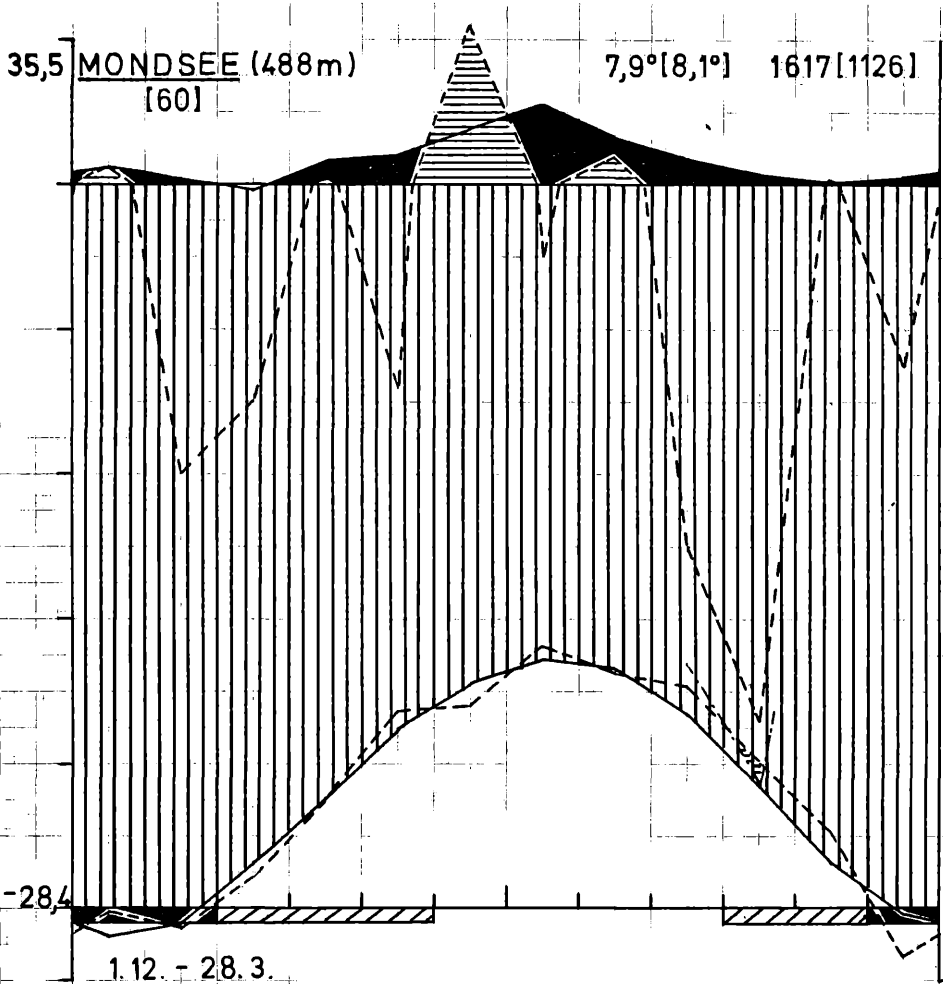
Mondsee 217 Tage.











Die Vegetationszeit beginnt im Alpenvorland zwischen Mitte März und Anfang April. Der Vorfrühling hingegen beginnt nach WERNECK[†], die Stufen gleichen Blütenbeginns bei *Hepatica nobilis* Mill. (Leberblümchen), im Zwischenbezirk zwischen 11.2. und 20.2., in der Übergangsstufe zwischen 21.2. und 12.3., in der rauhen Stufe zwischen 13.3. und 22.3.

Während in den kontinentalen und mediterranen Gebieten auch im Sommer eine Vegetationsruhe eintritt, bleibt sie bei uns auf die kalte Jahreszeit beschränkt; eine Ausnahme sind in manchen Jahren Dürrezeiten im Juli (wenn sie lange dauern). Im allgemeinen sind das die Monate in denen das mittlere tägliche Minimum um 0° und unter 0°C liegt; nach den Diagrammen also Dezember, Jänner und Februar. Zwischen 1960 und 1969 entsprachen in Hörsching aber nur zwei Winter diesem Mittelwert; der Winter 1962/63 und 1968/69. Wie aus der Darstellung der Frostperiode, unter der Nulllinie schwarz ausgezogen, zu ersehen ist, traten in den übrigen Jahren Abweichungen auf.

Wichtiger ist aber die Zeit, in der Spät- und Frühfröste auftreten können, weil diese an der Vegetation meistens große Schäden verursachen. Diese frostgefährdete Zeit ist unter der Nulllinie schräg schraffiert. Im Alpenvorland ist demnach bis Mai mit Spätfrösten und ab Oktober mit Frühfrösten zu rechnen. LAUSCHER (1947) hat für verschiedene Höhenstufen in Österreich folgende Daten ermittelt:

	letzter Frost	spätester Frost	frühester Frost	erster Frost
200 m	18.4.	18.5.	3.10.	22.10.
400 m	14.4.	9.5.	2.10.	25.10.
800 m	5.5.	25.5.	17. 9.	7.10.

In diesem Zusammenhang ist eine Singularität im Witterungsablauf eines Jahres hervorzuheben, weil sie auf das Wachstum der wärmeliebenden Kulturen großen Einfluß hat. Es ist das ein Kälterückfall, der als die Zeit der Eisheiligen bekannt ist. Nach FLOHN (1954) treten die Eisheiligen nicht mehr kalendermäßig auf, sondern mit zwei Häufigkeitsgipfeln am 8. und 9. Mai und am 20. und 21. Mai; nach dem langjährigen Durchschnitt mit einer Häufigkeit von 39 Prozent. Gut ausgeprägt ist diese Zeit

[†] Atlag von Oberösterreich, 3. Lieferung, Blatt 42, Linz 1966

eines Temperaturrückfalles im Jahr 1969 und, nach dem Klimatogramm von Hörsching, 1961. 1969 schlossen sich unmittelbar die erste und die zweite Monsunwelle, auch als "Schafkälte" bekannt, an. Diese zweite Welle tritt in 89 Prozent aller Jahre mit einer mittleren Dauer von 7,3 Tagen zwischen 9. und 18. Juni auf (FLOHN 1954).

Der zweite für das Pflanzenwachstum entscheidende Temperaturfaktor ist die Bodentemperatur. Leider gibt es in Oberösterreich wenig Messergebnisse; es fehlen vor allem langjährige Beobachtungsreihen. Die Erwärmbarkeit eines Bodens ist im Frühjahr von großer Bedeutung, weil davon die Zeit der Frühjahrsebestellung abhängt. Die Erwärmung der oberen Bodenschichten wird von der spezifischen Wärme und der Wärmeleitfähigkeit des Bodens bestimmt (RÜBENSAM und RAUHE 1968). Die spezifische Wärme oder Wärmekapazität hängt vom Anteil der Bodenbestandteile ab; insbesondere vom Anteil des Wassers, das die größte spezifische Wärme besitzt. SCHMALFUSS (1969) gibt nach MITSCHERLICH folgende Werte an:

Bodenart	trocken	wassergesättigt
Sand	0,302	0,717
Ton	0,240	0,823
Humus	0,148	0,902

Die Wärmeleitfähigkeit gibt er für Wasser mit 0,00124, für Luft mit 0,00005 und für die verschiedenen Bodenarten, je nach Wassersättigung mit 0,0005 bis 0,001 cal/°C/cm²/sec an. Die Luft hat eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit. Durch eine gute Bodenbearbeitung wird das Luftvolumen im Boden vergrößert und eine Wärmeableitung in tiefere Bodenschichten verhindert bzw. verzögert. Daher trägt eine Bodenlockerung im Frühjahr zur Erhöhung der Temperatur in den oberen Bodenschichten bei (RÜBENSAM und RAUHE 1968).

Aus den drei Diagrammen der Bodentemperaturen auf den Seiten 24 und 25 ist zu ersehen, daß der Boden in Alkoven[†], als "Pol-singer Letten" bezeichnet, infolge seines hohen Wassergehaltes sich nur langsam erwärmt. Das Maximum der Temperatur in der obersten Bodenschicht, in 5 cm Tiefe, wird erst im August erreicht. Hier könnte die oben erwähnte Bodenlockerung sicher eine frühere Erwärmung bewirken. Wesentlich besser sind die Ver-

[†] Die Werte sind aus "Witterung und Klima von Lins", Seite 105, Wien 1959, entnommen.

ALKOVEN-POLSING (273m)
schwerer toniger Lehm

HÖRSCHING (299m)
sandiger Lehm

°C

°C

20

20

10

10

--- Luft 2m
— Boden 5cm
- - - 15
- - - 50

--- Luft 2m
— Boden 5cm
- - - 15
- - - 30

IV - X (1952, 55-56)

IV - X (1957)

0

0

WEINGARTSHOF (270 m)
30-40 cm sandiger Lehm auf Schottergrund

°C

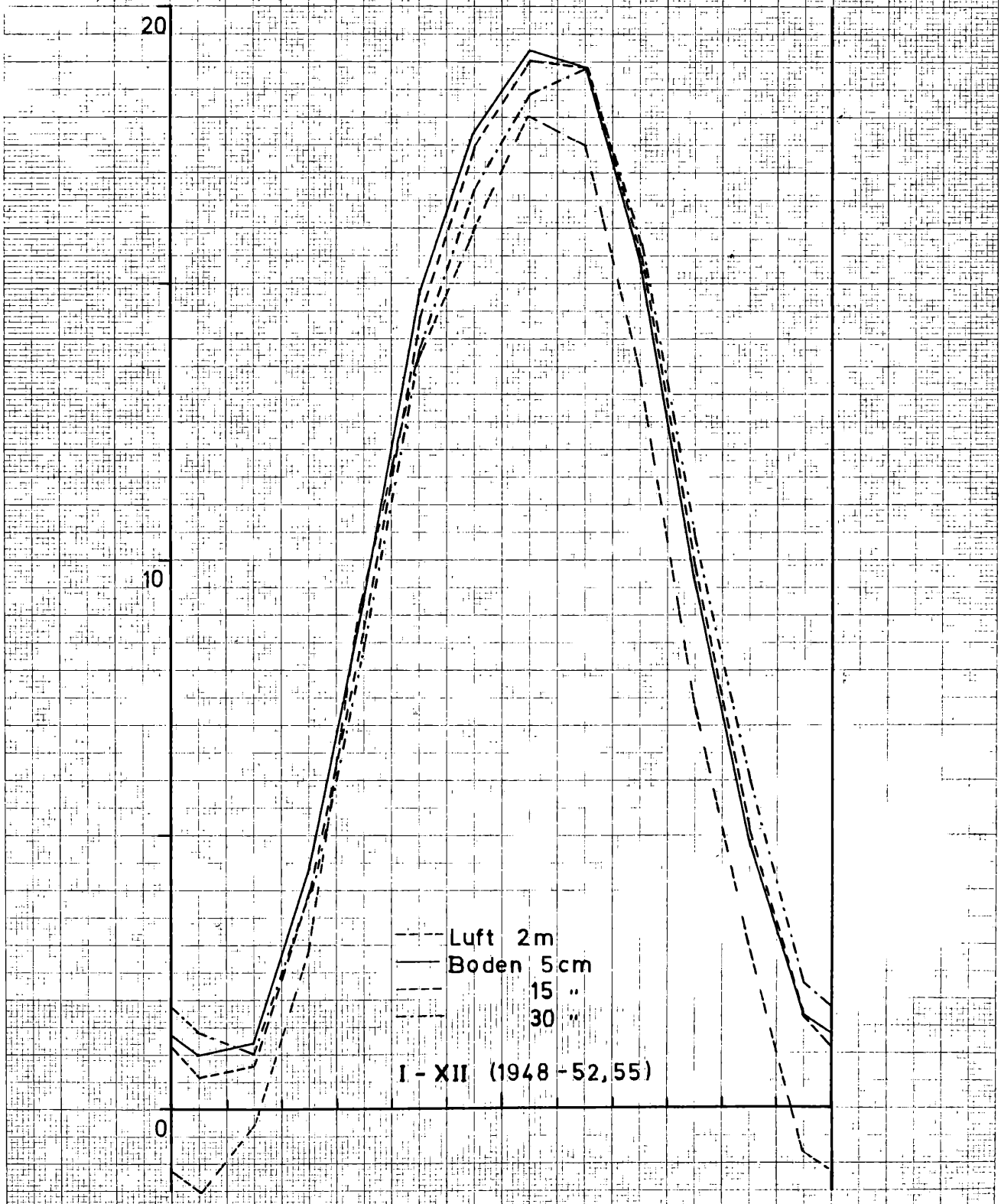
20

10

0

- Luft 2m
- Boden 5cm
- " 15 "
- " 30 "

I - XII (1948 - 52, 55)



hältnisse bei den beiden anderen Böden, sandige Lehme in Horsching und Weingartshof. Hier steigt die Bodentemperatur mit der Lufttemperatur bis Mai ziemlich gleichmäßig an; auch das Maximum wird schon im Juli erreicht, nur in Weingartshof tritt eine Verschiebung in 50 cm Tiefe auf den August ein. Die Ursache könnte eine Verdichtung des Bodens sein. Ganz allgemein dürften die Bodentemperaturen im Alpenvorland, den Bodenarten nach, am ehesten dem Diagramm von Weingartshof entsprechen.

*) Der Niederschlag

Für das Wachstum der Pflanzen sind die Niederschläge, die in flüssiger und fester Form fallen, sowie deren Verteilung auf die Jahreszeiten wichtig. In den gemäßigten Breiten fallen die Niederschläge im Winter als Schnee, in den übrigen Jahreszeiten als Regen, mit einem deutlichen Maximum im Sommer. Bei uns nehmen die Niederschläge von Ost nach West und, südlich der Donau, von Nord nach Süd zu. Das ist eindeutig auf die Stauwirkung der Kalkalpen zurückzuführen. Ein Beispiel ist Mondsee. Deshalb steigt auch der Anteil der Grünlandfläche in diesen Richtungen. Der Zentralraum, die größten Teile des Zwischenbezirkes, ist niederschlagsärmer. Es war ein Zufall, daß gerade das Jahr 1969, in dem ich die meisten Vegetationsaufnahmen machte, ein Niederschlags-Minimaljahr war, das diesen Bezirk indirekt bestätigte. Nach LAUSCHER (1959) waren von 1852 bis 1956 nur zwei Jahre unter der Niederschlagssumme des Jahres 1969; und zwar 1852 mit 527 mm und 1929 mit 578 mm, 1853 und 1969 fielen jeweils 594 mm (alle Werte gelten für Linz).

Auf Grund dieser minimalen Niederschläge traten vielfach Trocken- und sogar Dürrezeiten auf. Sie wirken sich, wenn sie im Juli auftreten, auf die Ausreifung des Getreides positiv aus. Eine der verlässlichsten Erscheinungen im Witterungsablauf eines Jahres ist nach FLOHN (1954) ein Hochdruckregelfall im Oktober, der mit einer Wahrscheinlichkeit von 76 Prozent aller Jahre auftritt; diese Zeit ist als Frühherbst oder Altweibersommer bekannt. Welche Bedeutung diese Trockenzeit für den Reifungsprozeß des Körnermaises hat, soll ein Beispiel zeigen. 1969 lag der Wassergehalt bei über 3000 Proben, die in der Landw.-chem. Bundesversuchsanstalt in Linz untersucht wurden, zwischen 29 und 35 Prozent, in Normaljahren hingegen durchschnittlich um 10 Pro-

zent höher. Sehr negativ hingegen wirkt sich diese Zeit aus, wenn sie Ende April und Anfang Mai auftritt. 1969 konnte ich wiederholt beobachten, daß auf trockeneren Feldern der Körnermais schlecht oder überhaupt nicht aufging. In den niederschlagsreicheren Gegenden war das aber nicht zu sehen. Demnach dürfte ein geringeres Wasserangebot, zusammen mit anderen Faktoren, ein Grund für die unzureichende Keimung sein. Die Unkräuter, mit einer weiteren ökologischen Amplitude, überdauerten diese Periode ohne Schaden. Nach FLOHN (1954) ist das wieder ein Hochdruckregelfall mit 80 Prozent Wahrscheinlichkeit bei einer Andauer von 6,4 Tagen. Anschließend setzt eine Regenperiode mit der ersten Welle im Juni ein. Das verdeutlicht das erste Maximum von 1969. In diesem Zusammenhang wären Messungen mit einem Lysimeter sehr aufschlußreich.

Abgesehen von den kurzen Trocken- und Dürrezeiten, die nur im Zwischenbezirk und in Randlagen dieses Bezirkes und nicht jedes Jahr auftreten, sind die Niederschläge höher als die mögliche Verdunstung. Das überschüssige Wasser wird als Oberflächen- oder Sickerwasser abgeführt. In den humiden Klimaten führen nach SCHMALFUSS (1969) die sich abwärts bewegenden Sickerwässer lösliche und unlösliche Bodenbestandteile mit sich. Sie laugen also den oberen Bodenhorizont aus. Daher sind diese Böden durchschnittlich ärmer an löslichen Salzen als die Böden arider Regionen. Der Sorptionskomplex humider Böden ist gewöhnlich nicht vollständig mit Basen gesättigt.

Durch die enge Beziehung zwischen Klima und Bodenbildung kann deren Abhängigkeit vom Klima durch den Regenfaktor von LANG zur Klassifikation verwendet werden. Dieser Faktor ist der Quotient aus Niederschlag Temperatur; beide auf die frostfreiezeit berechnet. Für Oberösterreich fand ich folgende Werte:

Zwischenbezirk: Enns	56
Goldwörth	53
Wels	61
Grieskirchen	62
Waisenkirchen	71
Übergangsstufe: Ried im Innkreis	74
Mattighofen	81
Kremsmünster	71
Kirchdorf	86

Rauhe Stufe: Mondsee 117

Der zunehmende Regenfaktor entspräche einer Podsolierung. Infolge des bindigeren Ausgangsmaterials unserer Böden, tritt diese nicht ein, sondern es kommt zu einer Tonverlagerung und in der Folge zum Tagwasserstau (FINK 1958). Unsere Böden stimmen mit der vom genannten Autor aufgestellten Entwicklungsreihe, nach Ausgangsmaterial und Niederschlag, überein.

Ausgangsmaterial

lehmig-tonig

Braunerde

Parabraunerde (sol brun
lessivé)

Übergangsform (vergleyte
Parabraunerde)

steigende

Pseudogley

Niederschläge

In den trockeneren östlichen Teilen des Alpenvorlandes kommen Braunerden und Parabraunerden vor, am Inn ebenfalls Braunerden, während im größten Teil des übrigen Alpenvorlandes vergleyte Braunerden und Pseudogleye vorherrschen.

Die festen Niederschläge, die im Winter fallen, sind wesentlich weniger als der Regen. Eine geschlossene Schneedecke liegt meist von Ende November bis in die zweite Märzhälfte. Die genauen Werte sind in den Diagrammen links unten angeführt; z.B. Enns 7.12. - 9.3. (10), die Zahl in Klammer bezieht sich auf die Beobachtungsjahre, steht keine dabei, dann sind es 60-jährige Durchschnittswerte.

2. Der Klimatyp

Die für ein Gebiet bezeichnenden Klimaeigenschaften lassen sich einem bestimmten Klimatyp zuordnen. Nach WALTER (1970) gehört Oberösterreich zum

Klimatyp VI = typisches gemäßigtes Klima, temperierte humide Zone, mit einem kalten, aber nicht zu lange anhaltenden Winter. Zu dem Typ gehört die mitteleuropäische Buchenwaldzone mit dem Regenmaximum im Sommer. In manchen Jahren treten typische Züge der Waldsteppenzone als semiaride Übergangszone zur Steppenzone Osteuropas, mit einer Trockenseit, und der Grassteppe, mit einer Dürrezeit, hervor.

Eine andere Klassifikation, die besser differenziert, beschreibt für Lins LAUSCHER (1959) nach KÖPPEN. Nach dieser gehört Oberösterreich zum

Cfb-Klima = feuchttemperiertes warmgemäßigtes Regenklima.

C = kältester Monat zwischen 18° und -3°C

f = in allen Monaten Niederschlag

b = Temperatur des wärmsten Monats unter 22°C , aber mindestens 4 Monate über 10°C

Mit wenigen Ausnahmen liegt das Produktionsgebiet VI, der Zwischenbezirk und die Übergangsstufe, mit den ausgedehnten Ackerbaugebieten in dieser Stufe. Cf-Klimate haben nur 6,2 Prozent der Landflächen, aber 28,6 Prozent der Meeresflächen der Erde. Cfb vor allem West- und Mitteleuropa unter 500 m über NN, kleinere Gebiete an der Westküste Nord- und Südamerikas, die Südspitze Afrikas, Neuseeland und Ostasien. An die Cf-Stufe schließt sich die Df-Stufe an. Das ist das Schneewald- oder Fichtenklima, welches nach SCHERNAG (1964) nur auf der Nordhalbkugel auftritt und daher auch als boreal bezeichnet wird. Dfb, das Eichenklima, ist dadurch charakterisiert, daß die Mitteltemperatur 4 Monate lang die 10°C -Grenze überschreitet, Dfc, das Birkenklima, hingegen noch mindestens einen Monat. LAUSCHER (1959) gibt als Höhenstufe in den Alpenländern 1260 bzw. 1830 m über NN an. Die Höhenstufe ist der Baumgrenze gleichzusetzen. Darüber gibt es nur mehr die Grasheide, das Tundrenklima ET, bis 3290 m über NN.

IV. Die Böden des Untersuchungs- gebietes

Der Boden hat als die wichtigste Erzeugungsgrundlage für die Landwirtschaft die größte wirtschaftliche Bedeutung. Er ist die oberste Verwitterungsschicht der festen Erdrinde, die der Bauer, seit er Ackerbau betreibt, durch Bearbeitungsmaßnahmen in einen "Kulturboden" verwandelt. Dieser Ackerboden, der Standort der Kulturpflanzen (RÜBENSAM und RAUHE 1968), bietet diesen die Möglichkeit, sich mit den Wurzeln darin zu verankern. Durch seine Speicherung von Wasser und Nährstoffen stellt er somit die "Nahrungsquelle" der Pflanzen dar. Als seine wesentlichsten Bestandteile nennen SCHMALFUSS (1969) und RÜBENSAM und RAUHE (1968) folgende:

1. Mineralische Stoffe, oder Bodengerüst, die aus unveränderten Bruchstücken der Gesteine und Minerale bestehen. Die unterschiedlichen Korngrößen liegen in einem wechselnden Mischungsverhältnis vor (auch als Textur bezeichnet), nach dem die Bodenarten unterschieden werden. Die Art ihrer Lagerung, einschließlich der organischen Substanz, ergibt die Struktur. Die Korngrößenfraktionen werden nach ihrem Teilchendurchmesser als Steine, Grobkies, Feinkies, Grobsand, Feinsand, Schluff und Ton bezeichnet. Nach dem Prozentanteil der abschlämbaren Teile (Schluff, Ton und Humus) werden die mineralischen Bodenarten unterschieden. Sand, Anlehmiger Sand, Lehmiger Sand, Stark lehmiger Sand, Sandiger Lehm, Lehm, Lehmiger Ton und Ton.
2. Organische Substanzen, die aus Pflanzenresten, organischem Dünger und Bodentieren hervorgehen. Sie sind meist dunkel gefärbt und werden als Humus bezeichnet. Mit den Ernterückständen verbleiben jährlich etwa 10 bis 20 q/ha organische Trockensubstanz im Boden. Dazu

eine ähnliche Menge organische Dünger. Da aber die Hackfrüchte einen hohen Humusverbrauch haben, kommt es nur allmählich zu einer Humusanreicherung. Größte Bedeutung haben aber die 2 bis 4 t/ha im Humus organisch gebundener Stickstoff, von dem 1 bis 3 Prozent, je nach der Deckfrucht, jährlich mobilisiert werden.

3. Das Bodenwasser, das in den Hohlräumen zum Transport der gelösten Nährstoffe dient. Das Wasser kommt in verschiedenen Bildungsformen im Boden vor. Als Sorptionswasser, als freies Wasser (Kapillarwasser) und als Gravitationswasser. Am leichtesten ist das zuletzt genannte Wasser für die Pflanzen aufnehmbar; es steht aber nur kurze Zeit zur Verfügung. Das Kapillarwasser ist ebenfalls aufnehmbar, während das Sorptionswasser nicht gleichmäßig verfügbar ist.

4. Die Bodenluft, sie füllt in einem wechselndem Mengenverhältnis, wie das Bodenwasser, die Bodentiere und die Wurzeln, die Hohlräume aus. Sie nimmt mehr als die Hälfte des Porenvolumens eines Ackerbodens ein. Ein ausreichender Gehalt an Sauerstoff ist die Voraussetzung für ein Gedeihen der Wurzeln und der Bodenlebewesen, mit Ausnahme der Anaerobier.

Außer diesen Bestandteilen kommen im Boden noch Lebewesen vor. Zu den pflanzlichen Organismen zählen die Bakterien, Actinomyceten, Pilze und Algen, zu den tierischen Protozoen, Nematoden, Borstenwürmer (unter ihnen sind die Regenwürmer), Milben und Springschwänze. Ihre vielseitigen Funktionen sind die Stoffumwandlung, das Zerkleinern und die Aufbereitung der Pflanzenrückstände und die Zersetzung der organischen Reste. Diese Organismen setzen die Nährstoffe, die in organischen Stoffen gebunden sind, frei. Die Knöllchenbakterien und frei lebende Stickstoffbinder tragen zur Vergrößerung des Stickstoffvorrates im Boden bei. Zu ihnen gehören *Azotobacter chroococcum* und *Bacterium radicicola*; während die frei lebenden

N-Binder relativ bedeutungslos sind, sind die von den Knöllchenbakterien gesammelten N-Mengen doch je nach der Leguminosenart mehr. Durchschnittlich sind es etwa 100 - 120 kg/ha. Eine Verbesserung der Bodenstruktur kommt durch die Tiere, vor allem durch die Regenwürmer, die Luftröhren hinterlassen, zustande.

1. Geologie und Morphologie

Die folgenden Ausführungen habe ich den ausführlichen Untersuchungen von SCHILLER, JANIK, EDER, BLÜMEL und BURGGASSER (1959) entnommen; ich halte ein wiederholtes Zitieren der einzelnen Autoren auf den nächsten Seiten für nicht notwendig.

Wie ich schon erwähnt habe, gliedert sich Oberösterreich nach dem geologischen Aufbau in drei große typische Landschaftsräume, die nach der Verschiedenartigkeit des Baumaterials eine reiche Formenmannigfaltigkeit aufweisen (JANIK 1967).

1. Die Böhmisches Masse (Moldanubisches Grundgebirge), die aus Granit, Gneis und kristallinen Schiefern aufgebaut ist. Sie nimmt den nördlichen Landesteil, das Mühlviertel, und den Sauwald südlich der Donau ein.
2. Das Alpenvorland (Molasse) aus tertiären und eiszeitlichen Sedimenten; dieses Gebiet, das Hauptgetreidebaugesbiet, wird weiter unten genauer besprochen.
3. Das Flysch- und Kalkgebirge der Alpen; die Flyschzone, Kreide- und Alttertiärflysch, besteht aus tonigen und mergeligen Sandsteinen; die Kalkalpen sind mesozoische Kalke und Dolomite aus dem Trias bis Jura; stellenweise liegen jüngere Sedimente.

Das Alpenvorland, die Molassezone, war bis in die Erdneuzeit (Miosän, vor 50 - 60 Mill. Jahren) noch vom Meer überflutet. In dieses Meer wurden die Verwitterungsprodukte und das Gesteinsmaterial der Randgebirge, Sedimente aus kalkreichen und feinkörnigem Material wie Schlier und Mergel im Inneren des Tertiärbeckens abgelagert. Am Nordrand finden sich sandige Schichten, meist grobe Sande, die als Linzer Sande be-

kannt sind; sie stammen aus dem kristallinen Grundgebirge. Im weiteren Verlauf der Erdgeschichte hob sich das Land, das Meer zog sich zurück, wodurch dieses ehemalige Meeresbecken Festland wurde (JANIK 1967). Heute ist das Gebiet ein Hügelland mit breiten Talbildungen.

Im Pliozän wurden aus den Zentralalpen durch die Salzach und den Inn große Schottermassen im Vorland abgelagert und später auf die gegenwärtige Höhe von 600 - 800 m über NN gehoben. Die Reste liegen heute im Hausruck- und Kobernauserwald.

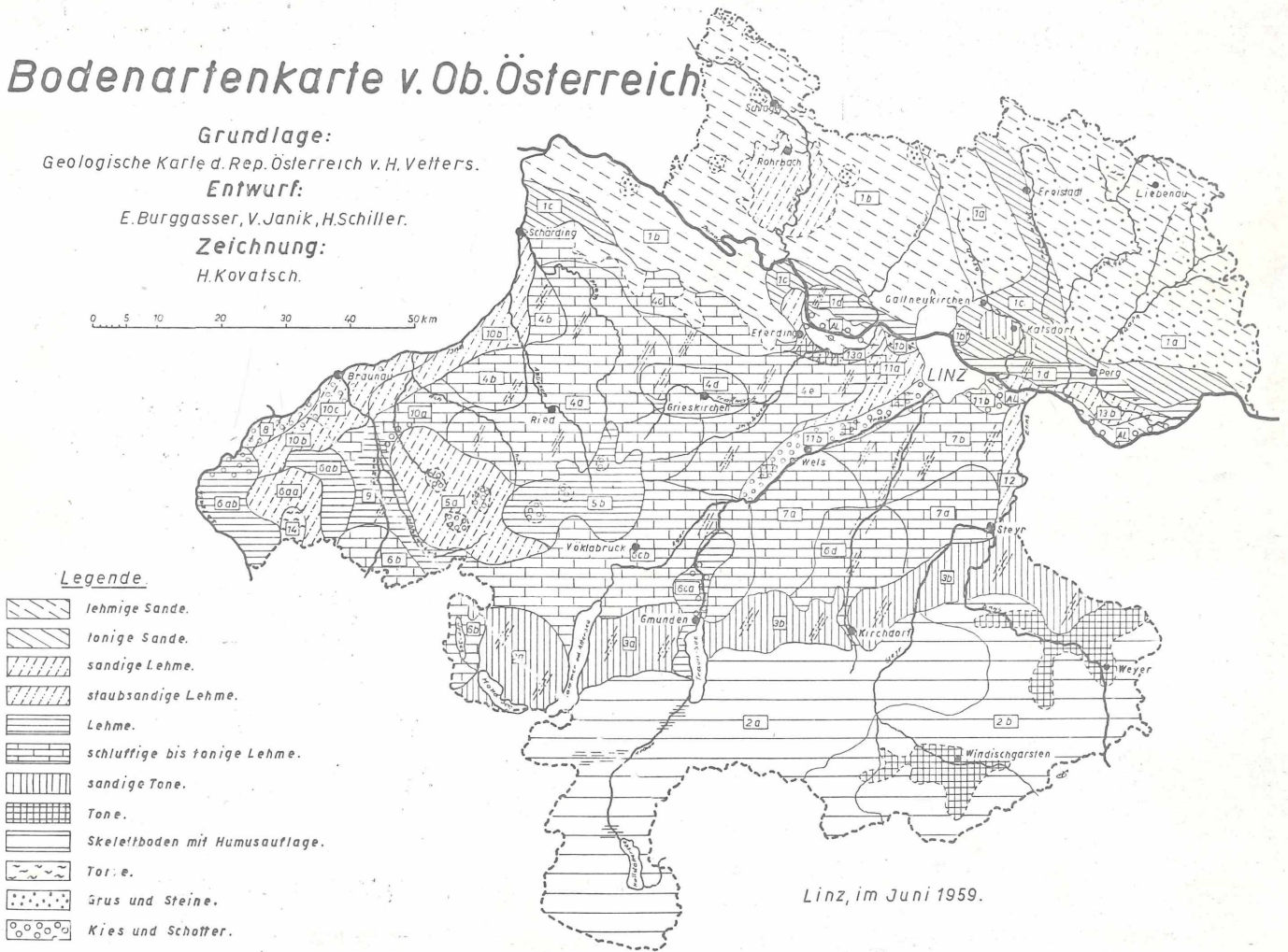
In den Eiszeiten wurden von den Gletschern im Vorland mächtige Moränen aufgebaut, die nach dem jeweiligen Gletschergebiet unterschieden werden, weil ihr Ausgangsmaterial verschieden ist. Im Gebiet des Salzachgletschers, im oberen Innviertel, wurde zentral- und kalkalpines Material, in der Verzahnungszone zwischen Salzach- und Traungletscher, westlich von Mondsee, vorwiegend Flyschmaterial, im Gebiet des Traungletschers, nördlich des Atter- und des Traunsees, mehr Flysch- und weniger kalkalpines Material und im Gebiet des Krems-Steyr-Gletschers, zu beiden Seiten der Krems, etwa bis Kremsmünster, wiederum Flysch- und kalkalpines Material abgelagert.

Entlang der Flüsse, Traun, Enns, Salzach, Inn, Mattig wurden zum Teil sehr große alteiszeitliche Schotterfächer vorgebaut und über dem Schlier abgelagert. Später haben sich die Flüsse tiefer eingeschnitten und weniger breite Terrassen angelegt. Diese Eiszeiterrassen sind die Deckenschotter der Traun-Enns-Platte, die Terrassen an der Salzach aus kalkalpinen Ablagerungen, die mit Schlier und Flysch vermischt sind, die Mattigterrassen aus Material der Flyschzone und des Kobernauserwaldes; die Innterrassen wurden hauptsächlich von der Salzach und der Mattig gebildet, was aus dem Material hervorgeht, der Rest wurde von den kleineren Flüssen wie Ach, Antiesen und Pram aus dem Schliergebiet des Innviertels gebracht und mit den Innablagerungen vermischt. Die Terrassen an der Traun bestehen vorwiegend aus kalkreichem Material, auf der Niederterrasse fast nur Kalkschotter; an den Terrassen der Enns ist unterschiedliches Material aus den Alpen abgelagert. Die Terrassen der Donau sind vom Einzugsgebiet der Flüsse abhängig. In das Eferdinger Becken wird durch die Aschach wenig silikatisches Material, durch den Innbach viel Schlier verfrachtet. In das Machland durch die Aist

Bodenartenkarte v. Ob.Österreich

Grundlage:
Geologische Karte d. Rep. Österreich v. H. Vethers.
Entwurf:
E. Burggasser, V. Janik, H. Schiller.
Zeichnung:
H. Kovatsch.

0 5 10 20 30 40 50 km



Diese Karte ist der Festschrift "60 Jahre Landw.-chem. Bundesversuchsanstalt in Linz", Seite 40, Linz 1959, entnommen.

- b) Westliche Randzone, eiszeitlich stark durch Material aus den Alpen, aus der Flyschzone und dem Kobernauserwald beeinflusst; mit erodiertem Schlier vermischt. pH-Werte bei 60,1% unter 6,4, bei 38,5% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 1,4% über 7,3; pH-Nährstoffnote 21.
- c) Nördliche Randzone, sie wurde durch verfrachtetes Silikatmaterial aus dem Sauald stark beeinflusst. pH-Werte bei 51,0% unter 6,4, bei 46,1% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 2,9% über 7,3; pH-Nährstoffnote 26.
- d) Gebiet an der Trattnach, hier ist der Schlier besonders karbonatreich, wahrscheinlich durch kalkreiche Mergel, es sind aber auch eiszeitliche Kalkschotter zu finden. pH-Werte bei 3,3% unter 6,4, bei 50,7% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 46,0% über 7,3; pH-Nährstoffnote 71.
- e) Östliche Randzone, zwischen Traun und Donau und im Einzugsgebiet des Innbaches sowie der Dürren Aschach liegen auch eiszeitliche Schotter, deren Deckenlehm mit Schlier vermischt ist. pH-Werte bei 54,4% unter 6,4, bei 41,8% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 3,8% über 7,3; pH-Nährstoffnote 25.

Ein Beispiel aus dem Gebiet des inneren Tertiärbeckens:

Aistersheim, Produktionsgebiet VI, Grenzlage zwischen der Zwischenstufe I/1 und Übergangsstufe II/2, 400 m über NN, 7,8°C durchschnittliche Jahrestemperatur, 850 mm Jahresniederschlag.

Pseudogley auf Schlier,

tiefgründiger, wechselfeuchter, schwerer Ackerboden, leicht verschlämbar, mit dicht gelagertem, wasserstauenden Unterboden; mäßige Durchwurzelung bei schwächerer Durchlüftung, schwierige Bodenbearbeitung, hohe Regenkapazität, keine günstige Humusqualität, Basensättigung

hoch bei schwacher Azidität, ausreichender Phosphor- schlechter Kalizustand; Weizenboden, verbesserungsfähig durch Drainage, erosionsgefährdet (SCHILLER und JANIK 1959).

Das Profil dieses Pseudogleys schaut folgendermaßen aus:

Horizont: A_{1p} 0 - 15 cm Humoser, schwach toniger Lehm; mitteldicht gelagert, undeutlich krümelnd, schwach klebend, plastisch, übergehend

A₂ 15 - 35 cm Schwach humoser, schwach toniger Lehm, dicht gelagert, undeutlich grobblockige Struktur, klebend, plastisch, übergehend

gB₁ 35 - 65 cm Humusfleckiger, lehmiger Ton, dicht gelagert, deutlich grobblockige-prismatische Struktur, deutliche Rostflecke, Eisenausscheidungen, klebend, stark plastisch, allmählicher Übergang

gB₂ 65 -120 cm Lehmiger Ton, sehr dicht gelagert, grobblockige-prismatische, scharfkantige Struktur, starke Zunahme der Rostflecke, vereinzelt große Gleyflecke, Abnahme der Eisenkonkretionen, stark klebend, stark plastisch, allmählicher Übergang

gBC ab 120 cm toniger Lehm, sehr dicht gelagert, massiv, Abnahme der Gley- und Rostflecke, klebend, plastisch.

Die physikalischen und chemischen Analysenergebnisse dieses Bodens sind auf der nächsten Seite zusammengestellt.

Horizont cm	A1p 0-15	A2 15-35	gB1 35-65	gB2 65-120	gBC ab 120
Wassergehalt %	27,2	22,8	23,1	24,1	20,8
Korngrößen der Fein- erde in %					
Grobsand	6,8	5,6	3,0	3,0	4,2
Feinsand	9,8	8,0	4,6	5,2	7,0
Staub	35,6	38,0	36,0	39,2	36,4
Schluff	34,5	34,0	39,2	35,3	36,3
Ton	13,3	14,4	17,2	17,3	16,1
Humus %	3,0	2,3	0,6		
CaCO ₃ %	1,1	0,5	0	0	0
pH n/KCl	6,3	6,1	6,0	6,1	6,7
V-Wert %	92	90	85	93	84

5. Hausruck- und Kobernauserwald

Das Ausgangsmaterial der Böden sind nährstoffarme, quarzreiche Schotter, die örtlich von einer verschieden mächtigen Lehmedecke überlagert sind. Dementsprechend entwickelten sich

oligotrophe Braunerden und
Pseudogleye.

a) Kobernauserwald, die Schottermächtigkeit beträgt 150 - 200 m, die schotterreichen Böden überwiegen. pH-Werte bei 97,6% unter 6,4, bei 2,3% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 0,1% über 7,3; pH-Nährstoffnote 1.

b) Hausruck, die Schottermächtigkeit beträgt hier nur 20 m. pH-Werte bei 72,9% unter 6,4, bei 26,4% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 0,7% über 7,3; pH-Nährstoffnote 14.

6. Moränen

Die Bodenarten des Moränengebietes sind wieder zum überwiegenden Teil

schluffige bis tonige Lehme,
im Westen kommen aber wie im Gebiet 5
Lehme und sandige Lehme
vor. Zumeist haben sich bindige Böden von
Braunerden bis zu Pseudogleyen
entwickelt.

Nach den Gletschergebieten werden sie unterteilt:

- a) Gebiet des Salzachgletschers, aus zentral- und kalkalpinem Material, das eine weitere Unterteilung notwendig macht.
- aa) jüngere Moränen aus karbonatreichem Material.
 - ab) ältere Moränen mit weniger kalkalpinen Gesteinen. pH-Werte bei 69,9% unter 6,4, bei 29,1% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 1,0% über 7,3; pH-Nährstoffnote 16.
- b) Gebiet des Traun- und Salzachgletschers, hier ist viel erodiertes Flyschmaterial abgelagert. pH-Werte bei 92,7% unter 6,4 und bei 7,3% zwischen 6,5 und 7,3; pH-Nährstoffnote 4.
- c) Gebiet des Traungletschers,
- ca) Jungmoränen nördlich des Traunsees.
 - cb) ältere Moränen zwischen Hausruck, Traunsee, Attersee und Kobernauserwald, sie sind vielfach von Flyschmaterial überdeckt. pH-Werte bei 69,0% unter 6,4, bei 30,4% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 0,6% über 7,3; pH-Nährstoffnote 16.
- d) Gebiet des Krems-Steyr-Gletschers, Moränen, die von Deckenlehm verhüllt sind. pH-Werte bei 54,7% unter 6,4, bei 40,7% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 4,6% über 7,3; pH-Nährstoffnote 25.

Aus den Moränengebieten, in denen ich Vegetationsaufnahmen machte, liegen keine Profilbeschreibungen vor.

Auf den altersmäßig verschiedenen Eiszeiterrassen kommen wiederum vielfach

schluffige bis tonige Lehme

aber auch

staubsandige und sandige Lehme,
Lehme und Schotterböden

vor, auf denen sich

Pseudogleye, Parabraunerden
(Sol bruns lessivé), Braun-
erden und Pararendsinen

entwickelt haben. In diesen Gebieten liegen die ackerbaulich hochwertigsten Böden des Landes.

7. Deckenschotter (Traun-Enns-Platte)

Alteiszeitliche Schotter der Traun und Enns, die von tonigen Lehmen bedeckt sind.

a) Kerngebiet, hier ist die alteiszeitliche Terrasse gut erhalten. pH-Werte bei 59,6% unter 6,4, bei 39,9% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 0,5% über 7,3; pH-Nährstoffnote 20.

b) Randgebiet, stark zertalt und von Fremdmaterial überlagert. pH-Werte bei 12,2% unter 6,4, bei 55,7% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 32,1% über 7,3; pH-Nährstoffnote 60.

Zwei Beispiel aus der Randzone:

Kematen an der Krems, Produktionsgebiet VI, Zwischenbezirk I/1, 340 m über NN, 8,6°C durchschnittliche Jahrestemperatur, 900 mm Jahresniederschlag.

Pseudogley auf Lösslehm der Deckenschotter, tiefgründiger, wechselfeuchter, mittelschwerer bis schwerer Ackerboden mit schwacher Krümelung und verdichtetem Unterboden, gut durchwurzelt, mäßig durchlüftet, schwierig zu bearbeiten, ausreichende Basensättigung bei zufriedenstellender Pufferung, Krume stark aufgedüngt;

Weizenboden, Zuckerrübenanbau noch möglich, durchschnittliche Erträge. pH n/KCl 6,7 (SCHILLER und JANIK 1959).

Eine Profilbeschreibung und physikalisch-chemische Analyseergebnisse stammen von einer etwa 4 km von Kematen entfernten Stelle, aus Eggendorf. Die Unterschiede dürften sich in engen Grenzen halten; beide Beschreibungen sind für die Traun-Enns-Platte repräsentativ.

Eggendorf, Produktionsgebiet VI, Zwischenbezirk I/1, 370 m über NN, 8,6°C durchschnittliche Jahrestemperatur, 860 mm Jahresniederschlag.

Mäßiger Pseudogley auf Deckenlehm.

Horizont: Ap	0 - 20 cm	Humoser, in Spuren kiesiger feinsandiger Lehm, mitteldicht gelagert, gut krümelnd, klebend, plastisch, rasch übergehend
AB	20 - 40 cm	Schwach humoser Lehm, dichter gelagert als Ap, undeutlich blockige Struktur, vereinzelt kleine Eisenkonkretionen, klebend, plastisch, übergehend
gB1	40 - 85 cm	Toniger Lehm, dicht gelagert, deutlich blockig-prismatische Struktur, zahlreiche deutliche Rost- und Fahlflecke, sehr viele Eisenkonkretionen, gut klebend, gut plastisch, übergehend
gB2	ab 85 cm	Lehm, dicht gelagert, undeutlich blockig-polyedrische Struktur, noch rost- und fahlfleckig, Abnahme der Eisenkonkretionen, klebend, gut plastisch.

Horizont cm	Ap 0-20	AB 20-40	gB1 40-85	gB2 ab 85
Wassergehalt %	31,6	21,9	26,0	27,4
Korngrößen der Feinerde in %				
Grobsand	6,0	4,6	3,8	4,0
Feinsand	5,6	4,2	4,8	8,0
Staub	41,0	36,8	38,4	41,2
Schluff	33,6	37,6	35,0	34,1
Ton	13,8	16,8	18,0	12,7
Humus %	4,3	1,2	0,8	0,4
CaCO ₃ %	0	0	0	0
pH n/KCl	6,6	5,9	5,8	5,5
V-Wert %	73	76	71	77

8. Jüngere Terrassen der Salzach, die kalkalpinen Ablagerungen sind stark mit Schlier und Flysch vermengt; es haben sich aus den sandigen Lehmen Braunerden entwickelt. pH-Werte bei 33,4% unter 6,4, bei 65,0% zwischen 6,5 und 7,2

und bei 1,6% über 7,3; pH-Nährstoffnote 34.

9. Die Terrassen der Mattig, sie sind meist von Material der angrenzenden Flyschzone und des Kobernaußeraldes überdeckt. Auf den zumeist sandigen bis tonigen Lehmen kamen leichtere Braunerden zur Entwicklung. Die pH-Werte sind bei 94,2% der Böden unter 6,4, bei 5,7% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 0,1% über 7,3; die pH-Nährstoffnote ist 3.

10. Die Terrassen des Inn, sie wurden, wie schon erwähnt, von der Salzach, der Mattig und von Ach, Antiesen und Pram beeinflusst.

a) Alteiszeitliche Ablagerungen, zwischen Mattig und Ach, meist Deckenschotter mit tagwasservergleyten, schweren Böden.

b) Die Hochterrasse von Mauerkirchen bis Schärding; staubsandige Lehme mit Braunerden und Parabraunerden aus Löss. pH-Werte bei 83,5% unter 6,4, bei 16,2% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 0,3% über 7,3; pH-Nährstoffnote 8.

c) Die Niederterrasse zwischen Salzachmündung und Ach, zumeist leichtgründigere, leichte Böden.

11. Die Terrassen der Traun, die Traun lagerte meist kalkreiches Material ab.

a) Die Hochterrasse, nördlich der Traun, besteht aus staubsandigen Lehmen mit fortschreitender Tondurchschlammung. Wie auf der Hochterrasse des Inn liegen hier Braunerden und Parabraunerden aus Löss. pH-Werte bei 5,7% unter 6,4, bei 45,1% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 49,2% über 7,3; pH-Nährstoffnote 72.

Ein Beispiel:

Hart bei Lins, Produktionsgebiet VI, Zwischenbezirk I/1, 270 m über NN, 9,0°C durchschnittliche Jahrestemperatur, 800 mm Jahresniederschlag.

Parabraunerde (Sol brun lessivé) aus jüngerem Löss der Hochterrasse.

Mittelschwerer Ackerboden, tiefgründig mit

guter Krümelbeständigkeit, sehr gut durchwurzelt und durchlüftet, Bodenbearbeitung nicht schwierig, Regenkapazität annähernd optimal, Mullhumus, noch gute Basensättigung, gut gepuffert, zufriedenstellende Phosphorsäure- und schlechte Kaliversorgung. Ertragstreuer Zuckerrübenboden. (SCHILLER und JANIK 1959).

Horizont: Ap	0 - 20 cm	Humoser, milder Lehm, locker gelagert, krümelnd, schwach klebend, plastisch, übergehend
AB	20 - 45 cm	Schwach humoser, milder Lehm, mitteldicht gelagert (schwache Pflugschle), undeutlich feinkblockige Struktur, schwach klebend, plastisch, allmählich übergehend
B1	45 - 75 cm	Schwächst mullhumoser, milder Lehm bis Lehm, dichter gelagert als AB, deutlich feinkblockige Struktur, klebend, gut plastisch, allmählich übergehend
B2	75 -110 cm	In Spuren humoser, milder Lehm, mitteldicht gelagert, undeutlich feinkblockige Struktur, in Spuren verwitterungsfleckig, schwach klebend, plastisch, rasch übergehend
C	ab 110 cm	Unverwitterter Löss, vereinzelt kleine Rostflecke.

Horizont	Ap	AB	B1	B2	C
cm	0-20	20-45	45-75	75-110	ab 110
Wassergehalt %	26,6	23,5	24,4	24,6	18,2
Korngrößen der Feinerde in %					
Grobsand	2,2	2,0	0,4	0,6	0,4
Feinsand	7,6	7,2	5,2	4,8	6,4
Staub	53,0	50,0	48,0	50,0	63,0
Schluff	25,2	25,3	27,4	27,6	21,7
Ton	12,0	15,5	19,0	17,0	8,5

Horizont cm	Ap 0-20	AB 20-45	B1 45-75	B2 75-110	C ab 110
Humus %	2,3	1,7	0,9	0,5	
CaCO ₃ %	0	0	0	0,2	29,9
pH n/KCl	6,7	6,7	6,4	6,5	7,1
V-Wert %	82	74	82	78	100

b) Die Niederterrasse, sie liegt auch hauptsächlich nördlich der Traun, südlich ist nur ein schmaler Streifen. Sie ist breiter als die Hochterrasse. Die Kalkschotterböden sind nur stellenweise von Feinmaterial überdeckt; dem Bodentyp nach gehören die Böden zu den Pararendsinen und Braunerden. Die pH-Werte liegen bei 1,5% unter 6,4, bei 32,6% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 65,9% über 7,3; die pH-Nährstoffnote ist 82.

Ein Beispiel:

Traun, Produktionsgebiet VI, Zwischenbezirk I/1, 270 m über NN, 9,0°C durchschnittliche Jahrestemperatur, 800 mm Jahresniederschlag.

Braune Pararendsina auf Traunschotter der Niederterrasse,

seichtgründiger, krümeliger, mittelschwerer Ackerboden, beschränkter Wurzelraum, sehr gute Durchlüftung, die Bodenbearbeitung ist durch anstehenden schotterigen Unterboden erschwert, sehr geringe Regenkapazität, Mullhumus, hohe Basensättigung, gut gepuffert, Krume gut mit Phosphorsäure, schlecht mit Kali versorgt, Trockenheitsstandort.

(SCHILLER und JANIK 1959).

Horizont: Ap 0 - 20 cm Dunkelbrauner, humoser, stark kiesiger, schwach schotteriger Lehm, locker gelagert, gut krümelnd, schwach klebend, plastisch, Grobanteil um 50%, Schotter bis 5 cm Durchmesser, Kalke, Quarz, Flysch, wenig angewittert.

Horizont	Ap
cm	0 - 20
Wassergehalt %	22,8
Korngrößen der Fein- erde in %	
Grobsand	25,2
Feinsand	10,5
Staub	21,0
Schluff	32,6
Ton	10,7
Humus %	5,0
CaCO ₃ %	2,1
pH n/KCl	7,4
V-Wert %	100

12. Jüngere Terrassen des Ennstales, sie bestehen aus unterschiedlichem Material der Alpen, die Böden sind wieder Parabraunerden und Pararendsinen. pH-Werte bei 20,8% unter 6,4, bei 42,4% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 36,8% über 7,3; pH-Nährstoffnote 58.

13. Jüngere Terrassen der Donau, das abgelagerte Material ist vom Einzugsgebiet der Zuflüsse abhängig. Von einer Hochterrasse sind nur Reste vorhanden, sodaß eine Trennung nicht möglich ist. Das Alluvium wurde nach dem Hochwasserstand von 1954 abgegrenzt.

a) Eferdinger Becken, stark vom Schlier beeinflusst. Die Böden sind sandige Lehme bis extrem schwere Tone mit gleyartigem Charakter. Typologisch sind es Auböden, Braunerden aus Kristallin am westlichen Rand, Pseudogleys aus Schlier, Braunerden auf Schotter. pH-Werte 27,8% unter 6,4, 38,3% zwischen 6,5 und 7,2 und 33,9% über 7,3; pH-Nährstoffnote 53.

Ein Beispiel:

Fraham, Produktionsgebiet VI, Zwischenbezirk I/1, 275 m über NN, 8,7°C durchschnittliche Jahrestemperatur, 800 mm Jahresniederschlag.

Brauner Gley-Auboden aus Hochflutlehm des Innbaches,

tiefgründiger, leicht verschlämmbarer, bindiger

Boden mit schwer durchlässigem Unterboden, mäßig durchwurzelt, schwach durchlüftet, schwer zu bearbeiten, große, jedoch wenig nutzbare Wasserkapazität, Mullhumus, gute Basenversorgung, zu stark gepuffert, Krume aufgekalkt und aufgedüngt, bedingte Ackernutzung, besser geeignet für Dauergrünland. (SCHILLER und JANIK 1959)

- Horizont: Ap 0 - 20 cm Schwach lehmiger Ton, schwach humos, schwächst krümelnd, sehr dicht gelagert, hohes Wasserspeichervermögen, rasch übergehend
- A(B) 20 - 40 cm Schwach lehmiger Ton, schwach humos, schwächst krümelnd, sehr dicht gelagert, zunehmend hohes Wasserspeichervermögen, allmählich übergehend
- (B)1g 40 - 60 cm Ton, schwach humos, grobblockige Struktur, sehr dicht gelagert, Wasserführung behindert (vereinselt Gleyflecke), allmählich übergehend
- (B)2g 60 - 85 cm Ton, schwächst humos, grobblockige Struktur, sehr dicht gelagert, behinderte Wasserführung, schwach vernäht, Zunahme der Gleyflecke, aufsitzend auf
- Afos g 85- 135 cm Schwach lehmiger Ton, begrabener Humushorizont (fossiles Anmoor), grobblockige Struktur, behinderte Wasserführung, vernäht, starke Gleyflecke, vereinselt Eisenkonkretionen, rasch übergehend
- D ab 135 cm Graubrauner, lehmiger Ton.

Horizont cm	Ap 0-20	A(B) 20-40	(B)1g 40-60	(B)2g 60-85	Afos g 85-135
Wassergehalt %	20,0	26,0	28,0	31,0	30,0
Korngrößen der Fein- erde in %					
Grobsand	8,4	6,8	4,6	4,0	1,2
Feinsand	10,0	5,6	3,6	3,4	3,2
Staub	30,6	23,8	16,6	15,8	24,6
Schluff	51,0	63,8	75,2	76,8	71,0
Ton	16,8	29,5	34,0	33,0	23,8
Humus %	2,2	1,2	1,1	0,7	1,2
CaCO ₃ %	0,6	0,2	0	0	0
pH n/KCl	7,1	5,6	5,7	5,4	5,7

(SCHILLER 1959)

Im Sauwald, der aus Kristallin besteht, dominieren schwach lehmige bis lehmige Sandböden mit guter Durchlüftung aus denen sich nährstoffarme Braunerden mit einer Tendenz zur Podsolierung entwickelten. Sie haben eine gute Wasserführung und gelten als ertragssicher. Der Nährstoffzustand ist bezüglich Kalk und Phosphorsäure schlecht; die Kaliversorgung ist gut. Die pH-Werte in 1b liegen bei 98,7% der Böden unter 6,4, die pH-Nährstoffnote ist 1.

Im Süden des Alpenvorlandes schließt sich als schmaler Streifen die Flyschzone an, die aus sandigen Tonen, die wiederum von sandigen und staubsandigen Lehmen durchsetzt sind, besteht. Die Bodenbildungen sind nicht einheitlich; auf Sandstein sind es nährstoffarme Braunerden, die als mittelschwer zu bezeichnen sind, auf Mergel und Tonen tagwasservergleyte Böden, die zumeist schwer sind. Nach dem Nährstoffgehalt mußte das Gebiet unterteilt werden.

3a) Flyschzone westlich vom Traunsee, pH-Werte bei 78,2% unter 6,4, bei 21,6% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 0,2% über 7,3; pH-Nährstoffnote 11.

3b) Flyschzone östlich vom Traunsee, pH-Werte

bei 70,4% unter 6,4, bei 28,9% zwischen 6,5 und 7,2 und bei 0,7% über 7,3; pH-Nährstoffnote 15.

Da der Reaktionszustand den Ablauf der chemischen, physikalischen und biologischen Vorgänge im Boden weitgehend beeinflusst, ist eine Verbesserung eine wichtige ackerbauliche Maßnahme. Nach den erhaltenen pH-Nährstoffzahlen kann den Landwirten eine Düngungsempfehlung gegeben werden. So sind alle Böden unter der Nährstoffnote 19 stark versauert und benötigen, wo rund 90 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzflächen unter diesem Wert liegen, eine Gesundheitskalkung. Für sie werden 5 - 50 Zentner pro Hektar CaO benötigt. Um Kalkschäden zu vermeiden sollen die jährlichen Gaben bestimmte Mengen nicht überschreiten. Folglich muß diese Düngung in die Fruchtfolge eingebaut werden. Zu diesen Gebieten gehören 1c, 3a und b, 5a und b, 6ab, b und cb, 9 und 10a bis c.

Liegen die Werte zwischen 20 und 60, so kann man sich auf eine Erhaltungskalkung beschränken. Zu ihr sind, nach den Auswaschungsverlusten unter den Klimabedingungen des Alpenvorlandes, die rund 190 kg/ha/Jahr betragen, für einen Zeitraum von 4 Jahren, 1000 kg/ha Mischkalk notwendig. Zu diesen Gebieten gehören 4a bis c, e, 6aa, ca und d, 7a und b, 8, 12, 13 a und b.

Die Böden mit Werten über 60 haben genügend karbonatische Kalkreserven und benötigen keine Kalkung. Dazu gehören 4d, 11a und b.

Die Kulturpflanzen brauchen für ihre Entwicklung einen optimalen Reaktionsbereich. SCHMALFUSS (1969) gibt folgende Werte an:

Roggen	5,0 - 7,0	Mais	5,0 - 7,0
Weizen	6,5 - 7,5	Zuckerrüben	6,0 - 7,5
Gerste	6,0 - 7,5	Kartoffeln	5,0 - 6,5
Hafer	5,0 - 7,0	Rotklee	6,0 - 7,5

Unsere Anbauggebiete weisen die entsprechenden Werte auf. Im Mühlviertel werden dementsprechend Roggen, Hafer und Kartoffel gebaut, im Zentralraum, Zwischenbezirk I/1 und I/2 und in den meisten Teilen der Übergangsstufe Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, von den Hackfrüchten Mais, Kartoffel und Futterrüben; die Zuckerrüben hingegen bleiben auf die mittleren und östlichen Teile des

Zwischenbezirkes beschränkt. In der Flyschzone und im westlichen Moränengebiet herrscht wieder der Roggen vor, dann kommen erst Weizen und Hafer.

Man kann also sagen, daß die in den traditionellen Getreidebaugebieten gebauten Kulturen ihrer Häufigkeit nach mit den edaphischen Verhältnissen übereinstimmen.

V. Die Methodik der Vegetations- untersuchungen

Die 360 pflanzensociologischen Aufnahmen der Halm- und Hackfruchtbestände wurden in den Jahren 1969 und 1970 nach der bewährten Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) aufgenommen, tabellarisch ausgewertet und den von OBERDORFER (1957) aufgestellten Gesellschaften zugeordnet. Zur Zusammenstellung der Tabelle stand mir am Botanischen Institut der Hochschule für Bodenkultur die MARIABRUNNER TAFEL⁺ (MARGL 1967) zur Verfügung. Dazu verwendete ich nicht nur Aufnahmen artenreicher Bestände, sondern auch solche, die durch das Bewirtschaftungssystem und durch die chemische Unkrautbekämpfung mehr oder minder stark dezimiert wurden, um die tatsächlichen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes darzustellen. Da gerade durch die intensive Bekämpfung die Charakterarten und Trennarten der Assoziationen in erster Linie vernichtet werden, ergab sich oft die Schwierigkeit der Zuordnung von artenärmeren Aufnahmen zu der einen oder anderen Assoziation. Ich ging hier nach der Erfahrung, die ich im Gelände gesammelt hatte, vor. Um aber die Verhältnisse zu klären sind noch weitere Aufnahmen, die sich über mehrere Jahre erstrecken sollen, notwendig.

Zusätzlich wurden sämtliche Aufnahmen mit einem Elektronenrechner nach der Methode von STOCKINGER und HOLZNER (1970) ausgewertet. Dabei kann ein umfangreiches Aufnahmematerial in einer relativ kurzen Zeit bearbeitet werden. Die Artenliste der Unkräuter mit der mittleren Deckung und der Vorkommenshäufigkeit wurde in 45 Minuten erstellt; diese Arbeit hätte normalerweise Tage in Anspruch genommen. Bei dieser Auswertung wurden vor allem die seltenen Assoziationen klar herausgearbeitet.

In der Tabelle habe ich die Höhenstufen nach der Karte auf Seite 10 und die Bezeichnung der Bodenprovinzen nach der Karte auf Seite 35 verwendet; zur Bezeichnung der Deckfrucht nahm ich den Anfangsbuchstaben. Z.B.: W = Weizen, SW = Sommerweizen, GH = Gerste und Hafer, also ein Mischgetreide, usw.

⁺ MARGL, H.; Ein Gerät zum raschen Ordnen einer Tabelle. Forstl. BVA Wien, Informationsdienst 109, Wien 1967

VI. Die Ackerunkrautvegetation

1. Prähistorische und historische Funde von Segetal- pflanzen in Oberösterreich

Seit dem Beginn des Getreidebaues in Mitteleuropa, der mit ziemlicher Sicherheit im Neolithikum, etwa vor 6000 Jahren, angenommen wird (NÜRNBERG 1965), hat sich auch eine Begleitvegetation entwickelt.

Die ältesten Funde im Lande, aus den Pfahlbauten am Mondsee, die in das Jungneolithikum zurückreichen, bestehen nur aus Kulturpflanzenresten wie *Triticum dicocum* (Emmer), *Hordeum* sp. (Gerste) usw. Der erste Fund von noch nicht bestimmten Samen von Getreideunkräutern stammt aus Hallstatt; er fällt seitlich in die sogenannte Hallstattzeit, 1100 - 500 v. Chr. Aus dieser Zeit ist aber auch schon aus einem Brandgrab aus Traun bei Lins neben *Triticum dicocum* der erste bestimmte Fund von *Echinochloa crus-galli* (Hühnerhirse) nachgewiesen, die damals wahrscheinlich als Kulturpflanze gebaut wurde (WERNECK 1970).

Während diese Funde sehr spärlich sind, haben wir aus römischen Siedlungen, vor allem Wels, wesentlich mehr Samen. Neben *Hordeum* sp. und *Secale cereale* (Roggen), dem ältesten Roggen nachweis im Lande, wurden *Bromus secalinus* (Roggen-Trespe), *Bromus mollis* (Weiche Trespe), *Galium aparine* (Kletten-Labkraut) und *Vicia tetrasperma* (Viersamige Wicke) gefunden. Die Verbreitung des Roggens in das Gebiet von Südwestdeutschland und in unseren Raum fällt nach NÜRNBERG (1965) in die Römerzeit. In einem weiteren Fund wurden wieder *Bromus mollis* und *Vicia tetrasperma* festgestellt (WERNECK 1935).

Neben diesen wenigen Arten waren aber bereits im Neolithikum nach SCHUBERT (1966), OBERDORFER (1962) und ROTHMALER (1966) zu den Archaeophyten gerechnete Unkräuter wie *Agrostemma githago* (Kornrade), *Centaurea cyanus* (Kornblume), *Chenopodium album* (Weißer Gänsefuß), *Consolida regalis* (Feldrittersporn), *Solanum nigrum* (Schwarzer Nachtschatten), *Stellaria media* (Vogelmiere), *Vicia hirsuta* (Rauhaarige Wicke) u. a. in Mitteleuropa verbreitet. In der Bronzezeit kamen *Avena fatua* (Wildhafer) und *Medicago lupulina* (Hopfenklee), in der Hallstattzeit *Vicia angustifolia* ssp. *segetalis* (Schmalblättrige Wicke) dazu. Durch die Römer

wurden *Sherardia arvensis* (Ackerröte) und *Portulaca oleracea* (Portulak) verbreitet.

In die historische Zeit fällt das Auftreten von den Neophyten. Unter ihnen wären *Conyza canadensis* (Kanadischer Katzenschweif) seit 1700, seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts *Galinsoga parviflora* (Kleinblütiges Fransosenkraut), *Veronica persica* (Persischer Ehrenpreis) und *Oxalis europaea* (Aufrechter Sauerklee), seit der Mitte des 19. Jahrhunderts *Vicia villosa* (Zottel-Wicke), *Galinsoga ciliata* (Behaartes Fransosenkraut) und *Matricaria discoidea* (Strahllose Kamille) zu nennen.

Zu den Adventivpflanzen gehören auch noch die Passanten oder Ephemerophyten; zu ihnen ist *Ipomoea purpurea* (Prunkwinde) zu rechnen, die ich aber noch auf keinem Feld gefunden habe; in Importsaatgut aus Südosteuropa sind aber jedes Jahr Samen zu finden.

2. Die gegenwärtige Zusammensetzung der Segetalflora

Auf den folgenden Seiten bringe ich eine Zusammenfassung sämtlicher Arten die ich gefunden habe. Dazu den durchschnittlichen Deckungsgrad und die Vorkommenshäufigkeit. Diese Liste wurde mit dem Elektronenrechner erstellt.

<i>Achillea millefolium</i> r-+, 62	<i>Apera spica venti</i> +, 85
<i>Adonis aestivalis</i> r, 1	<i>Aphanes arvensis</i> +-1, 109
<i>Aethusa cynapium</i> r, 3	<i>Arabidopsis thaliana</i> +, 7
<i>Agropyron repens</i> +, 98	<i>Arenaria serpyllifolia</i> +, 112
<i>Agrostemma githago</i> +, 4	<i>Armoracia lapathifolia</i> r, 7
<i>Ajuga chamaepitys</i> r, 5	<i>Artemisia vulgaris</i> r, 4
<i>Allium vineale</i> r, 4	<i>Atriplex patula</i> r, 6
<i>Amaranthus retroflexus</i> r, 17	<i>Avena fatua</i> +, 28
<i>Anagallis arvensis</i> r-+, 220	<i>Bidens tripartita</i> +, 2
<i>Anthemis arvensis</i> +, 91	<i>Bilderdykia convolvulus</i> +, 206

<i>Bunias erucago</i>		<i>Convolvulus arvensis</i>	
r, 5		+, 219	
<i>Camelina microcarpa</i>		<i>Conyza canadensis</i>	
r-+, 4		r, 10	
<i>Campanula rapunculoides</i>		<i>Coronilla varia</i>	
r, 31		r, 3	
<i>Capsella bursa past oris</i>		<i>Dactylis glomerata</i>	
+, 145		r, 8	
<i>Cardaria draba</i>		<i>Daucus carota</i>	
+, 1		r-+, 80	
<i>Caucalis platycarpus</i>		<i>Digitaria ischaemum</i>	
r, 2		+-1, 3	
<i>Centaurea cyanus</i>		<i>Digitaria sanguinalis</i>	
r-+, 73		2-3, 3	
<i>Centaureum pulchellum</i>		<i>Echinochloa crus galii</i>	
r-+, 5		+, 46	
<i>Cerastium arvense</i>		<i>Equisetum arvense</i>	
+, 1		+-1, 188	
<i>Cerastium holostecoides</i>		<i>Erodium cicutarium</i>	
r-+, 115		r, 2	
<i>Cerastium glomeratum</i>		<i>Erophila verna</i>	
r, 1		+, 6	
<i>Cerastium semidecandrum</i>		<i>Erysimum cheiranthoides</i>	
r, 1		r-+, 12	
<i>Cerinthe minor</i>		<i>Euphorbia exigua</i>	
r, 2		r, 55	
<i>Chaenorrhinum minus</i>		<i>Euphorbia helioscopia</i>	
r, 38		r, 66	
<i>Chenopodium album</i>		<i>Falcaria vulgaris</i>	
+, 161		r, 8	
<i>Chenopodium ficifolium</i>		<i>Fumaria officinalis</i>	
+, 11		r, 16	
<i>Chenopodium polyspermum</i>		<i>Galeopsis pubescens</i>	
+-1, 85		r, 3	
<i>Chenopodium rubrum</i>		<i>Galeopsis speciosa</i>	
+, 2		+, 43	
<i>Chenopodium strictum</i>		<i>Galeopsis tetrahit</i>	
r, 1		r-+, 137	
<i>Cichorium intybus</i>		<i>Galinsoga ciliata</i>	
r, 5		r-+, 23	
<i>Cirsium arvense</i>		<i>Galinsoga parviflora</i>	
+, 241		+-1, 51	
<i>Consolida regalis</i>		<i>Galium aparine</i>	
+, 17		+-1, 251	

<i>Geranium columbinum</i>	<i>Melampyrum arvense</i>
r, 8	+1, 2
<i>Geranium dissectum</i>	<i>Mentha arvensis</i>
r+, 29	+, 88
<i>Geranium molle</i>	<i>Myosotis arvensis</i>
r, 13	+1, 237
<i>Geranium pusillum</i>	<i>Myosoton aquaticum</i>
r, 4	r, 5
<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Myosurus minimus</i>
r+, 33	+, 4
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	<i>Neslia paniculata</i>
r+, 32	r, 24
<i>Gypsophila muralis</i>	<i>Odontites verna</i>
r, 2	r+, 53
<i>Juncus bufonius</i>	<i>Ornithogalum umbellatum</i>
+, 61	r, 1
<i>Kickxia elatine</i>	<i>Oxalis europaea</i>
r, 1	r, 20
<i>Kickxia spuria</i>	<i>Papaver rhoeas</i>
r+, 9	r+, 136
<i>Knautia arvensis</i>	<i>Phleum pratense</i>
r, 3	r, 21
<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Phragmites communis</i>
r+, 38	+, 7
<i>Lamium purpureum</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
r+, 96	r, 19
<i>Lapsana communis</i>	<i>Plantago major</i>
+, 207	r+, 37
<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Poa annua</i>
r, 34	+1, 64
<i>Lathyrus tuberosus</i>	<i>Poa trivialis</i>
r, 24	+1, 106
<i>Legousia speculum veneris</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
r+, 109	+, 214
<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Polygonum hydropiper</i>
r, 9	+1, 26
<i>Lithospermum arvense</i>	<i>Polygonum lapathifolium</i>
r+, 28	+1, 183
<i>Malva neglecta</i>	<i>Polygonum persicaria</i>
r, 3	+1, 24
<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Potentilla anserina</i>
+1, 54	+, 28
<i>Matricaria discoidea</i>	<i>Potentilla reptans</i>
+, 44	r+, 21
<i>Medicago lupulina</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
+, 91	r+, 36

<i>Ranunculus arvensis</i> r+, 43	<i>Sonchus oleraceus</i> r, 5
<i>Ranunculus repens</i> +-1, 201	<i>Spergula arvensis</i> +, 27
<i>Raphanus raphanistrum</i> r+, 68	<i>Stachys annua</i> r, 8
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> +, 16	<i>Stachys palustris</i> r, 17
<i>Rorippa sylvestris</i> r+, 38	<i>Stellaria media</i> +-1, 202
<i>Rubus caesius</i> r, 5	<i>Symphytum officinale</i> r, 22
<i>Rumex acetosella</i> r, 6	<i>Taraxacum officinale</i> r+, 35
<i>Rumex crispus</i> r+, 42	<i>Teucrium botrys</i> r, 1
<i>Rumex obtusifolius</i> r+, 7	<i>Thlaspi arvense</i> r+, 53
<i>Sagina procumbens</i> +-1, 23	<i>Thlaspi perfoliatum</i> +, 1
<i>Scandix pecten veneris</i> 3, 2	<i>Trifolium arvense</i> +, 2
<i>Scleranthus annuus</i> +-1, 50	<i>Trifolium pratense</i> r, 7
<i>Senecio vulgaris</i> r, 3	<i>Trifolium repens</i> +, 46
<i>Setaria glauca</i> +, 37	<i>Tripleurospermum maritimum</i> r, 21
<i>Setaria viridis</i> +, 12	<i>Tussilago farfara</i> +, 8
<i>Sherardia arvensis</i> +, 175	<i>Urtica urens</i> r, 5
<i>Silene alba</i> r, 27	<i>Valerianella dentata</i> r+, 76
<i>Silene vulgaris</i> r, 21	<i>Valerianella locusta</i> r, 6
<i>Sinapis arvensis</i> r+, 86	<i>Valerianella rimosa</i> +, 21
<i>Sisymbrium officinale</i> r, 13	<i>Veronica arvensis</i> +, 125
<i>Solanum nigrum</i> r, 17	<i>Veronica hederifolia</i> 1, 35
<i>Sonchus arvensis</i> r+, 139	<i>Veronica persica</i> +-1, 212
<i>Sonchus asper</i> r, 2	<i>Veronica polita</i> r+, 47

<i>Veronica praecox</i> +, 3	<i>Vicia sativa</i> r+, 79
<i>Veronica sublobata</i> [†] +, 2	<i>Vicia sepium</i> +, 14
<i>Veronica triloba</i> r+, 6	<i>Vicia tenuifolia</i> +, 30
<i>Veronica triphyllos</i> +-1, 3	<i>Vicia tetrasperma</i> r, 11
<i>Vicia angustifolia</i> +, 70	<i>Vicia villosa</i> +, 9
<i>Vicia cracca</i> +, 33	<i>Viola arvensis</i> r+, 229
<i>Vicia hirsuta</i> r-1, 133	

Bei der Vorbereitung zu den Vegetationsaufnahmen stellte ich nach oberösterreichischen Florenwerken, SAILER (1841), SCHIEDERMAYR (1849), BRITTINGER (1862), DUFTSCHMID (1873-1885), SCHWAB (1883), VIERNAPPER (1885-1889) und RITZBERGER (1910-1914) und nach neuen Bestimmungsbüchern, OBERDORFER (1962) und ROTH-MALER (1966), eine Liste mit den zu erwartenden Arten der Unkräuter zusammen. Bei der Geländearbeit stellte sich dann heraus, daß der Artenbestand seit den Aufnahmen der ehemaligen Floren heute sehr verringert ist (KUMP 1970). Vor allem die sogenannten Kalkzeiger und auch die Wärmezeiger waren früher viel weiter verbreitet als sie heute noch sind. Manche Arten treten wieder auf bzw. sind sie heute weiter verbreitet als sie früher waren. WERNECK (1935) schreibt, daß zwischen 1925 und 1934 *Consolida regalis* von ihm nie gefunden wurde; *Caucalis platycarpus* hat er im Ausputz nie angetroffen; beide Arten kommen jetzt wieder vor. *Legousia speculum veneris* trat nur im Winterroggen im Traun- und Innviertel auf; gegenwärtig ist die Pflanze in allen Kulturen und Landesteilen zu finden. Von diesen ehemals weiter verbreiteten und heute fehlenden Unkräutern wären zu nennen:

<i>Adonis flammea</i>	<i>Asperula arvensis</i>
<i>Allium rotundum</i>	<i>Avena nuda</i> ssp. <i>strigosa</i>
<i>Allium scorodoprasum</i>	<i>Bromus secalinus</i>
<i>Anagallis caerulea</i>	<i>Bunias orientalis</i>
<i>Anchusa arvensis</i>	<i>Bupleurum rotundifolium</i>

[†] FISCHER, M., Beiträge zur Cytotaxonomie der *Veronica hederifolia*-Gruppe, ÖBZ 114, Heft 2, S. 189-233, Wien 1967

<i>Calamintha acinos</i>	<i>Muscari comosum</i>
<i>Camelina alyssum</i>	<i>Myagrum perfoliatum</i>
<i>Camelina sativa</i>	<i>Nigella arvensis</i>
<i>Centunculus minimus</i>	<i>Nonea pulla</i>
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Orlaya grandiflora</i>
<i>Conringia orientalis</i>	<i>Ornithogalum sphaerocarpum</i>
<i>Crepis setosa</i>	<i>Papaver argemone</i>
<i>Cynosurus echinatus</i>	<i>Papaver dubium</i>
<i>Gagea villosa</i>	<i>Papaver hybridum</i>
<i>Galeopsis angustifolia</i>	<i>Polygonum arvense</i>
<i>Galeopsis ladanum</i>	<i>Rapistrum perenne</i>
<i>Galium tricornutum</i>	<i>Sinapis alba</i>
<i>Herniaria glabra</i>	<i>Stachys arvensis</i>
<i>Hypericum humifusum</i>	<i>Torilis arvensis</i>
<i>Hypochoeris glabra</i>	<i>Vaccaria hispanica</i>
<i>Lappula myosotis</i>	<i>Veronica agrestis</i>
<i>Lolium remotum</i>	<i>Veronica opaca</i>
<i>Lolium temulentum</i>	

Auf Ruderalstandorten und in Gärten im Gebiet der Welser Heide fand ich einige Pflanzen, die sich leider nur mehr dort halten können:

<i>Misopates orontium</i>	<i>Thymelaea passerina</i>
<i>Saxifraga tridactylites</i>	

Laut Musealkartei des Landesmuseums fand Frau JOSCHT 1969 am Südwesthang des Kürnberges in einem Gerstenfeld *Bifora radians*. Im Eferdinger Becken fand ich in einem Rübenfeld mehrere Exemplare von *Amaranthus hybridus* var. *pseudoretroflexus* = *Amaranthus Powellii*.

Unter diesen Unkräutern sind zahlreiche Kalkseiger, die ehemals in der Welser Heide ihr Verbreitungsgebiet hatten. Heute sind nur mehr einige Arten auf ein ziemlich extensiv bearbeitetes Areal, das südlich der Traun liegt, zurückgedrängt. Ähnliche Verhältnisse fand WIEDENROTH (1960), der die Ackerunkrautgesellschaften am Nordrand des Thüringer Beckens untersuchte. Allerdings sind diese Pflanzen dort an der nordwestlichen Grenze ihrer Verbreitung.

Die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft dezimiert die Ackerunkräuter kontinentaler und subkontinentaler Herkunft und fördert eine große Gruppe aus dem gemäßigten und subatlan-

tischen Bereich. Diese können sich den geänderten Kulturbedingungen in kürzerer Zeit anpassen. Vergleicht man die Kontinentalität, eigentlich die West-Ost Verbreitung, nach ELLENBERG (1950), der Pflansen, von denen DUFTSCHMID (1873-1885) Fund- bzw. Standorte auf Äckern angibt, dann erhält man ein Verhältnis von 40 Prozent kontinentaler und subkontinentaler Arten zu 60 Prozent gemäßigter und subatlantischer. Auffallend ist dabei eine Übereinstimmung mit SENDTNER (1854), der für das bayrische Alpenvorland eine Liste der Unkräuter der Saaten und eine der Brachen zusammenstellte; nach der damaligen Segetalflora von Bayern, die mit wenigen Ausnahmen mit unserer identisch ist, bestand ein Verhältnis von 39 zu 61. Im oberösterreichischen Alpenvorland fand ich ein Verhältnis von 29 zu 71. HOLZNER (1970), der den pannonischen Raum Österreichs untersuchte, fand dort ein Verhältnis von 50 zu 50.

Einen besseren Überblick bekommt man nach Arealtypenspektren (auf den Seiten 60 bis 62), die ich nach Angaben von OBERDORFER (1962) für mein Untersuchungsgebiet, nach den Arten bei DUFTSCHMID (1873-1885) und nach der Artenliste von HOLZNER (1970) aufgestellt habe. Ähnliche Arealtypenspektren hat WILMANN (1956) für Fettwiesengesellschaften entworfen. Im Gegensatz zu den älteren Angaben von DUFTSCHMID (1873-1885) sieht man, daß im Alpenvorland die Arten nordischer, eurasiatisch-subozeaner und eurasiatischer Herkunft zugenommen haben, während alle anderen zum Teil stark zurückgegangen sind. Ein Hauptgrund dürfte in der Saatgutreinigung liegen, weil viele Unkrautsamen bei dieser Reinigung entfernt werden können. Im pannonischen Raum treten die Arten ostmediterraner und ostsubmediterraner, gemäßigt kontinentaler, eurasiatisch kontinentaler und europäisch kontinentaler Herkunft stark in Erscheinung, auch die submediterranen Arten sind wesentlich mehr. Das ist verständlich, weil dieses Gebiet nach Osten und Südosten offen ist. Die Pflanzen außer-europäischer Herkunft habe ich nach ihrer Ausbreitungstendenz in Europa eingereiht.

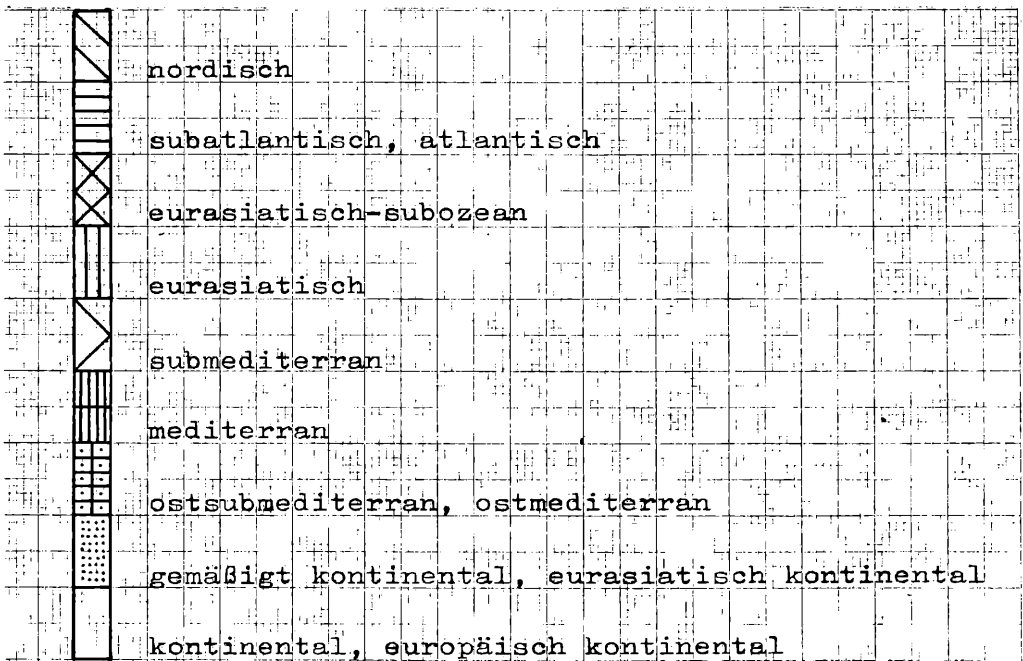
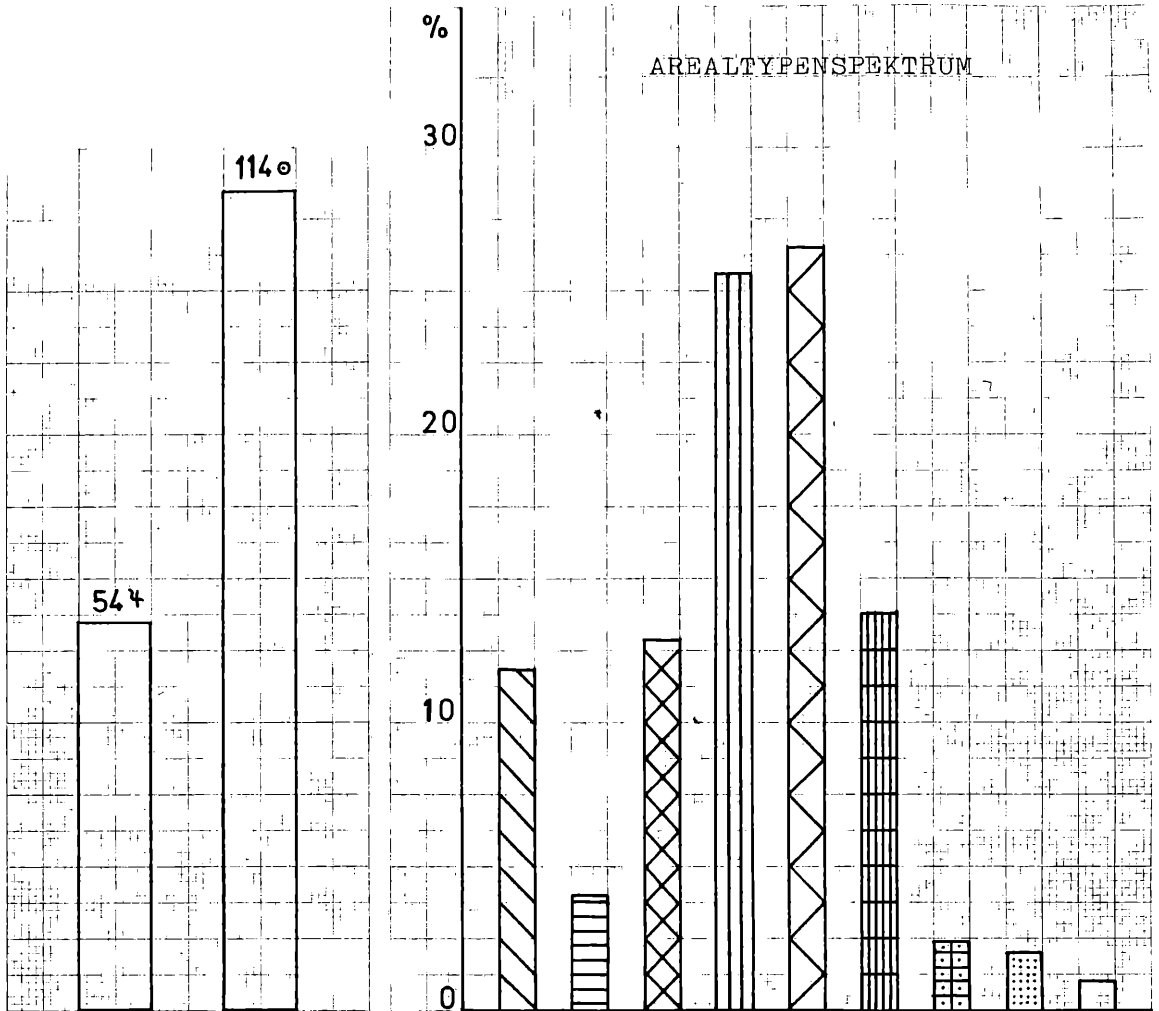
Die Vereinheitlichung, die parallel zur Verarmung festzustellen ist und die von den meisten Autoren immer wieder angeführt wird, ist auf viele Gründe zurückzuführen. Bei uns ist einer der Gründe die oft nicht mehr eingehaltene Fruchtfolge und deren Änderung durch die Einführung neuer Kulturen wie Mais

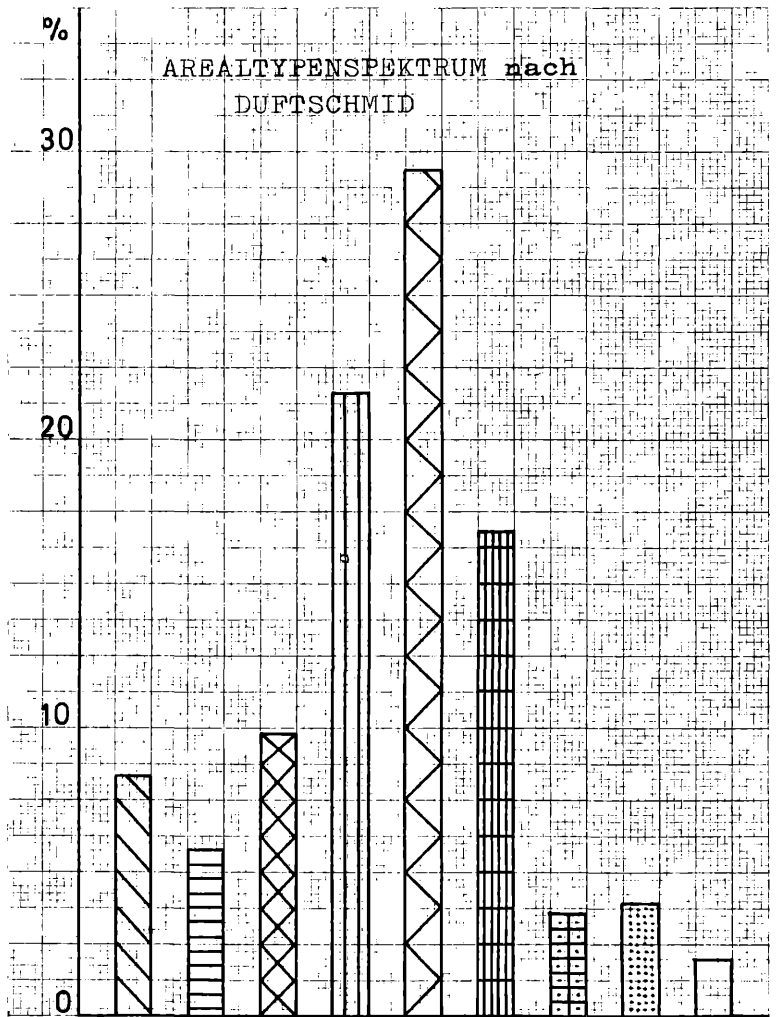
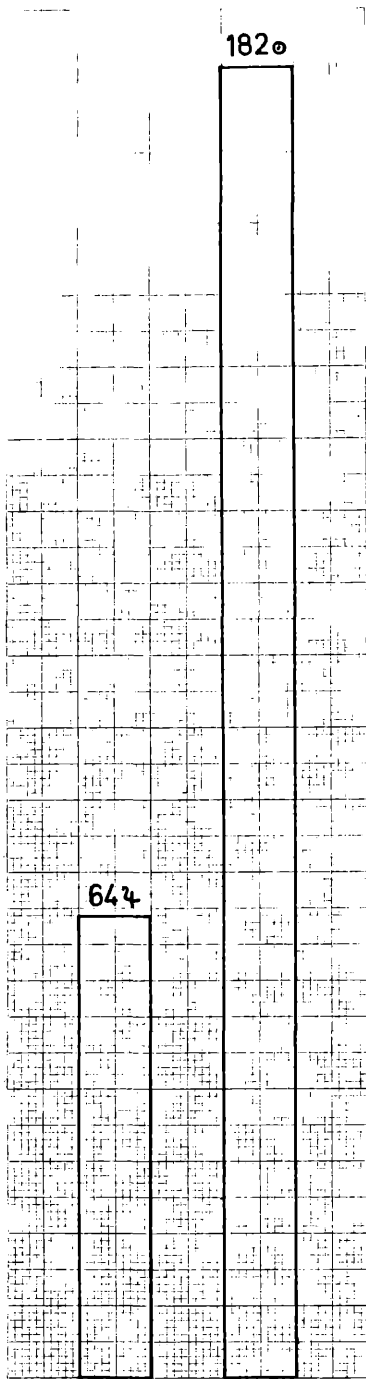
und Zuckerrüben. Die Vermehrung der Anbauflächen der angeführten Nutzpflanzen geht auf Kosten der Sommerungen, die ja mehr oder minder die Voraussetzung der sommerannuellen Unkräuter sind. Die Anbauflächen von Sommergetreide, einschließlich Wintergerste und Wintergemenge, die nach WERNECK (1950) für das Jahr 1869 nicht gesondert statistisch erfaßt wurden, verringerten sich in 100 Jahren um rund 43.500 ha. Die Wintergerste und das Wintergemenge können vernachlässigt werden, weil sie 1969 kaum 1/10 der Anbaufläche einnahmen und 1869 sicher nicht viel mehr.

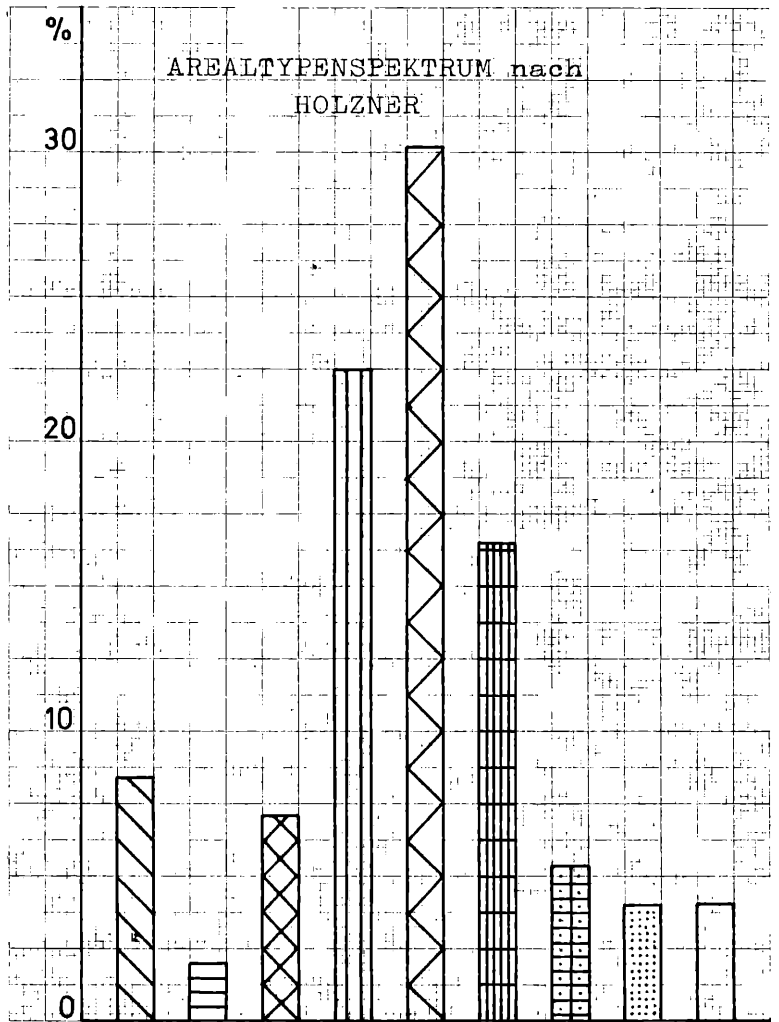
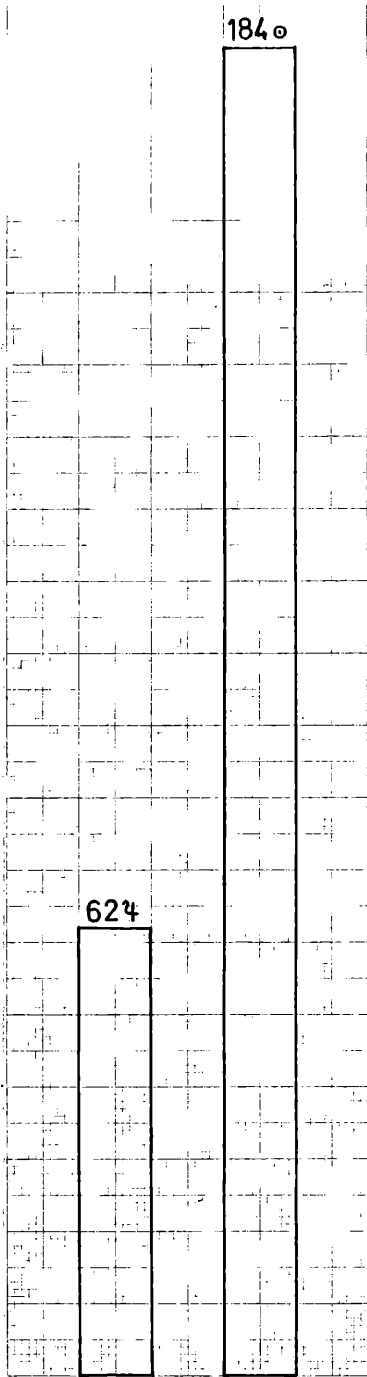
In der Tabelle sind die Arten, die nach der Vereinheitlichung übrig bleiben unter "Kenarten überregionaler Klassen" zu finden. Auf sie muß in Zukunft die Unkrautbekämpfung, wenn sie sinnvoll sein soll, mehr achten. Unter diesen Arten sind auffallend viel perennierende. Sie nehmen fast 1/3 der Artenzahl ein, während sie nach DUFTSCHMID (1873-1885) nur 1/4 der Gesamtartenzahl einnahmen; im pannonischen Raum nehmen sie ebenfalls nur 1/4 ein. Einen noch höheren Anteil an perennierenden Arten als bei uns fand EBERHARDT (1954) auf den Äckern einer Gemeinde des Schwarzwaldvorlandes; es waren dort von 167 Arten 72 ausdauernde. Er schreibt den hohen Anteil der erschwerten Bodenbearbeitung zu. Nachdem sie vorwiegend in einer Sautistel-Haftdolden-Gesellschaft, die tiefgründige Lehm Böden besiedelt, vorkommen, glaube ich nicht, daß die Bodenbearbeitung erschwert ist. Eine maschinelle Bearbeitung tiefgründiger Lehm Böden, vorausgesetzt daß die entsprechenden Maschinen vorhanden sind, ist nicht sehr schwer.

Im allgemeinen stellen die Wurzelausläufer von *Sonchus arvensis* nach RÜBENSAM und RAUHE (1968) hohe Ansprüche an die Wasserversorgung. Daher sind Pflugschlenverdichtungen oder überhaupt Bodenverdichtungen, die eine wasserundurchlässige Lehmschicht bilden, gerade eine Brutstätte für die Pflanze. Nachdem auf unseren Lehm Böden häufig Verdichtungen vorkommen, nehme ich an, daß auch im Schwarzwaldvorland eine Verdichtung die Ursache der vielen Wurzelunkräuter ist.

Wie gefährlich Wurzelunkräuter werden können, zeigt ein Beispiel. RÜBENSAM und RAUHE (1968) nach KLAPP schreiben, daß die unterirdischen Organe je Hektar über 100 q Rhizome mit mehreren 1000 km Gesamtlänge und einigen 100 Millionen triebfähigen Knospen betragen können.







VII. Die Ackerunkrautgesell- schaften

Bei der Ausarbeitung der vorliegenden Tabelle ging ich von der floristischen Zusammensetzung der aufgenommenen Bestände und von den edaphischen Faktoren aus. Auf die klimatischen Verhältnisse konnte ich erst nach der Verbreitung der Gesellschaften Schlüsse ziehen. Die Einteilung nach der Azidität des Bodens, wie sie in der Literatur überall zu finden ist, hat sich auch in meinem Untersuchungsgebiet gut bewährt und zeigt eine ziemlich klare Trennung zwischen den Aperaetalia- und Secalinetalia-Gesellschaften. Auch eine Trennung zwischen Secalinetea- und Chenopodietea-Gesellschaften, die oft nicht möglich ist - WIEDENROTH (1960), HILBIG (1960 und 1965) - ließ sich einigermaßen gut durchführen. Am besten ausgebildet sind die Unkrautgesellschaften der Hackfrüchte in Gebieten mit einer mittleren Jahrestemperatur zwischen 9 und 10°C bei einem Jahresniederschlag von 500 mm (WEBER 1961). Bei uns sind aber diese günstigen Bedingungen nicht gegeben; daher sind diese Gesellschaften nur unvollständig entwickelt. Die Unterschiede bestehen darin, daß sich auf den Hackfruchtäckern mehr Arten, die eine höhere Keimtemperatur (LAUER 1953) brauchen, einstellen. Diese Temperatur, die für die Keimung der jeweiligen Deckfrüchte optimal ist, liegt zwischen 8 bis 10°C (SEIFFERT 1968). Eine Trennung bei den Halmfrüchten in Gesellschaften des Winter- und Sommergetreides war hingegen nicht möglich; in den Sommerungen treten im Zwischenbezirk I/1 die Chenopodietea-Arten stärker in Erscheinung; auch HOLZNER (1970) stellte fest, daß es sich bei den Sommerungen hinsichtlich der Zusammensetzung der Unkrautgesellschaften um Mischbestände von Secalinetea- und Chenopodietea-Arten handelt.

Eine weitere Einteilung, nach der Bodenfeuchtigkeit, ist vielfach nicht gut möglich, weil die im Gebiet vorherrschenden Lehmböden, deren Wasserkapazität im allgemeinen zwischen 40 bis 60 Prozent des Bodengewichtes ausmacht (SCHMALFUSS 1969), in den tieferen Schichten gut mit Wasser versorgt sind. Das bestätigt allein das häufige Vorkommen der Nässezeiger *Mentha arvensis* und *Poa trivialis*, sowie von *Ranunculus repens* und *Equisetum arvense*

in mehr als zwei Dritteln der Aufnahmen. Durch die Artengruppe der Sommerannuellen, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Sagina procumbens*, die auf eine Krümenfeuchtigkeit und Oberflächenverdichtung hinweisen, ließen sich Feuchtvarianten aufstellen. Sie traten aber erst in dem niederschlagsreicheren Jahr 1970 stärker hervor.

1. S E C A L I N E T E A Br.-Bl. 1951

Getreide-Unkrautgesellschaften

A) A p e r e t a l i a R. et J. Tx. 1960

Centauretalia cyani Tx. 1950 p.p.

Bodensaure Windhalm-Äcker

Aa) A r n o s e r i d i o n

Diese Gesellschaft der Lämmerkraut-Äcker kommt auf armen Sandböden vor und ist im atlantisch beeinflussten Westeuropa weit verbreitet. Obwohl DUFTSCHMID (1873-1885) die Assoziationscharakterarten

Arnoseria minima und

Hypochoeris glabra

für die Welser Heide, allerdings als selten, angibt, konnte ich diese Assoziation bisher nicht finden. Sie dürfte auch in diesem Gebiet kaum vorkommen.

Ab) A p h a n i o n J. et R. Tx. 1960

Die Gesellschaften dieses Verbandes sind im oberösterreichischen Alpenvorland am weitesten verbreitet. Die Ackerfrauentel-Äcker sind die charakteristische Gesellschaft der Lehmgelände.

Ab1) G a l e o p s i d o - A l o h e m i l l e t u m

Th. Müll. mscr. (= *Galeopsido-Matricarietum*

Oberd. 57 p.p.)

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Über die genaue Verbreitung dieser Gesellschaft kann ich noch keine Angaben machen, weil ich sie nur am Rande des Untersuchungsgebietes, an den östlichen Ausläufern des Sauwaldes bei Gstocket, Gem. Stroheim, und bei Prambachkirchen gefunden habe.

Da es sich nach OBERDORFER (1957) um eine Gesellschaft der montanen Stufe der Silikatgebirge handelt, ist sie sicher im Sauwald weiter verbreitet, denn nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn F. GRIMS kommt meine Charakterart, *Galeopsis pubescens*, in den mittleren Höhen des Sauwaldes (ca. 500 m über NN) häufig vor.

Gesellschaftsaufbau

Die Charakterart dieser Assoziation ist

Galeopsis pubescens.

Die Differentialarten einer sauren Subassoziation sind

Scleranthus annuus,

Spergula arvensis,

Trifolium arvense und

Rumex acetosella.

Die beiden letzten Arten sind in der Tabelle nicht enthalten; sie kommen in den Aufnahmen 119 und 126 vor.

Gnaphalium uliginosum

deutet auf eine Krumenfeuchte hin, obwohl die restlichen Feuchtezeiger fehlen, weil die grusigen Böden wasserzügiger sind. Mit

Odontites verna,

als geographische Trennart, kann die Assoziation zur subkontinental-borealen Rasse (OBERDORFER 1957) gestellt werden.

Zusätzlich ist die Assoziation negativ durch das Fehlen von wärmeliebenden Arten gekennzeichnet. Der Grund ist das rauhere Klima im Bereich des Sauwaldes.

Standortverhältnisse

Die Zusammensetzung der Gesellschaft stimmt mit den Bodenverhältnissen überein. Nach SCHILLER et al. (1959) bilden die kristallinen Schiefer und Gneise lehmige Sandböden mit einem günstigen Wasserhaushalt, daher fehlen viele Feuchtezeiger. Die pH-Nährstoffnoten von 1 und 26 zeigen Kalkarmut des Bodens an, was durch die saure Subassoziation bestätigt wird. Klimatisch können die Orte, an denen ich die Aufnahmen machte, am ehesten mit Waizenkirchen verglichen werden. Zu einer genaueren Charakterisierung müßte man noch höher gelegene Stationen verwenden.

Ab2) A p h a n o - M a t r i c a r i e t u m Tx. 37

Kamillen Gesellschaft

M A T R I C A R I A - C H A M O M I L L A - R a s s e

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Der Schwerpunkt der Verbreitung dieser Rasse ist auf den nordwestlichen Teil des Zwischenbezirkes I/1 beschränkt. Das Hauptvorkommen liegt im Eferdinger Becken, in der Gemeinde Puppung. Es legt sich in einem Halbkreis in den niederen Teilen um die östlichen Ausläufer des Sauwaldes über Mittergallsbach bis Prambachkirchen; dann zieht es im Tal des Innbaches und der Trattnach aufwärts bis Bad-Schallerbach. Von dort entlang der östlichen Ausläufer des Schliergebietes bis zur Hochterrasse der Traun bzw. auf der jüngeren Terrasse der Donau bis Wilhering. Südlich von Lins tritt die Gesellschaft im Randgebiet der Traun-Enns-Platte bei St. Florian und St. Marien auf. Im Innviertel liegen kleinere Vorkommen um Ried i. I., Weilbach, Aurolzmünster und Peuerbach. Über die genaue Verbreitung gibt die Karte auf der nächsten Seite Auskunft. Ich habe aber nur das Vorkommen, und nicht die Häufigkeit des Vorkommens, in die jeweiligen Quadranten, nach der Florenkartierung von Mitteleuropa, eingezeichnet, um die Übersichtlichkeit zu wahren. Über die Verbreitung von *Matricaria chamomilla* nördlich der Donau teilte mir Herr R. POSCH mit, daß sie auf das Eferdinger Becken, das Machland und auf das Gallneukirchner Becken beschränkt bleibt.

Gesellschaftsaufbau

Als Charakterarten treten hier

Matricaria chamomilla und

Aphanes arvensis

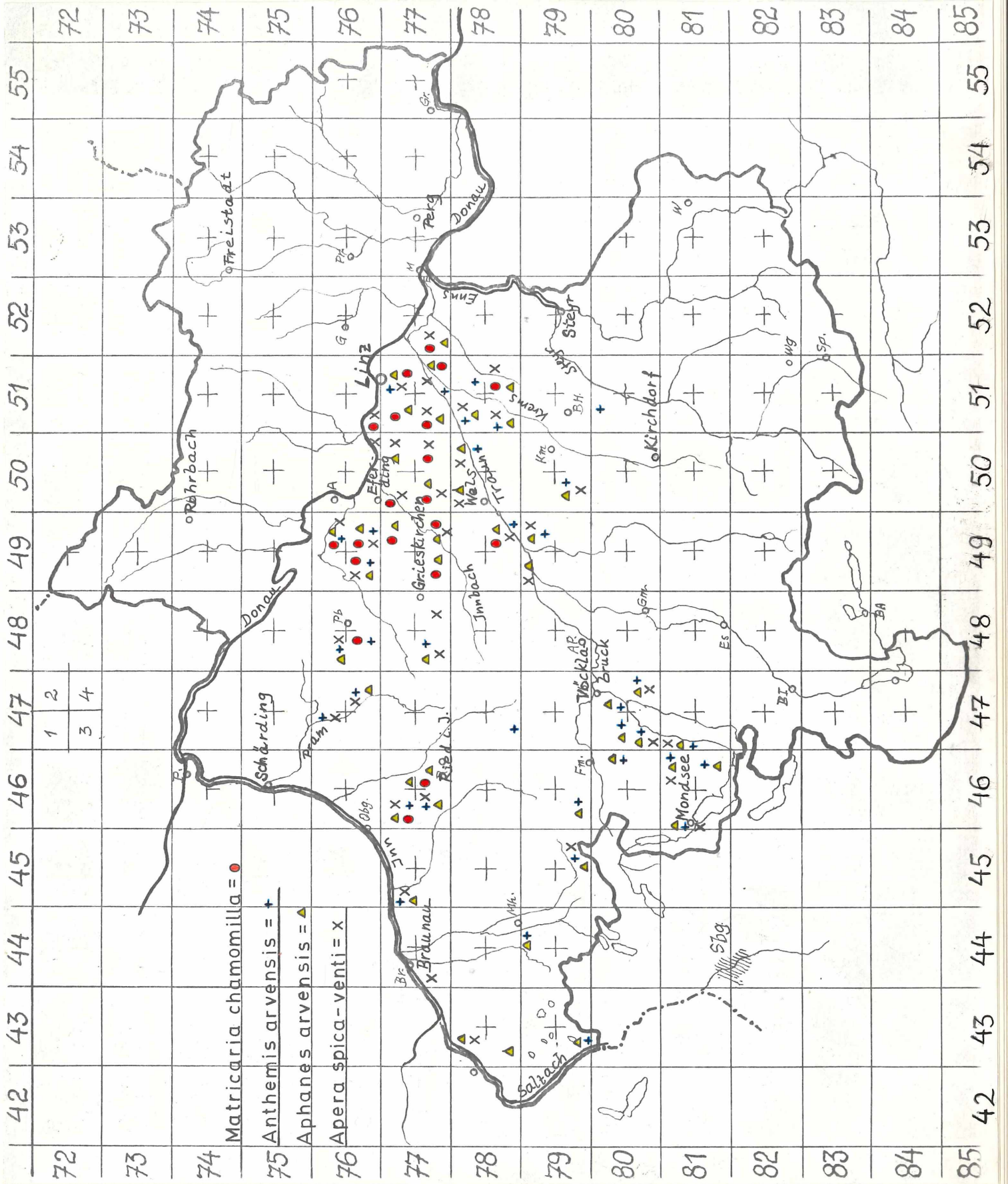
auf. *Matricaria chamomilla* kann aber zugleich als klimatische Trennart angesehen werden, weil sie, wie schon erwähnt, nur in den wärmeren Gebieten, Zwischenstufe I/1 und Grenzlagen von I/2, vorkommt.

Durch

Scleranthus annuus und

Spergula arvensis

läßt sich eine saure Subassoziation und eine, die mehr neutrale



Reaktionsbereiche bevorzugt, ausscheiden. In jeder der beiden Untergesellschaften kann durch

Gnaphalium uliginosum,
Juncus bufonius,
Sagina procumbens und
Polygonum hydropiper

eine feuchte (Krumenfeuchte) und eine trockene Variante (in der Tabelle als typische Variante bezeichnet) unterschieden werden. Das Auftreten von *Myosurus minimus* in der sauren Subassoziation ist auf eine zeitweilige Staunässe in den obersten Bodenschichten zurückzuführen. Das Fehlen vieler *Secalinetea*-Arten und das vermehrte Auftreten von *Chenopodietea*-Arten in der Aufnahme 2 ist ein anschauliches Beispiel einer mangelnden Bodenpflege. Es wurde ein Winterweizen nach einer Hackfrucht, in der der Unkrautbestand schlecht bekämpft wurde, gebaut.

Standortsverhältnisse

Die *Matricaria chamomilla*-Rasse kennzeichnet die wärmeren Löß-, Lehm- und Schliergebiete des Alpenvorlandes. *Matricaria* bevorzugt einen mittleren Bodenzustand in meist lückigen Kulturen.

Dazu gehören die Böden des Schliergebietes 4a - e; hier entwickelten sich infolge der höheren Niederschläge, im langjährigen Durchschnitt über 900 mm (Klimadiagramme Ried i.I., Waizenkirchen und Grieskirchen), vorwiegend *Pseudogleye* (BURGASSER 1959, FINK 1958), die unter dem Einfluß von Staunässe stehen, welche durch einen verdichteten Unterboden hervorgerufen wird. Typisch sind die Rostkonkretionen (RÜBENSAM und RAUHE 1968), die im Profil Aistersheim deutlich zu sehen sind.

Wesentlich anders sind die Verhältnisse im östlichen Teil des Verbreitungsgebietes dieser Rasse. Hier kommen auf den jüngeren Terrassen der Donau, auf der Hochterrasse der Traun und im Randgebiet der Deckenschotter auf Grund der geringeren Niederschläge, unter 900 mm (Klimadiagramme Enns, Goldwörth, Wels, Hörsching) Parabraunerden vor. Sie haben meist eine Tonver Schlämmung (Lessivierung). Ein Beispiel für dieses Gebiet ist Hart, für einen Teil des Eferdinger Beckens Fraham.

Wie ich schon erwähnt habe, tritt *Matricaria chamomilla* im westlichen Teil des Eferdinger Beckens besonders stark auf.

Die Voraussetzung dafür sind die klimatische Begünstigung durch die Beckenlage und der neutrale bis leicht saure Reaktionsbereich der Böden. Nach LAMPETER (1962) sind feuchte, schlecht durchlüftete und garegestörte Böden für die Ausbreitung der Pflanze förderlich. Auf diesen Zustand deutet auch das Vorkommen gemeinsam mit *Apera spica-venti* hin, der ebenfalls garegestörte Böden, auf denen eine Wintersaat steht, bevorzugt.

Die *Scleranthus annuus*-Untergesellschaft wächst auf sauren, gareschwachen, aber einigermaßen mit Wasser versorgten Böden (LAMPETER 1962). Räumlich trifft das auf diese Subassoziation zu, weil der Boden im westlichen Teil des Eferdinger Beckens durch die Dürre Aschach teilweise vom Kristallin des Sauwaldes beeinflusst ist.

Die Feuchtvarianten in beiden Untergesellschaften zeigen Krumenfeuchtigkeit und Oberflächenverdichtungen an. Sie sind meistens in seichten Mulden zu finden. Die Trockenvarianten hingegen kommen auf leicht geneigten Hängen und höheren Lagen, aber nicht auf extrem trockenen Standorten vor.

A N T H E M I S - A R V E N S I S - Rasse

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Während die *Matricaria chamomilla*-Rasse mehr auf die nördlichen, zugleich tiefer gelegenen und wärmeren Gebiete des Alpenvorlandes beschränkt ist, kommt die *Anthemis arvensis*-Rasse sowohl in der Zwischenstufe I/1, als auch in der Übergangsstufe II/2 und in der Flyschzone II/3 vor, das ist aus der Karte auf Seite 67 ersichtlich. Sie kommt im Innaviertel im Prantal, bei Mining am Inn, Mattighofen, Ostermiething, am Südrand des Kobernaußer- und Hausruckwaldes vor, in der Flyschzone bei Mondsee, Oberwang und auf dem Gahberg bei Weyregg, im Moränengebiet bei Nußdorf am Attersee, Seewalchen, Voitsdorf, weiters bei Steinerkirchen an der Traun, Weißkirchen an der Traun, Adlwang, St. Marien, Nettingsdorf und Holsheim bei Linz.

Gesellschaftsaufbau

Diese Gesellschaft ist durch

Aphanes arvensis

als Kennart positiv und negativ durch das Fehlen von

Matricaria chamomilla

gezeichnet. Als Trennart gegen die *Matricaria chamomilla*-Rasse tritt hier

Anthemis arvensis

auf. Sie bevorzugt mehr saure Böden, die jedoch einigermaßen mit Hauptnährstoffen versorgt sind (LAMPETER 1962). Ebenso wie bei der zuvor besprochenen Gesellschaft werden hier wieder durch die Differentialarten

Scleranthus annuus und

Spergula arvensis

eine saure und eine mäßig saure bis neutrale Untergesellschaft ausgeschieden. Innerhalb der Untergesellschaften lassen sich wiederum zwei Varianten, eine krumenfeuchte und eine auf frischeren Böden abgrenzen.

Wesentlich stärker als bei der vorigen Rasse treten hier

Mentha arvensis und

Poa trivialis

in Erscheinung. Sie lassen auf eine Pflugsohlenverdichtung schließen.

Sowohl in der sauren als auch in der Untergesellschaft des neutraleren Bereiches ist ein deutlicher Frühjahrsaspekt zu erkennen. Er wird von den beiden azidiphilen Frühjahrsannuellen

Erophila verna und

Arabis thaliana, sowie von

Veronica hederifolia

gebildet. Hierher gehört auch *Myosurus minimus*. Der geringe Artenbestand in den Aufnahmen 301 und 304 ist auf die Aufnahmezeit zurückzuführen. Interessant ist das Fehlen von *Lamium amplexicaule*, die ihren Schwerpunkt der Blütezeit im Frühjahr hat und das spärliche Vorkommen von *Lamium purpureum*. Beide Pflanzen wachsen auf Böden mit einem besseren Garezustand; das beweist ihr hoher Deckungsgrad in der Aufnahme 313.

Bei der trockeneren Variante der sauren Subassoziation kann durch

Bunias erucago

eine Subvariante ausgeschieden werden. Sie kommt nur auf den Eiszeiterrassen und in den Moränengebieten des oberen Inn-

viertels vor. WERNECK (1935) führte schon an, daß *Bunias eru-
cago* im Innviertel verbreitet ist. Diese Verbreitungsangabe
deckt sich mit den Angaben von OBERDORFER (1962), der als
Verbreitungsgebiet das bayrische Alpenvorland und die Isar-
Inn-Platten anführt.

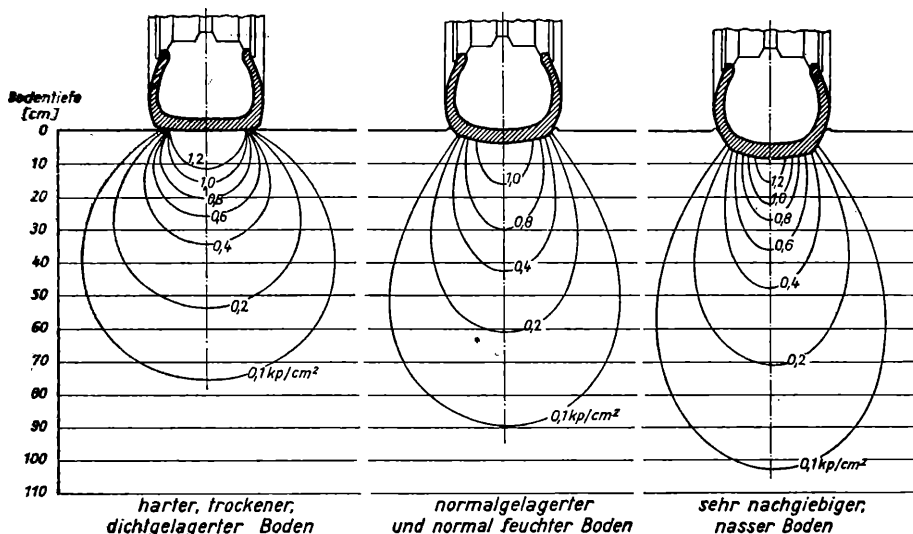
Standortsverhältnisse

Die *Anthemis arvensis*-Rasse bleibt nicht nur auf die LÖS-
und Schlierengebiete des Alpenvorlandes beschränkt, sondern ist
auch in allen übrigen Teilen, wie in der Flyschzone (3), in
den Moränengebieten, vorwiegend auf den älteren Moränen (6ab,
b, cb, d), auf der Traun-Enns-Platte, zwischen Traun und Krems
(7b), auf den jüngeren Terrassen der Salzach (8), der Mattig
(9), auf den Innterrassen (10) und im Gebiet des Kobernauser-
und Hausruckwaldes (5) zu finden.

Die Bodenarten sind, ausgenommen die Flyschzone, in der san-
dige Tone vorherrschen, im allgemeinen Lehme mit einem höheren
Tonanteil, der in den Moränengebieten stärker hervortritt, dann
zum Teil auf den Innterrassen und auf den Terrassen der Mattig
aber auch auf der Traun-Enns-Platte zwischen Traun und Krems.
Entlang der Krems und östlich bis zur Enns sind wieder leichtere
Bodenarten anzutreffen; ähnliche Verhältnisse herrschen auch
im inneren Tertiärbecken. Als Beispiele sind hier die Profil-
beschreibungen von Aistersheim, Kematen an der Krems und Eggen-
dorf zu nennen. Leider liegen aus den anderen Gebieten bis jetzt
keine Untersuchungsergebnisse vor. Die entsprechenden Bodentypen
sind Pseudogleye, vergleyte Braunerden, podsolige Braunerden und
Braunerden auf Schotter.

Die Vergleyung der Böden der Flyschzone hat ihre Ursache
in den höheren Niederschlägen infolge der Nordweststauwirkung
der nördlichen Kalkalpen. Daher treten vermehrt *Mentha arvensis*
und *Poa trivialis* auf. In den Moränengebieten ist die Vergleyung
noch nicht so weit fortgeschritten, weil die Schotter wasser-
zügiger sind. Als Folge der Bewirtschaftung mit schweren Zug-
maschinen treten aber vermehrt Verdichtungen auf. Nach 40-jäh-
rigen Beobachtungen sind viele Böden in den USA durch den Ein-
satz schwerer Maschinen um 20 Prozent dichter geworden (RÜBEN-
SAM und RAUHE 1968). Die dadurch hervorgerufenen Struktur-
störungen wirken sich auf die Wurzelentwicklung negativ aus.
Zur Veranschaulichung übernehme ich ein Diagramm, das die Haupt-

druckspannungen (Druckwiebeln) unter Schlepperrädern mit einem Auflagedruck von 1000 kp bei verschiedenen Bodenzuständen zeigt.



Hauptdruckspannungen unter Schlepperrädern, aus RÜBENSAM und RAUHE S. 159

Die Folgen einer derartigen Bodenpressung sind aus der Aufnahme 319 zu ersehen. Die Traktorspuren hinterließen auf dem nassen Boden flache Mulden, in denen sich Wasser gesammelt hat. Dadurch wurde für

- Juncus bufonius,
- Sagina procumbens,
- Polygonum hydropiper und
- Gnaphalium uliginosum

geradezu ein idealer Standort geschaffen. Das massenhafte Auftreten von Juncus bufonius verdrängt das Getreide, in diesem Fall auf einem Sommergerstenfeld, vollständig. Dementsprechend wird auch der Ernteertrag ausfallen; Abbildung 1 auf Seite 73.

Im südlichen und östlichen Teil der Übergangsstufe II/2, auf den Moränen des Traungletschers und des Krems-Steyr-Gletschers, die von Deckenlehm verhüllt sind, haben sich ebenfalls kräftige Braunerden entwickelt, die zum Teil schon vergleyt sind. Daß hier weniger Krumenfeuchtezeiger auftreten, dafür in größerem Umfang die Mitteltiefwurzler Mentha arvensis und Poa trivialis, deutet auf eine Stauwirkung in tieferen Bodenschichten hin.

Vergleicht man die Reaktionszustandskarte der Böden Ober-



Abbildung 1
Krumenfeuchte Variante in einem Gerstenfeld bei
Mattighofen

Österreichs (veröffentlicht in der Festschrift zum 60-jährigen Bestand der Landw.-chem. Bundesversuchsanstalt in Linz), die aus technischen Gründen (Mehrfarbendruck) hier nicht wiedergegeben werden kann, mit der Verbreitung von *Matricaria chamomilla* und *Anthemis arvensis*, so fällt auf, daß die *Matricaria chamomilla*-Rasse nur auf Böden mit guter bis mittlerer Bewertung vorkommt, die *Anthemis arvensis*-Rasse hingegen die Böden mit der schlechtesten Bewertung noch besiedelt.

Die *Scleranthus annuus*-Untergesellschaft hat ihren Schwerpunkt auf den sauersten Böden (Flyschzone, Terrassen der Mattig, westliches Moränengebiet), sie geht aber auch auf bessere Böden, deren Krume durch Entbasung versauert ist (Randzone der Traun-Enns-Platte und Hochterrasse der Traun). Allerdings wird *Scleranthus annuus* nach LAMPETER (1962) auf diesen Böden den Kulturen nicht gefährlich.

Man findet unzählige Felder mit artenarmen Ausbildungen der Gesellschaften. Meistens fehlen die Charakterarten oder es treten nur eine Charakterart und eine Differentialart oder nur Differentialarten auf. Eine Zuordnung zu den Rassen ist dann nicht ganz leicht, weil sich beide überschneiden. Man kann aber

doch sagen, daß es sich um Aphanionbestände handelt. Die Standortverhältnisse weichen nicht ab. Sie spiegeln demnach einen mehr oder minder guten Bearbeitungszustand.

Ab3) Aphano Matricarietum - consolidetosum

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die *Consolida regalis*-Untergesellschaft bleibt in ihrer Verbreitung auf die Niederterrasse der Traun (11b), das Gebiet der Welser Heide, beschränkt. Sie tritt hauptsächlich zwischen Marchtrenk und Weißkirchen an der Traun und von dort entlang der Traun bis Ebelsberg auf.

Gesellschaftsaufbau

Als einzige Charakterart ist bei dieser Subassoziation

Aphanes arvensis

zu nennen. Die Trennart

Consolida regalis

weist auf eine nahe Verwandtschaft mit den *Secalinetalia*-Gesellschaften hin. Dazu kommen noch Arten die vorwiegend auf basengesättigten, skelettreichen Schotterböden auftreten. Das sind

Camelina microcarpa,

Neslia paniculata und

Lithospermum arvense.

Standortverhältnisse

Wie ich schon erwähnt habe findet man diese Subassoziation auf den warmen Kalkschotterböden, die örtlich von Feinmaterial überdeckt sind. Dieses ist meist ein toniger Lehm von geringer Mächtigkeit. Typologisch sind die Böden zu den Rendsinen zu rechnen.

Ab4) Aphano - Melampyretum prov.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Diese Gesellschaft habe ich bisher nur auf einigen Feldern in Zeitlham, Gem. Pucking a.d. Traun, gefunden. Um zu einer genaueren Verbreitung und systematischen Einreihung zu kommen,

müssen noch weitere Fundorte, die nach der Literatur im Innviertel liegen, überprüft werden.

Gesellschaftsaufbau

Die Charakterart dieser Assoziation ist

Melampyrum arvense.

Diese Pflanze ist nach der Literatur eine *Caucalidion*-Art. Ich glaube aber nicht, daß meine Assoziation zum *Caucalidion* gehört, weil keine anderen Arten dieses Verbandes in der Gesellschaft auftreten.

Standortsverhältnisse

Nur aus dem Standort ist die Aufstellung der Assoziation zu erklären. Die beiden Aufnahmen machte ich auf der Traun-Enns-Platte; in deren Randgebiet (7b). Der Boden ist eine Parabraunerde aus Löss, mit beginnender Vergleyung. Eine Entbasung des Oberbodens begünstigt das Aufkommen der *Aphanion*-Arten. Darauf weist *Scleranthus annuus* hin.

Ab5) Fr ü h j a h r s a s p e k t

Untersucht man einen Acker, der mit einer Wintersaat bestellt ist, im Frühling, so stellt man fest, daß zu dieser Zeit viele Pflanzen wachsen, die nur kurze Zeit im Jahr auftreten. Ich habe diesen Aspekt in der Welser Heide, auf der Hochterrasse der Traun und im Eferdinger Becken aufgenommen. In der Welser Heide treten auf den Kalkschotterböden

Veronica triloba, *Veronica triphyllos* und
Veronica praecox, *Thlaspi perfoliatum*

zusammen mit Keimpflanzen von

Papaver rhoeas, und *Consolida regalis*
Lithospermum arvense,

als Vorläufer des *Caucalidion* und *Aphano Matricarietum-consolidetosum* auf. In den übrigen *Aphanion*-Gesellschaften, zum Teil mit den oben genannten Frühjahrsephemeren und mit den früher genannten azidiphilen Frühjahrsblüchern

Veronica hederifolia, *Lamium purpureum*,
Veronica polita, *Stellaria media* und
Veronica persica, *Capsella bursa pastoris*.
Lamium amplexicaule,

Die Standortverhältnisse sind bei den jeweiligen Assoziationen angeführt. Zu erwähnen wäre lediglich noch eine höhere Feuchtigkeit, die durch das Abschmelzen der Schneedecke und den allmählich steigenden Niederschlägen in den Monaten März und April gegeben ist.

Dieser Aspekt ist manchmal schlecht ausgebildet, weil ab Mitte April die chemische Unkrautbekämpfung in den Winterungen einsetzt. Dann ist bis zur Erholung der eingedämmten Pflanzen und bis zur Entwicklung der Sommerannuellen gleichsam eine Zäsur. Zu dieser Zeit sollte eine genaue Aufnahme der Keimpflanzen vorgenommen werden, um eine verantwortungsbewusste Spritzung zu gewährleisten. Leider kommt niemand auf die Idee. Der einfachere Weg ist die Ausbringung von Universalmitteln, die in ihrer Wirkung vielfach unzureichend sind. Daher wäre es notwendig, wenn die Herstellerfirmen und Vertriebsorganisationen den Bauern mit einem ehrlichen Rat helfen würden. Allem Anschein nach haben sie aber nur ein kaufmännisch gut geschultes Personal und keine Fachleute.

Ab6) Zusammenfassender pflanzensoziologischer Vergleich

Das Galeopsido-Alchemilletum Th. Müll. mscr. (=Galeopsido-Matricarietum Oberd. 57) wie es OBERDORFER (1957) für die montane Stufe der Silikatgebirge beschreibt, ist eine Höhenvikariante des Aphano-Matricarietum. Als solche kommt diese Gesellschaft in den nordwestlichen Randlagen des Untersuchungsgebietes vor. Diese Bergkamillengesellschaft hat STOCKHAMMER (1964) für die nördlichen Teile der Stadt Linz, in den höheren Lagen, nachgewiesen. Er hat dort Galeopsis tetrahit als Trennart, während diese Pflanze im Alpenvorland, in den tiefen wie auch in den höheren Lagen, als gesellschaftsvag auftritt und aus diesem Grund nicht als Trennart verwendet werden kann. MEISBL (1962) beschreibt diese Gesellschaft aus dem rheinisch-westfälischen Bergland mit einer ökologischen Gliederung in eine Scleranthus annuus-Subassoziation. Innerhalb dieser Gesellschaft läßt sich durch Galeopsis pubescens, meine Charakterart, eine subkontinental-boreale Rasse unterscheiden. Auch HILBIG (1965) beschreibt eine Galeopsis tetrahit-Rasse des Aphano-Matricarietum aus den

Sudeten und dem Sudetenvorland. Dort sind *Galeopsis tetrahit*, wie bei STOCKHAMMER (1964), und *Lapsana communis* die Trennarten. Sonst stimmt die Gesellschaft mit der bei uns auftretenden überein. Sogar edaphisch ergibt sich eine Übereinstimmung; sowohl in den Sudeten, als auch bei uns kommt die Gesellschaft auf Lehm, aus dem sich Braunerden entwickelt haben, vor.

Das Aphano-Matricarietum Tx. 37 wird von OBERDORFER (1957) in drei Subassoziationen beschrieben, von denen die Untergesellschaft der mäßig sauren bis neutralen Böden und die *Scleranthus annuus*-Untergesellschaft jeweils mit einer Krumenfeuchte-Variante (*Gnaphalium uliginosum*-Variante) und einer trockenen Variante vorkommen. Die Artenzusammensetzung weicht nur unwesentlich von der meiner Gesellschaften ab. Lediglich *Vicia tetrasperma* kommt bei uns seltener vor. Das dürfte auf das sehr trockene Jahr 1969 zurückzuführen sein, denn nach LAMPETER (1962) begünstigen nur niederschlagsreiche Jahre ihre Entwicklung; außerdem kann sie aus dem Saatgut mit einem Trieur restlos entfernt werden und ist gegen Wuchsstoff- und Gelbspritzmittel sehr empfindlich. Die geographische Rasse für den östlichen Teil Südwestdeutschlands, mit den Trennarten *Neelia paniculata* und *Camelina microcarpa*, habe ich zur *Consolida regalis*-Untergesellschaft gestellt, weil beide räumlich nicht zu trennen sind.

Dieses Aphano-Matricarietum wurde ebenfalls von STOCKHAMMER (1964) aus dem Raum um Linz in verschiedenen Ausbildungsformen hinsichtlich der ökologischen Verhältnisse beschrieben.

MEISEL (1962) fand diese Gesellschaft in dem schon erwähnten Gebiet mit einer sauren Subassoziation, die er durch *Juncus bufonius* in eine Krumenfeuchte-Variante weiter untergliedert. Auch eine *Mentha arvensis*-Variante, die Feuchtigkeit im Unterboden anzeigt, scheidet er aus.

Ebenfalls eine gute Übereinstimmung zeigt sich bei einem Vergleich mit ZEIDLER (1962), der in der südlichen Frankenalb eine Subassoziation auf mäßig sauren bis neutralen Böden und eine *Scleranthus annuus*-Subassoziation fand. Wiederum stimmt dieser Boden mit unseren gut überein; es ist ein Pseudogley aus Lehm. In der floristischen Zusammensetzung bestehen aber einige Unterschiede. So kommt *Legousia speculum veneris* nicht vor, weil das Mikroklima den Ansprüchen dieser Pflanze nicht genügt; bei uns ist sie hingegen häufig zu finden. Auffallend ist auch, daß

die Krumenfeuchtezeiger *Gnaphalium uliginosum*, *Sagina procumbens* und *Juncus bufonius* fehlen, obwohl das Aufnahmejahr 1961 während der Vegetationszeit sehr niederschlagsreich war. Andere Nässezeiger, wie *Ranunculus repens* oder *Riccia glauca*, waren vorhanden. Die Erklärung dafür dürfte eine fehlende Pflugsohlenverdichtung sein (RID 1962). In diesem Zusammenhang wäre es interessant wie die Verhältnisse heute ausschauen, weil bestimmt auch in diesem Gebiet jetzt schwerere Zugmaschinen und Erntemaschinen verwendet werden.

WIEDENROTH (1960) hat für das Thüringer Becken auch eine *Aphanta arvensis* - *Matricaria chamomilla*-Assoziation nachgewiesen, die mit meinem Aphano-Matricarietum weitgehend übereinstimmt. Die floristischen Unterschiede, wie das Vorkommen von *Lycopsis arvensis* und das Fehlen von *Legousia speculum veneris*, sind in der Verschiedenheit der Böden begründet. Denn diese Gesellschaft kommt dort auf flachgründigen Buntsandsteinverwitterungsböden, die den oligotrophen Braunerden gleichen, wie sie bei uns im Mühlviertel sind, vor. Sie sind sehr basenarm und skelettreich und ähneln den Rendsinen. Auf ihnen wächst aber die *Consolida regalis*-Subassoziation, die durch ein vermehrtes Auftreten von *Caucalidion*-Arten charakterisiert ist. Sie entspricht weitgehend meinem Aphano *Matricarietum-consolidetosum*. Edaphisch wäre mein Aphano-Matricarietum mit der von ihm beschriebenen *Sherardia arvensis* - *Euphorbia exigua*-Assoziation HILBIG 1960 gleichzusetzen.

Auch MAHN und SCHUBERT (1961) beschreiben aus Mitteldeutschland (Greifenhagen) eine Kamillen-Gesellschaft in der Rasse von *Tripleurospermum maritimum*, in der *Matricaria chamomilla* fehlt; sie tritt in den kontinentaler gefärbten Teilen Mitteldeutschlands zurück. Der Aufbau dieser Rasse gleicht meinem *Matricarietum* auch in den verschiedenen Ausbildungsformen, wie der *Scleranthus annuus*-Untergesellschaft und der auf mäßig sauren bis neutralen Böden mit je einer trockenen und *Gnaphalium*-Variante. Sie scheiden außerdem noch eine *Ranunculus repens*- und eine *Juncus bufonius*-Variante aus. Diese Trennung ist bei den Gesellschaften des Alpenvorlandes nicht möglich, weil *Ranunculus repens* sehr häufig vorkommt. Die *Juncus bufonius*-Variante ist bei mir in der *Gnaphalium uliginosum*-Variante enthalten. Hinsicht-

lich des Reaktionszustandes bestehen große Unterschiede; dort kommen pH-Werte um 4 vor; auf den Böden des Alpenvorlandes sind so niedrige Werte praktisch nicht zu finden. Außerdem ist eine Karbonatarmut festgestellt, während ein großer Teil unserer Böden diesbezüglich besser versorgt ist. Das bestätigen die relativ hohen V-Werte der Profile von Eggendorf, Hart und Aistersheim.

HILBIG (1965) beschreibt aus Schlesien ein Aphano-Matricarietum, das dort in einer Normalrasse, der *Matricaria chamomilla*-Rasse, in einer Höhenvariante, der *Galeopsis tetrahit*-Rasse, und in einer *Setaria glauca*-Rasse, die in den trocken-warmen kontinentalen Gebieten auftritt, vorkommt. Die *Matricaria*-Rasse und die *Galeopsis*-Rasse zeigen eine enge Verwandtschaft mit meinem Aphano-Matricarietum. Der Unterschied besteht bei der *Matricaria*-Rasse darin, daß die Differentialartengruppe der *Galeopsis tetrahit*-Rasse fehlt. Diese Gruppe besteht aus den Arten

<i>Galeopsis tetrahit</i> ,	<i>Odontites verna</i> und
<i>Lapsana communis</i> ,	<i>Galeopsis bifida</i> .

Außerdem fehlen

<i>Foa annua</i> ,	und <i>Plantago major</i> .
<i>Polygonum persicaria</i>	

Sehr gut stimmt die hohe Stetigkeit von *Aphanes arvensis* bei einem gemeinsamen Vorkommen mit *Matricaria chamomilla* überein. Die *Galeopsis tetrahit*-Rasse entspricht dem *Galeopsido-Matricarietum*; die Höhenzeiger sind aber nicht immer zuverlässig, weil die Begrenzung einer Höhenstufe nicht allein von der Seehöhe abhängt, sondern stark von den klimatischen Gegebenheiten geprägt wird. *Galeopsis tetrahit* und *Lapsana communis* sind im pannonischen Gebiet Österreichs auch Höhenzeiger (HOLZNER 1970). Betrachtet man nun das oberösterreichische Alpenvorland vom nördlichen Burgenland, von Schlesien, Mittelddeutschland oder von Südwestdeutschland (Rheinebene) aus, also von Gebieten, die zwischen 60 und 200 bis 250 m über NN liegen, dann müßte mein Aphano-Matricarietum, weil ja die genannten Höhenzeiger überall zu finden sind, eigentlich zum *Galeopsido-Alchemilletum* gerechnet werden; denn der tiefste Punkt Oberösterreichs liegt

bei 218 m über NN. Durch das häufige Auftreten von *Odontites verna* wäre es dann nach OBERDORFER (1957) eine subkontinental-boreale Rasse. Als Verbreitungsgebiet müßte dann allerdings die montane Stufe Mitteleuropas auf mäßig sauren bis neutralen Böden angegeben werden. *Galeopsis pubescens* wäre eine geographische und edaphische Trennart. Denn nach DUFTSCHMID (1873-1885) kommt die Pflanze bei uns mehr auf Granit und selten außerhalb des kristallinen Grundgebirges vor. Das gehäufte Auftreten von *Matricaria chamomilla* im Zwischenbezirk I/1 rechtfertigt dann die Abtrennung einer Ausbildungsform der tieferen Lagen dieses Gebietes.

B) *S e c a l i n e t a l i a* Br.-Bl.31 em. J. et R.Tx.60
Süd-mitteleuropäische Getreideunkraut-Gesellschaften
(Mohnäcker)

Ba) *C a u c a l i d i o n*
Mitteleuropäische Mohnäcker

Die Gesellschaften dieses Verbandes waren, nach den alten Florenwerken Oberösterreichs zu schließen, ehemals im Gebiet der Welser Heide weit verbreitet. Heute sind sie wesentlich artenärmer und dazu, außer die folgende Assoziation, nur mehr in einem kleinen Gebiet vorhanden.

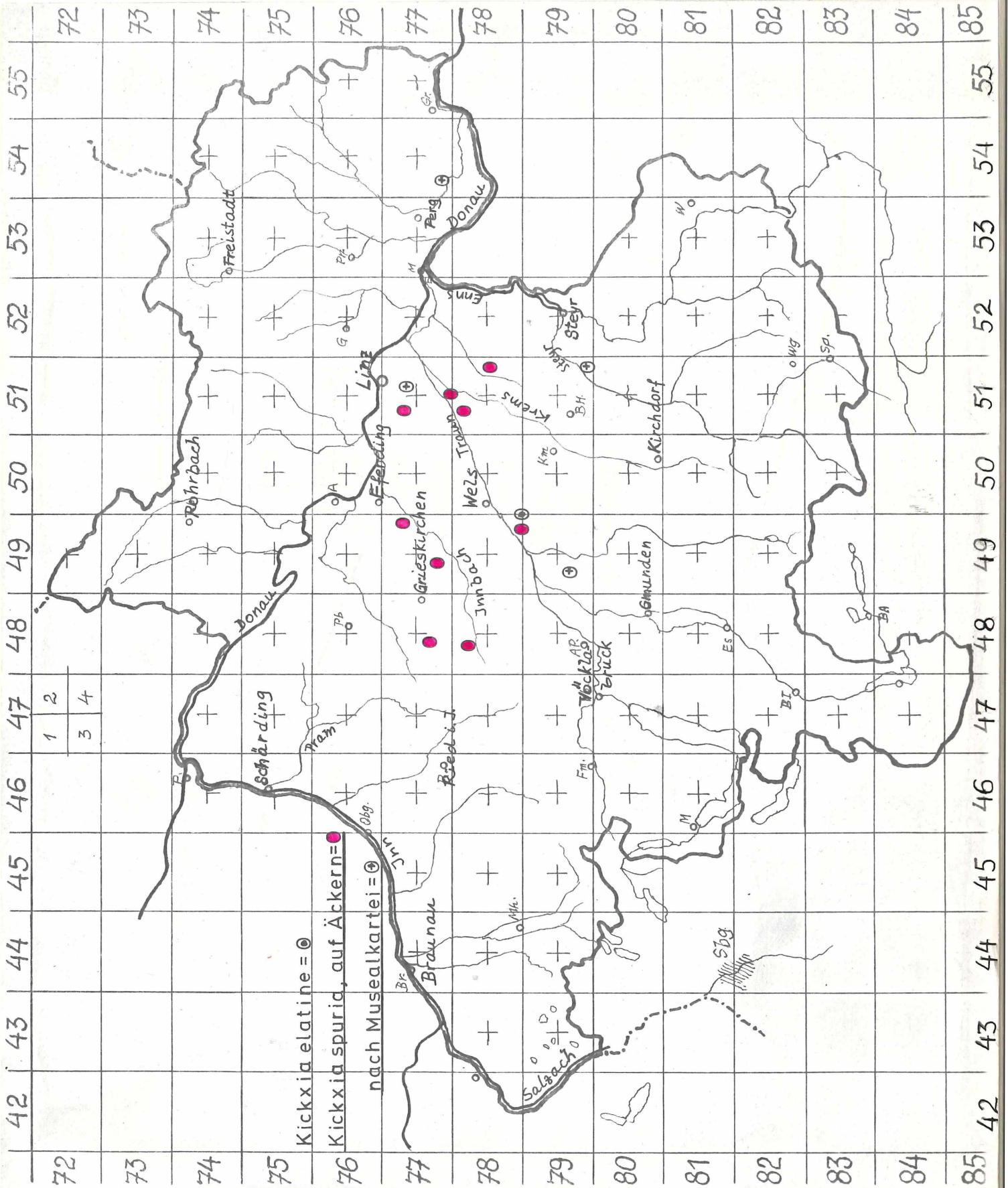
Ba1) *K i c k x i o - A p e r e t u m* Oberd. 57
Windhalm-Tännelkraut-Gesellschaft

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Von dieser Assoziation gibt es zwei, voneinander unabhängige, Vorkommen. Das eine liegt südlich der Traun und reicht von Oberschauersberg bei Wels über Pucking bis Eglsee (Niederneukirchen). Das zweite liegt im Tal der Trattnach zwischen Aistersheim und Weibern, bei Hofkirchen an der Trattnach, in Bad-Schallerbach und weiter flußabwärts, schon am Innbach, bei Breitenbach. *Kickxia elatine* und *Kickxia spuria* sind nach der Literatur (OBERDORFER 1962) wärmeliebende Arten. Wie aus der Verbreitungskarte auf Seite 81 hervorgeht, bestätigen meine Fundorte und die, die nach Angaben aus der Musealkartei eingezeichnet sind, wiederum das Vorhandensein des Zwischenbezirkes I/1.

Gesellschaftsaufbau

Von den Charakterarten



Kickxia elatine und
Kickxia spuria

ist nur die letzte weiter verbreitet. *Kickxia elatine* kommt nur in zwei Aufnahmen vor und scheint bei uns die seltenere Art zu sein; interessant ist, daß sie z.B. nach den Angaben von DUFF-SCHMID (1873-1885) wesentlich häufiger war als *Kickxia spuria*. Nach WERNECK (1935) fehlt sie in Oberösterreich.

Von der Trennartengruppe

Apera spica venti,
Aphanes arvensis,
Matricaria chamomilla,
Vicia tetrasperma und
Raphanus raphanistrum,

die das *Kickxia*-*Aperetum* vom *Caucalo-Adonidetum* unterscheidet, treten *Apera* und *Aphanes* stärker in Erscheinung, während *Matricaria*, *Vicia* und *Raphanus* jeweils nur in einer Aufnahme vorkommen.

Scleranthus annuus

wäre die Trennart für eine saure Subassoziation, die hier nicht sehr deutlich ausgeprägt ist.

Caucalis platycarpus,
Camelina microcarpa,
Ajuga chamaepytis,
Stachys annua und
Consolida regalis

sind die Trennarten für die *Stachys annua*-Subassoziation. Sie bestätigt die enge Verwandtschaft mit dem *Caucalo-Adonidetum* bzw. mit dem *Caucalo-Scandicetum*.

Das Fehlen einer deutlichen Feuchtvariante beweist, daß die Gesellschaft mesophile Standorte bevorzugt.

Standortsverhältnisse

Nach OBERDORFER (1957) ist die Gesellschaft an basenreiche, aber vorwiegend kalkfreie Lehmböden gebunden. Das trifft auf meine Gesellschaft nur teilweise zu. Denn südlich der Traun, auf der Niederterrasse (11b), besiedelt die *Stachys annua*-Untergesellschaft kalkhaltige Braunerden. Die übrigen Standorte stimmen

aber überein. Auf der Traun-Enns-Platte, im Kerngebiet und im Randgebiet (7a und b) sind es tonige Lehme, auf denen Pseudogleye entwickelt sind. Im Gebiet der Trattnach und des Innbaches (4a, d, e) wiederum tonige Lehme mit vergleyten Braunerden und ausgeprägten Pseudogleyen. Die Basensättigung ist im Schlierengebiet etwas besser als auf der Traun-Enns-Platte; Profile Aistersheim und Eggendorf.

Pflanzensoziologischer Vergleich

Über das Kickxio-Aperetum liegt weniger Vergleichsmaterial vor als für die übrigen Assoziationen. OBERDORFER (1957) bezeichnet es als Höhenvikariante des Lathyro-Aperetum Tx. et Roch. 50. Diesbezüglich stimmt es mit der Höhenlage im Alpenvorland überein. Innerhalb der Gesellschaft kommen verschiedene Ausbildungsformen vor, die je nach dem Substrat bzw. nach der floristischen Zusammensetzung entweder mehr zum Aphanion oder mehr zum Caucalidion neigen. Das Kickxio-Aperetum scleranthetosum, auf sauren Böden, entspricht nach OBERDORFER (1957) dem Raphanetum linarietosum G. Knapp 1946; es ist in Ansätzen in meiner Aufnahme 334 enthalten. Die Ausbildungsform auf den kalkhaltigen Braunerden der Niederterrasse war nur auf einigen Feldern zu finden. OBERDORFER (1957) nennt sie Kickxio-Aperetum stachietosum annuae, das dem Delphinietum subneckarense G. Knapp 1946 gleichzusetzen ist.

HOLZNER (1970) stellte nach seinen Untersuchungen im nördlichen Burgenland als Assoziation des Wintergetreides feuchter Standorte ein Kickxio elatines - Euphorbietum platyphylli auf. Floristisch besteht eine Ähnlichkeit mit meinem Kickxio-Aperetum; in seiner Gesellschaft treten aber, wie er schreibt, zahlreiche termophile und subkontinentale Arten auf, die bei uns fehlen. Aus diesem Grund können die Assoziationen vorläufig noch nicht gleichgesetzt werden. Eine Klärung werden weitere Untersuchungen bringen.

Ba2) Caucalo - Scandicetum Tx. 50

Caucalo - Adonidetum Tx. 50

Haftdolden-Venuskamm bzw. Haftdolden-Adonisröschen-Gesellschaft; hauptsächlich auf Kalk-Getreideäckern.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Wie ich schon öfter erwähnt habe, tritt auf einem relativ kleinen Areal in der Gemeinde Pucking, südlich der Traun, eine Gesellschaft auf, die dort noch bis zur endgültigen Verbauung, die Nachbarparzelle ist schon besiedelt, ihr Leben fristen kann. Die *Neslia paniculata*-Rasse (siehe unten) ist nicht streng an den Kalk gebunden. Sie kommt auf der Welser Heide bei Weißkirchen, Marchtrenk und Neubau bei Hörsching vor, an der Grenze zum Schliergebiet bei Gunskirchen, im karbonatreichen Schliergebiet bei Hofkirchen an der Trattnach und auf der Hochterrasse der Traun bei Mühlbach.

Gesellschaftsaufbau

Die Charakterarten

Adonis aestivalis,
Caucalis platycarpus und
Scandix pecten veneris

treten sehr uneinheitlich auf. Während *Adonis* nur in wenigen Exemplaren in einem Kartoffelacker und *Caucalis* sehr spärlich in Halmfrüchten vorkommen, wächst *Scandix* sehr üppig und erreicht einen hohen Artmächtigkeitswert. Gänzlich fehlen solche Kalkzeiger wie *Anagallis caerulea*, *Conringia orientalis*, *Orlaya grandiflora* u.a.

Die Verbandscharakterarten

Ajuga chamaepytis und
Stachys annua,

die in der weiteren Umgebung auch ruderal häufig zu finden sind, sowie die Begleiter

Daucus carota und
Achillea millefolium

weisen auf Trockenheit und Skelettreichtum des Bodens hin.

Sehr gut ausgebildet ist in der Aufnahme 314 ein Frühjahrsaspekt.

OBERDORFER (1957) scheidet beim *Caucalo-Adonidetum* durch *Neslia paniculata* als geographische Trennart eine Rasse aus, die im östlichen Teil Südwestdeutschlands verbreitet ist. Ich habe sie ebenfalls als solche ausgeschieden, weil die Charakterarten

des Aphano-Matricarietum fehlen. Es fehlen aber auch die Charakterarten des Caucalo-Adonidetum. Doch die Häufung im Auftreten thermophiler Arten wie *Euphorbia helioscopia* und *Veronica polita*, die im Aphano Matricarietum-consolidetosum fehlen, rechtfertigt diese Aufstellung.

In der Aufnahme 71 ist durch

Apera spica venti

eine zur Versauerung neigende Untergesellschaft angedeutet. Ob das hier eine Zufallserscheinung ist, das kann nur eine Beobachtung über mehrere Jahre klären.

Eine Feuchtvariante, wie sie in den Assoziationen des Aphanion zu finden ist, kommt auf den wasserzügigen, skelettreichen Böden nicht vor. Lediglich

Ranunculus repens und

Equisetum arvense

deuten eine höhere Feuchtigkeit im Untergrund, der Ap-Horizont ist hier 20 cm, durch den Einfluß des Grundwassers an.

Standortsverhältnisse

Das Caucalo-Scandicetum ist nur auf der Niederterrasse der Traun (11b) zu finden. Der Boden gehört dem Typ der Pararendsina an. Die kalkreiche Braunerde liegt auf den höheren Teilen der Niederterrasse. Charakteristisch ist die Profilbeschreibung von Traun. Die Rasse von *Neslia paniculata* siedelt auf flachgründigen Rendsinen und Parabraunerden.

Pflanzensoziologischer Vergleich

Die *Caucalis platycarpus* - *Scandix pecten veneris*-Assoziation kommt nach OBERDORFER (1957) in Norddeutschland vor, sie fehlt hingegen in Süddeutschland. Sie stimmt aber mit dem Caucalo-Adonidetum überein. Es handelt sich um ein und dieselbe Gesellschaft, denn nach OBERDORFER (1962) ist *Scandix* eine lokale Charakterart des Caucalo-Adonidetum.

WIEDENROTH (1960) beschreibt aus dem Gebiet von Hainleite und Windleite (Mitteldeutschland) auch ein Caucalo-Scandicetum, das dort weit verbreitet ist und in drei Subassoziationen mit je einer trockenen und einer *Stachys palustris*-Variante auftritt. Die floristische Zusammensetzung, mit über 60 Arten, ist natürlich wesentlich reicher als meine, weil die Aufnahmen 11 - 12

Jahre zurückliegen und in einem extensiv bewirtschafteten Gebiet gemacht wurden; inzwischen dürfte aber eine Verarmung eingetreten sein. Sehr gut stimmen die edaphischen Verhältnisse seiner typischen Subassoziation mit denen meiner Gesellschaft überein. Sie besiedelt vorwiegend Rendsinen, skelettreiche Braunerden und Löß-Parabraunerden. Für seine artenarmen Aufnahmen führt er eine Erklärung an. Auf ordentlich bearbeiteten Braunerden verarmt die Gesellschaft zusehends an Arten ohne daß sich neue ansiedeln können. Diese Ansicht, daß letztlich der Bearbeitungszustand eine große Rolle spielt, kann man bedenkenlos übernehmen. Nach RÜBENSAM und RAUHE (1968) sind die Aufgaben und Ziele der Bodenbearbeitung die Bedingungen für optimale physikalische, chemische und biologische Verhältnisse im Boden zu schaffen. Viele dieser Maßnahmen, die eine Verbesserung des Strukturzustandes und damit ein günstiges Verhältnis von Wasser zu Luft im Boden schaffen, werden vielen Segetalpflanzen zum Verhängnis. Folglich wäre unser *Caucalo-Scandicetum* nur mehr ein kümmerlicher Rest einiger Charakterarten, die sich zufällig noch halten können.

HILBIG (1960) fand ebenfalls in Mitteldeutschland auf mullartigen Rendsinen eine ähnliche Gesellschaft, die er als Subassoziation des *Sherardio-Euphorbietum exiguae* ass. nov. abtrennte. Es ist das eine noch weit mehr als bei uns verarmte Gesellschaft.

Das *Caucalo-Adonidetum* hingegen kommt nach OBERDORFER (1957) in Süddeutschland auf warmen, kalkreichen, oft steinig-flachgründigen Böden vor. Ich habe es schon erwähnt, daß sich das *Caucalo-Adonidetum* und das *Caucalo-Scandicetum* gleichen. Alle drei Charakterarten, die bei uns auftreten, sind der Gesellschaft treu. Ich möchte aber die Bezeichnung beibehalten, weil *Scandix* bei uns mit einer hohen Stetigkeit wächst. Die Artenarmut, auch bei allen anderen Assoziationen, im Vergleich zu OBERDORFER (1957), erklärt sich wiederum aus der zeitlichen Verschiedenheit der Aufnahmen und der inzwischen weiter entwickelten Landbautechnik.

ZEIDLER (1962) beschreibt aus der südlichen Frankenalb auch ein mehr oder minder relikartiges *Caucalo-Adonidetum*, in dem nur *Adonis aestivalis* als Charakterart auftritt. Zu einer reicheren Ausbildung sind allem Anschein nach der Boden und die

Höhenlage nicht geeignet. Es ist ein schwach geneigter Nordhang mit zeitweise stärkerer Durchfeuchtung, also ein Boden, der zur Vergleyung neigt. Er fand auch eine feuchte Ausbildung in der die Charakterarten vollständig fehlen und nur Verbandscharakterarten auftreten. Ich glaube, daß man die beiden Aufnahmen als Subassoziation des Sedo-Neslietum, das dort weit verbreitet ist, auffassen kann.

Das *Camelinetum microcarpae* Holzner 1970, das auf skelettreichen Rendsinen am Rande des Leithagebirges und am Fuße des Hackelsberges im nördlichen Burgenland vorkommt, ähnelt meiner Assoziation am meisten. Alle Charakterarten dieser Assoziation kommen aber bei uns nicht vor. So fehlen als diagnostisch wichtige Arten z.B. *Galeopsis angustifolia*, *Galium tricornutum*, *Nigella arvensis* und andere.

Daß es sich dabei um Rumpfgesellschaften ein und derselben Assoziation handelt, die in ihrer Südost-Nordwestausbreitung stufenweise an thermophilen Arten verarmt (HOLZNER 1970), dürfte die einzige Erklärung für die so verschiedenen Ausbildungsformen sein. So kommt man vom *Camelinetum microcarpae* des pannonischen Raumes zum *Caucalo-Scandicetum* im oberösterreichischen und mitteldeutschen Trockengebiet. Wesentlich weiter entwickelt ist in dieser Hinsicht die Gesellschaft der Frankenalb, die nur einige thermophile Arten enthält.

C) Verarmte Secalinetea-Gesellschaften

Innerhalb des Untersuchungsgebietes trifft man neben den voll ausgebildeten Assoziationen immer wieder auf Äcker, die entweder sehr intensiv bearbeitet werden, oder auf deren Unkrautflora die Bekämpfung stärker wirkte. Dort kommen Ausbildungen vor, die negativ durch das Fehlen der Assoziationscharakterarten und deren Trennarten ausgezeichnet sind. Es kommen nur mehr Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten und Begleiter vor. Das kann aber so weit gehen, daß in Extremfällen nur 5 - 6 Arten, dann allerdings mit einer hohen Artmächtigkeit zu finden sind. Der extremste Fall, der mir untergekommen ist, war ein Maisfeld in Edramsberg (Gem. Wilhering). Dort war nach der ersten Bearbeitung und chemischen Bekämpfung fast nur *Equisetum arvense* gut entwickelt; Abbildung 2 auf Seite 88.



Abbildung 2
Maisfeld bei Edramsberg

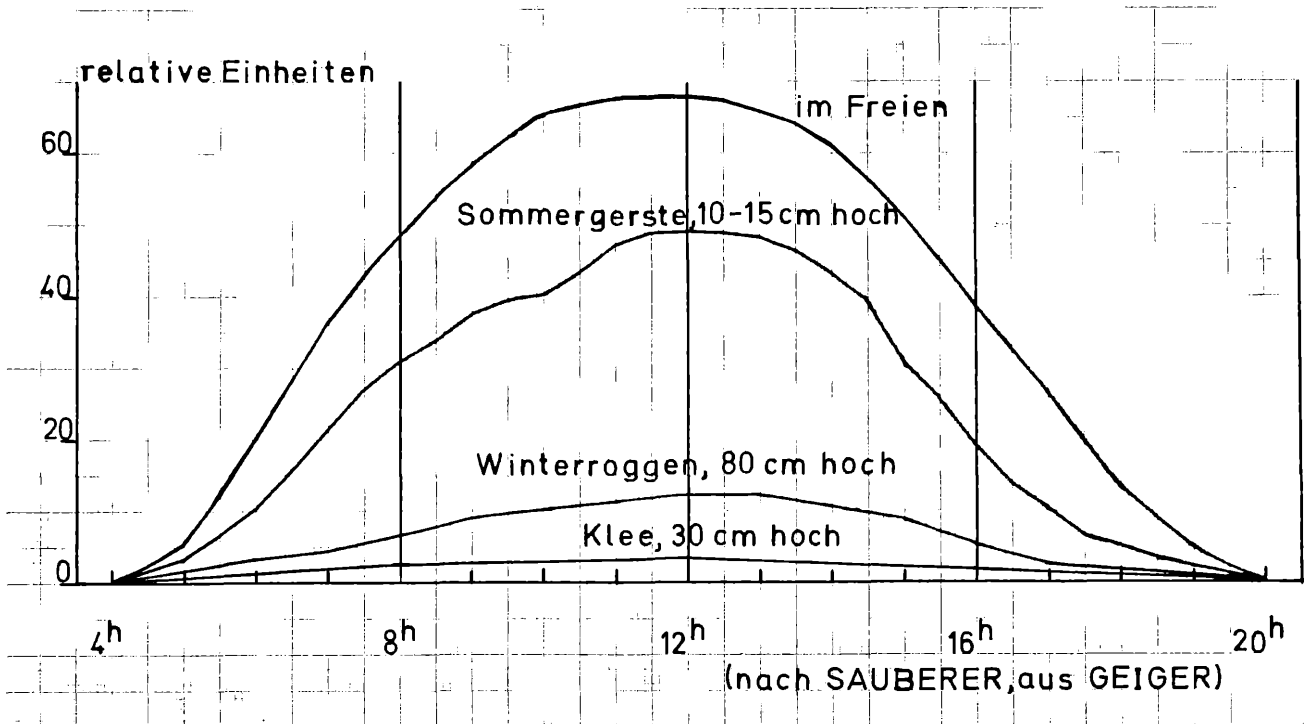
Ende Juni schaute das Feld dann so aus:

<i>Convolvulus arvensis</i>	3
<i>Echinochloa crus galli</i>	3
<i>Equisetum arvense</i>	3
<i>Cirsium arvense</i>	1
<i>Galium aparine</i>	1

Durch die Bekämpfung wurden offensichtlich die Sommerannuellen vernichtet. *Echinochloa* als Wärmekeimer war zu dieser Zeit noch nicht entwickelt. Von den Tiefwurzlern *Convolvulus* und *Equisetum* wurden nur die oberirdischen Teile geschädigt und sie vermehrten sich in der Folge noch stärker. Nur *Cirsium* und *Galium* waren gehemmt. Ob diese Bekämpfung sinnvoll war und wirtschaftlich gerechtfertigt ist, bleibt fraglich; die Sommerannuellen hätten bestimmt einen so hohen Deckungsgrad nicht erreicht und durch Konkurrenzdruck eine so starke Ausbreitung der übrigen Arten verhindert. Hier wäre nach PETERSEN (1951) die Ansaat einer höheren, dichte Schatten bildenden Ackerfutterpflanze wie z.B. die Bastardluzerne (*Medicago sativa* x *Medicago falcata*), die fast alle Wurzelunkräuter vernichtet, zu empfehlen. Warum

hier weniger Futterpflanzen gebaut werden ist unverständlich. Der Grund dürfte der geringe Viehbestand sein. Die klimatischen und auch die edaphischen Voraussetzungen für den Anbau von Luzerne wären auf jeden Fall gegeben.

Wie groß die Wirkung von Futterpflanzen, die einen dichten Schatten bilden, sein kann, verdeutlicht ein Diagramm über die Lichtverhältnisse in verschiedenen Kulturen.



Tagesgang des Lichtes am Boden verschiedener Pflanzengesellschaften an einem Maitag

Im allgemeinen schaut das Verhältnis zwischen durchschnittlicher Artenzahl und durchschnittlichem Deckungsgrad bei artenreichen und artenarmen Aufnahmen folgendermaßen aus:

	Halm-	Hack-	∅ Arten-	∅ Deckungs-
	frucht	frucht	zahl	grad in %
Artenreiche Aufnahmen	20	20	35,0 30,8	48,2 51,0
Artenarme Aufnahmen	20	20	21,3 10,5	40,2 36,2

Die durchschnittlichen Artenzahlen beweisen, daß bei einer guten Bewirtschaftung, meistens durch kombinierte Methoden, ein Erfolg nicht ausbleibt. Der größere Unterschied bei den Hackfrüchten ist auf die mehrmalige Bearbeitung während der Vegetationszeit zurückzuführen. Die Halmfrüchte können natürlich nur

während einer wesentlich kürzeren Zeit intensiver bearbeitet werden. Daß in erster Linie Assoziations- und Verbandscharakterarten verschwinden ist für die Pflanzensoziologie bedauerlich; aber unter ihnen sind Arten, wie *Matricaria chamomilla*, *Aphanes arvensis*, *Sceleranthus annuus*, *Apera spica venti* u.s.a., die den Ertrag empfindlich schmälern können. Dies zeigt die Abbildung 3. Hier sind zwei Winterweizenfelder, von denen das eine fast mehr *Apera spica venti* als Kulturpflanzen hat. Auf diesem Feld hätte Kalkstickstoff sehr wirksam eingesetzt werden können.



Abbildung 3
Winterweizen bei Schulleredt
(bei Raab im Innkreis)

Daß die mittlere Deckung nicht in dem Verhältnis sinkt wie die Artenzahlen, das bestätigt meine Ansicht, daß vielfach die falschen Unkräuter bekämpft werden. Ich habe schon darauf hingewiesen, daß die "Kennarten überregionaler Klassen" mehr unter die Lupe genommen werden müssen. Die hohen Deckungsgrade bei den Hackfrüchten sind auf die vielen Maisaufnahmen zurückzuführen. Diese Maisfelder werden fast nur gespritzt und selten gehackt, wie die Zuckerrüben, Futterrüben und Kartoffeln. Wenn diese Kultur nicht mehr maschinell oder nur mehr schwer mit Maschinen, die geeigneten fehlen noch, bearbeitet werden kann, dann kommen

erst die Wärmekeimer, *Echinochloa crus galli*, *Setaria viridis*, *Setaria glauca*, *Amaranthus retroflexus*, voll zur Entfaltung. Die Wurzelunkräuter, *Sonchus arvensis*, *Convolvulus arvensis*, treiben nach dem Ende der schädigenden Wirkung des Herbizids neu aus.

2. CHENOPODIETEA Br.-Bl. 1951

Unkrautgesellschaften der Ufersäume, der Wege und gehackten Äcker

A) Polygono-Chenopodietalia

(Oberd. 1960) J. Tx. 1961

Hackunkraut-Gesellschaften

Aa) Eu-Polygono-Chenopodion

(Siss. 1946) Oberd. 1957

Die Aufstellung von klar getrennten Hackfrucht-Gesellschaften ist für das Untersuchungsgebiet sehr schwierig. Nach dem Vorkommen der Assoziationscharakterarten, die keiner Gesellschaft treu sind, sondern lediglich eine Häufung im Auftreten im Unterverband des Eu-Polygono-Chenopodion zeigen, konnte ich sie diesem zuordnen. Viele Autoren lehnen überhaupt eine Trennung in Halm- und Hackfruchtgesellschaften ab, weil sie der Meinung sind, daß es sich nur um Ausprägungen ein und derselben Gesellschaft handelt. Eine eindeutige Unterscheidung ist nur in südlichen bzw. kontinentalen Gebieten möglich.

Aa1) Panic-Chenopodietum Br.-Bl. 1921

(= *Oxaleto-Chenopodietum medicoeuropaeum* Tx. 50)

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Diese Gesellschaft ist als die wichtigste Kontakteinheit des *Aphano-Matricarietum* (FUKAREK 1964) im Untersuchungsgebiet am weitesten verbreitet. Es wäre überflüssig hier wieder die Angaben der Verbreitungsgebiete, die ich bei den Halmfruchtgesellschaften bereits erwähnt habe, noch einmal zu wiederholen.

Gesellschaftsaufbau

Die wichtigste Charakterart, deren Treuegrad höchstens als fest bezeichnet werden kann, ist

Chenopodium polyspermum.

Die übrigen von OBERDORFER (1957) und PASSARGE (1959) angeführten Charakterarten, wie *Oxalis europaea*, sind gesellschaftsvag oder fehlen fast gänzlich, wie *Cerastium glomeratum*. *Polygonum lapathifolium* ssp. *tomentosum* habe ich als *Polygonum lapathifolium* s.l. in die Tabelle aufgenommen.

Die Gesellschaft wird durch die Trennarten

Digitaria ischaemum,
Digitaria sanguinalis,
Setaria viridis und
Setaria glauca

in eine Subassoziation, die den Böden des Aphano-Matricarietum entspricht, und eine *setarietosum*-Subassoziation getrennt, die als korrespondierende Gesellschaft zum *Caucalidion* anzusehen ist.

Innerhalb der Untergesellschaft auf mäßig sauren bis neutralen Böden kann wieder durch die schon mehrmals genannten Feuchtezeiger eine krumenfeuchte und eine trockenere Variante unterschieden werden. Im allgemeinen sind aber die Hackfruchtgesellschaften doch trockener, weil die Niederschläge, gerade 1969 war das der Fall, zur Aufnahmezeit, Ende August und im September, weniger werden. Aus diesem Grund kommen auch *Mentha arvensis*, *Poa trivialis* und sogar *Ranunculus repens* entweder nicht so häufig oder mit geringerer Artmächtigkeit vor.

Wie ich schon auf Seite 89 nachgewiesen habe, findet man bei den Hackfrüchten weniger stark verunkrautete Bestände als bei den Halmfrüchten. Eine Ausnahme ist die Aufnahme 353 (Abbildung 4). Dieses Maisfeld, das noch dazu in Hofnähe liegt, auf einem südexponierten Hang im Schlierengebiet 4d, mit 45 Arten und einem Deckungsgrad der Unkräuter von nahezu 90 Prozent ist sehr vernachlässigt.

Standortsverhältnisse

Als Kontakteinheiten des Aphanion bzw. des *Caucalidion* besiedelt das *Panico-Chenopodietum* wiederum die Böden, die bei den Gesellschaften der Halmfrüchte bereits besprochen wurden. Interessant ist nur die *Setaria*-Untergesellschaft; die Trennarten *Digitaria ischaemum* und *Digitaria sanguinalis* kommen nach OBERDORFER (1962) auf kalkarmen Böden vor; nach ROTHMALER (1966) und SCHWÄR et al. (1970) ist *Digitaria sanguinalis* kalkmeidend. Bei uns treten sie auf der kalkreichen Braunerde der Nieder-



Abbildung 4
Maisfeld in Bad-Schallerbach

terrasse der Traun auf; der pH-Wert in n/KCl gemessen lag bei 7,4.

Pflanzensoziologischer Vergleich

Nach den Artenzusammensetzungen ist mein Panico-Chenopodietum mit der Assoziationsgruppe der *Chenopodium polyspermum*-Gesellschaften von OBERDORFER (1957) am nächsten verwandt.

Ein Vergleich mit den entsprechenden Gesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes (PASSARGE 1959) zeigt wieder die größte Ähnlichkeit mit dem *Chenopodietum polyspermiq*, das dort humose, anmoorige, frisch-feuchte Niederungsböden besiedelt. Unsere Böden entsprechen denen seines *Fumarietum officinalis* und *Veronicetum politae*. Diese Assoziationen konnte ich nicht aufstellen, weil wichtige Charakterarten wie *Veronica agrestis*, *Veronica opaca* und *Lamium hybridum* im Alpenvorland auf den Äckern fehlen.

Auch ZEIDLER (1962) beschreibt ein *Fumarietum* auf lehmigen Böden mit guter Wasserversorgung, bei dem nur *Veronica polita* als Assoziationscharakterart auftritt, weil der Acker vor der Aufnahme gehackt wurde. Weiters fand er ein Panico-Galinsogetum, das sehr artenarm ist; nur *Setaria viridis* ist Charakterart, *Galinsoga parviflora* und *Digitaria sanguinalis* fehlen. Das führt er auf die größere Entfernung des Ackers von der Siedlung und

auf die Höhenlage zurück. Wie schon bei den vorigen Gesellschaften, stimmt auch mit diesen mein *Panico-Chenopodietum floriatum* floriatisch überein.

HOLZNER (1970) fand im nördlichen Burgenland in den Hackfrüchten nur Gesellschaften, die in die Ordnung der *Eragrostietalia* gehören. Dort macht sich die Wärme des pannonischen Raumes schon stark bemerkbar; denn die Gesellschaften dieser Ordnung kommen bei uns nicht mehr vor.

VIII. Zusammenfassung

Im Alpenvorland von Oberösterreich, das zum überwiegenden Teil ackerbaulich genutzt wird, liegen zwei ausgedehnte Getreidebaugebiete. Nach der Bodennutzungsstatistik sind das die Bezirksgruppen

- 2 Innviertel und
- 3 Oberösterreich Mitte,

wobei ein deutlicher Schwerpunkt in der Bezirksgruppe 3 liegt. Die übrigen Gebiete können aus morphologischen Gründen nur beschränkt zum Ackerbau verwendet werden.

Nach der vegetationsgeographischen Gliederung Oberösterreichs, die von WERNECK (1935) ausführlich behandelt wurde, gehören diese Bezirksgruppen zum

Euro-Sibirischen Waldgebiet,

das sich nach den klimatischen Verhältnissen in mehrere Stufen gliedern läßt. Mit der zunehmenden Seehöhe nehmen einerseits die durchschnittlichen Jahrestemperaturen ab, andererseits nehmen die Niederschläge in der Ost-West und Nord-Süd Richtung zu; diese Zunahme wird durch die Norweststauwirkung der nördlichen Kalkalpen hervorgerufen.

Dementsprechend haben sich aus den Bodenarten, von denen

schluffige bis tonige Lehme,

in die sandige und staubsandige Lehme eingebettet sind, vorherrschen, leichtere Braunerden und Pseudogleye entwickelt. Auf den wenigen Schotterböden entlang der Flüsse liegen Rendsinen, die aus kalkalpinem Material entstanden sind.

Auf Grund dieser ökologischen Voraussetzungen fand ich folgende Ackerunkrautgesellschaften, die mit den von OBERDORFER (1957) beschriebenen Gesellschaften übereinstimmen.

Im Zwischenbezirk I/1, auf den Kalkschotterböden, in den Halmfrüchten ein

Caucalo-Scandicetum bzw.
Caucalo-Adonidetum,

in den Hackfrüchten, als korrespondierende Gesellschaft, ein

Panico-Chenopodietum setarietosum.

Auf den basenreichen Lehmböden ein

Kickxio-Aperetum.

In den übrigen Gebieten des Zwischenbezirkes, in der Übergangsstufe II/2 und in der Flyschzone II/3 ein

Aphano-Matricarietum,

das in zwei Rassen gegliedert werden kann. Die

Matricaria chamomilla-Rasse

in den wärmeren Gebieten des Zwischenbezirkes I/1 und die

Anthemis arvensis-Rasse,

die in der Übergangsstufe und in der Flyschzone vorherrscht. In den mittleren Höhenlagen des Sauwaldes, am Rand des Untersuchungsgebietes, tritt ein

Galeopsido-Alohemilletum

als Höhenvariante des Aphano-Matricarietum auf.

Bei den Gesellschaften des Aphano-Matricarietum konnten durch feuchteliebende Pflanzen jeweils eine Krumenfeuchte-Variante und eine trockenere Variante ausgeschieden werden. Durch eine säureseigende Artengruppe eine Untergesellschaft der sauren Böden und eine auf mäßig sauren bis neutralen Böden.

In den Hackfrüchten kommt als korrespondierende Gesellschaft des Aphano-Matricarietum den Böden entsprechend ein

Panico-Chenopodietum

vor.

Je nach Bearbeitungszustand und chemischer Bekämpfung sind sehr oft verarmte und ausgesprochen artenarme Bestände zu finden.

F u n d o r t e d e r V e g e t a t i o n s a u f n a h m e n

(Nach der Reihenfolge in der Tabelle geordnet)

Frucht: W = Weisen, sw = Sommerweisen usw.

Höhenstufe: nach der Karte auf Seite 10

Bodenart: nach der Karte auf Seite 35

- 118, 17. Juli 1969, Gschnarret, bei Prambachkirchen
119, - " - - " -
126, - " - Prambachkirchen
125, - " - - " -
55, 7. Juli 1969, Puppung, bei Eferding
318, 4. Juli 1970, Roith, zwischen Scharten und Breitenach
341, 21. Juli 1970, Aurolsmünster
117, 17. Juli 1969, Gschnarret, bei Prambachkirchen
124, - " - Prambachkirchen
57, 7. Juli 1969, Puppung, bei Eferding
43, 3. Juli 1969, Pfaffing, bei Hartkirchen
56, 7. Juli 1969, Puppung, bei Eferding
123, 17. Juli 1969, Prambachkirchen
115, 16. Juli 1969, Bad-Schallerbach, Magdalenaberg
51, 7. Juli 1969, Alharting, bei Leonding
25, 1. Juli 1969, Mauer, bei Bad-Schallerbach
331, 9. Juli 1970, St. Marien
329, 8. Juli 1970, Oftering
343, 21. Juli 1970, Tumeltsham, bei Ried im Innkreis
335, 16. Juli 1970, Oberhochrens, bei Buchkirchen, Bes. Wels
44, 3. Juli 1969, Puppung, bei Eferding
42, 3. Juli 1969, Pfaffing, bei Hartkirchen
167, 23. Juli 1969, Mittergallsbach, bei Eferding
174, 23. Juli 1969, Prahm, bei Eferding
337, 21. Juli 1970, Kllreching, bei Weilbach im Innkreis
112, 16. Juli 1969, Bad-Schallerbach, Magdalenaberg
15, 27. Juni 1969, Hörsching
95, 15. Juli 1969, Rohrbach, bei St. Florian
171, 23. Juli 1969, Dachsberg, bei Prambachkirchen
46, 5. Juli 1969, Hörstorf, bei Eferding
185, 25. Juli 1969, Lins/Scharlins
2, 25. Juni 1969, Wilhering

- 342, 21. Juli 1970, Tumeltsham, bei Ried im Innkreis
327, 8. Juli 1970, Ort an der Straß, bei Peuerbach
35, 2. Juli 1969, Niedereder, bei Ansfelden
121, 17. Juli 1969, Prambachkirchen
107, 16. Juli 1969, Gunskirchen
172, 23. Juli 1969, Breitenauich, bei Eferding
33, 2. Juli 1969, Bruok, bei St. Florian
170, 23. Juli 1969, Mittergallsbach, bei Eferding
168, - " - - " -
114, 16. Juli 1969, Bad-Schallerbach, Magdalenberg
34, 2. Juli 1969, St. Florian bei Lins
24, 1. Juli 1969, Mauer, bei Bad-Schallerbach
305, 29. April 1970, Brandstatt, bei Eferding
304, 29. April 1970, Puppung, bei Eferding
301, - " - - " -
315, 12. Juni 1970, Berg, bei Ritzlhof
313, 5. Juni 1970, Lins/Harterplateau
321, 8. Juli 1970, Schulleredt, bei Raab im Innkreis
317, 12. Juni 1970, St. Leonhard, bei Pucking
336, 21. Juli 1970, Langdorf, bei Mehrnbach im Innkreis
350, 30. Juli 1970, St. Georgen an der Salmach
226, 1. August 1969, Gaisberg, bei Mondsee
322, 8. Juli 1970, Schulleredt, bei Raab im Innkreis
346, 30. Juli 1970, Forstern, bei Pöndorf
349, 30. Juli 1970, Wagenham, bei Mattighofen
227, 1. August 1969, Gaisberg, bei Mondsee
230, 1. August 1969, Oberaschau, im Attergau
326, 8. Juli 1970, St. Willibald
333, 9. Juli 1970, Eglsee, bei Niederneukirchen
199, 29. Juli 1969, Gabberg, bei Weyregg
225, 1. August 1969, Gaisberg, bei Mondsee
202, 29. Juli 1969, Gabberg, bei Weyregg
323, 8. Juli 1970, Lichtegg, bei Andorf
223, 31. Juli 1969, Friedburg
221, - " - - " -
222, - " - - " -
224, - " - - " -
213, 31. Juli 1969, Frauenstein am Inn
324, 8. Juli 1970, Lichtegg, bei Andorf

- 131, 21. Juli 1969, Berg, bei Ritzlhof
130, - " - - " -
348, 30. Juli 1970, Wagenham, bei Mattighofen
351, 31. Juli 1970, St. Georgen an der Salsach
180, 24. Juli 1969, Holsheim, bei Lins
133, 21. Juli 1969, Zeitlham, bei Pucking
345, 30. Juli 1970, Mühlreith, bei St. Georgen i. Attergau
239, 1. August 1969, Kemating, bei Seewalchen
243, - " - Seewalchen
237, 1. August 1969, Kemating, bei Seewalchen
244, - " - Seewalchen
236, - " - Kemating, bei Seewalchen
151, 22. Juli 1969, Steinerkirchen an der Traun
235, 1. August 1969, Straß im Attergau
106, 15. Juli 1969, Voitsdorf
1, 27. Mai 1969, St. Martin bei Lins
36, 2. Juni 1969, Ansfelden
212, 31. Juli 1969, Mining
100, 15. Juli 1969, Adlwang
104, 15. Juli 1969, Voitsdorf
137, 21. Juli 1969, Allhaming
80, 14. Juli 1969, St. Martin bei Lins
216, 31. Juli 1969, Überackern
217, - " - - " -
218, - " - - " -
83, 14. Juli 1969, Traun bei Lins
102, 15. Juli 1969, Voitsdorf
163, 23. Juli 1969, Bergham, bei Leonding
79, 14. Juli 1969, St. Martin bei Lins
340, 21. Juli 1970, Senftenbach
197, 28. Juli 1969, Attersee
70, 9. Juli 1969, Samersdorf, bei Pucking
32, 2. Juli 1969, Bruck, bei St. Florian
61, 8. Juli 1969, Zöhrendorferfeld, Stadtgebiet Lins
62, - " - , Traunau im Stadtgebiet Lins
200, 29. Juli 1969, Gabberg, bei Weyregg
198, - " - - " -
201, - " - - " -

- 59, 7. Juli 1969, Kobling, bei Stroheim
58, - " - - " -
325, 8. Juli 1970, Kalling, bei Andorf
338, 21. Juli 1970, Weilbach im Innkreis
181, 24. Juli 1969, Buchberg, bei Lins
228, 1. August 1969, Gaisberg, bei Mondsee
332, 9. Juli 1970, Eglsee, bei Niederneukirchen
75, 10. Juli 1969, Höf, bei Wilhering
64, 8. Juli 1969, Traunau im Stadtgebiet Lins
63, - " - - " -
156, 22. Juli 1969, Neukirchen bei Lambach
4, 25. Juni 1969, Fall, bei Wilhering
191, 28. Juli 1969, Nußdorf am Attersee
77, 10. Juli 1969, Froschberg im Stadtgebiet Lins
103, 15. Juli 1969, Voitsdorf
134, 21. Juli 1969, Dambach, bei Allhaming
155, 22. Juli 1969, Lambach
9, 25. Juni 1969, Fall, bei Wilhering
161, 23. Juli 1969, Bergham bei Alkoven
219, 31. Juli 1969, Lindach, bei Hochburg-Ach
162, 23. Juli 1969, Bergham bei Alkoven
82, 14. Juli 1969, Traun, bei Lins
210, 31. Juli 1969, Mining
194, 28. Juli 1969, Altenberg, bei Attersee
152, 22. Juli 1969, Steinerkirchen an der Traun
78, 10. Juli 1969, Doppl, bei Lins
68, 9. Juli 1969, Pucking an der Traun
19, 27. Juni 1969, Schafwiesen, bei Wels
28, 2. Juli 1969, Schiltenberg, bei Ebelsberg
13, 27. Juni 1969, Trindorf, bei Oftring
86, 14. Juli 1969, Marchtrenk
48, 6. Juli 1969, Edt, bei Lambach
17, 27. Juni 1969, Schafwiesen, bei Wels
316, 12. Juni 1970, Zeitlham, bei Pucking
132, 21. Juli 1969, - " -
294, 23. April 1970, Zöhrendorferfeld, Stadtgebiet Lins
295, - " - - " -
296, - " - - " -
311, 29. April, 1970, Weißkirchen an der Traun

- 292, 24. April 1970, Doppl, bei Lins
291, - " - - " -
299, 29. April 1970, Staudach, bei Pasching
298, - " - - " -
297, - " - - " -
310, - " - , Trindorf, bei Oftering
307, - " - - " -
309, - " - - " -
308, - " - - " -
290, 24. April 1970, Hart, bei Lins
289, - " - - " -
288, - " - - " -
334, 9. Juli 1970, Eglssee, bei Niederneukirchen
149, 22. Juli 1969, Oberschauersberg/Pesendorf, bei Wels
109, 16. Juli 1969, Weibern
263, 5. August 1969, Raumberg, bei Pucking
110, 16. Juli 1969, Viertlbach, bei Hofkirchen a.d. Trattnach
173, 23. Juli 1969, Breitenbach, bei Eferding
72, 9. Juli 1969, Pucking an der Traun
66, - " - - " -
65, - " - - " -
67, - " - - " -
314, 12. Juni 1970, - " -
71, 9. Juli 1969, - " -
69, - " - , Weißkirchen an der Traun
145, 22. Juli 1969, - " -
40, 3. Juli 1969, Mühlbach, bei Wilhering
157, 22. Juli 1969, Gunskirchen
37, 2. Juli 1969, Haid, bei Ansfelden
11, 26. Juni 1969, Neubau, bei Hörsching
111, 16. Juli 1969, Hofkirchen a.d. Trattnach
12, 27. Juni 1969, Marchtrenk
328, 8. Juli 1970, Michaelnbach, bei Grieskirchen
269, 8. August 1969, Axberg, bei Oftering
159, 23. Juli 1969, Bergham bei Alkoven
10, 26. Juni 1969, Lergolsfeld, bei Lins
339, 21. Juli 1970, Senftenbach
209, 30. Juli 1969, Bad-Schallerbach
204, 30. Juli 1969, Altenhof am Hausruck

- 205, 30. Juli 1969, Altenhof am Hausruck
166, 22. Juli 1969, Ruffling, bei Leonding
73, 10. Juli 1969, Dörsnbach
53, 7. Juli 1969, Fall, bei Wilhering
154, 22. Juli 1969, Stadl-Paura
241, 1. August 1969, Naissing, bei Seewalchen
16, 27. Juni 1969, Marchtrenk
27, 1. Juli 1969, Aigendorf, bei Bad-Schallerbach
47, 6. Juli 1969, Edt, bei Lambach
105, 15. Juli 1969, Voitsdorf
232, 1. August 1969, Oberaschau, im Attergau
231, - " - - " -
233, - " - , Straß im Attergau
38, 2. Juli 1969, Augebiet bei Traun
319, 4. Juli 1970, Forst, bei Scharten
274, 8. August 1969, Puppung, bei Eferding
122, 17. Juli 1969, Frambachkirchen
120, - " * , Gschnarret, bei Frambachkirchen
352, 31. Juli 1970, St. Georgen an der Salsach
347, 30. Juli 1970, Wagenham, bei Mattighofen
353, 23. August 1970, Bad-Schallerbach
354, - " - - " -
150, 22. Juli 1969, Oberschauersberg/Pesendorf, bei Wels
139, 21. Juli 1969, Haisching, bei Weiskirchen
238, 1. August 1969, Kemating, bei Seewlchen
356, 6. September 1970, Bad-Schallerbach
192, 28. Juli 1969, Nußdorf am Attersee
74, 10. Juli 1969, Mühlbach, bei Wilhering
3, 3. Juli 1969, Fall/Donauau, bei Wilhering
182, 26. August 1970, Schlüsselberg, bei Grieskirchen
279, 11. August 1969, Hart, bei Linz
176, 24. Juli 1969, Fuchselbach, bei Leonding
26, 1. Juli 1969, Aigendorf, bei Bad-Schallerbach
158, 22. Juli 1969, Gunskirchen
92, 14. Juli 1969, Ostocket, bei Alkoven
281, 11. August 1969, Linz/Wegscheid
272, 8. August 1969, Puppung, bei Eferding
277, 11. August 1969, Hart, bei Linz
245, 4. August 1969, Pasching

- 257, 4. August 1969, Elmlingerholz, bei Eferding
256, - " - , Fraham, bei Eferding
264, 5. August 1969, Hasenufer, bei Pucking
275, 8. August 1969, Inn-Trattwörth, bei Eferding
258, 4. August 1969, Kirchberg-Thening
261, 5. August 1969, Pucking an der Traun
135, 21. Juli 1969, Allhaming
266, 8. August 1969, Hörsching
215, 31. Juli 1969, Überackern
229, 1. August 1969, Gaisberg, bei Mondsee
250, 4. August 1969, Mitterlaab, bei Wels
177, 24. Juli 1969, Holzheim, bei Linz
283, 13. August 1969, Pucking an der Traun
260, 5. August 1969, - " -
284, 13. August 1969, - " -
85, 14. Juli 1969, Marchtrenk
146, 22. Juli 1969, Weißkirchen an der Traun
142, 21. Juli 1969, Pucking an der Traun
285, 13. August 1969, - " -
282, - " - , Haid, bei Ansfelden
184, 25. Juli 1969, Linz/Kleinmünchen
81, 14. Juli 1969, St. Martin bei Linz
141, 21. Juli 1969, Weißkirchen an der Traun
262, 5. August 1969, Raumberg, bei Pucking
251, 4. August 1969, Buchkirchen, bei Wels
160, 25. Juli 1969, Bergham, bei Leonding
89, 14. Juli 1969, Niederlaab, bei Wels
183, 25. Juli 1969, Linz/Kleinmünchen
271, 8. August 1969, Pucking, bei Eferding

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

- BLÜMEL, F., V. JANIK und H. SCHILLER; Die Mikromorphologie und der Kolloidzustand unterschiedlicher Bodentypen. 60 Jahre Landw.-chem. BVA Linz, 89 - 120, Linz 1959
- BRAUN-BLANQUET, J.; Pflanzensozioökologie. Wien - New-York 1964
- BRITTINGER, Ch.; Flora von Ober-Oesterreich. Verh. der k.k. Zool.-Bot. Ges. in Wien, 12, 977 - 1140, Wien 1862
- BURGGASSER, E.; Untersuchung und Forschung an der Landw.-chem. Bundesversuchsanstalt Linz, auf Grund der ökologischen Voraussetzungen des Landes. 60 Jahre Landw.-chem. BVA Linz, 35 - 53, Linz 1959
- DUFTSCHMID, J.; Die Flora von Oberösterreich. I - IV, Linz 1873 - 1885
- EBERHARDT, Ch.; Ackerunkrautgesellschaften und ihre Abhängigkeit von Boden und Bewirtschaftung auf verschiedenen Böden Württembergs. Zf. f. Acker- und Pflanzenbau, 27, 453 - 484, Berlin und Hamburg 1954
- EHRENDORFER, F.; Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, Graz 1967
- ELLENBERG, H.; Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. Landw. Pflanzensoziologie Bd. I, Stuttgart 1950
- FINK, J.; Die Böden Österreichs. Mitt. d. Ö. Geogr. Ges., 100, Wien 1958, hektogr.
- FLOHN, H.; Witterung und Klima von Mitteleuropa. Stuttgart 1954
- FUKAREK, F.; Pflanzensoziologie. WTB 14, Berlin 1964
- GEIGER, R.; Das Klima der bodennahen Luftschicht. Die Wissenschaft, Band 78, Braunschweig 1961
- HILBIG, W.; Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. II. Die Ackerunkrautgesellschaften im Gebiet zwischen Huy und Hakel. Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. IX/3, 309 - 332, Halle/Saale 1960
- " - ; Zur Gliederung und Verbreitung des Aphano-Matricarietum Tx. 1937 in Niederschlesien. Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. XIV/6, 563 - 571, Halle/Saale 1965
- HOLZNER, W.; Die Ackerunkrautvegetation des nördlichen Burgenlandes. Wiss. Arbeiten BGLD., 44, 196 - 243, Eisenstadt 1970
- JANIK, V.; Die Landschaftsgeschichte Oberösterreichs. Halbjahreszeitschrift Oberösterreich, Landschaft Oberösterreich, Heft 1/2, Sommer 1967, 44 - 53, Linz 1967

- KUMP, A.; Verschollene und seltene Ackerunkräuter in Oberösterreich südlich der Donau. Mitt. Bot. LINZ 2, 25 - 40, Linz 1970
- LAMPETER, W.; Unkräuter in der Saatguterzeugung. Berlin 1962
- LAUER, Else; Über die Keimtemperatur von Ackerunkräutern und deren Einfluß auf die Zusammensetzung von Unkrautgesellschaften. Flora 140, 551 - 595, Jena 1953
- LAUSCHER, F., Maria ROLLER, G. WACHA, M. GRAMMER, E. WEISS und J.W. FRENZEL; Witterung und Klima von Lins. Wien 1959
- LAUSCHER, F.; Langjährige Durchschnittswerte für Frost- und Frostwechsel in Österreich. Jb. d. ZA f. Met. u. Geod., Publ. Nr. 157, Wien 1947
- MAHN, E.G. und R. SCHUBERT; Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. IV. Die Pflanzengesellschaften von Greifenhagen (Mansfelder Bergland). Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. X/2/3, 179 - 246, Halle/Saale 1961
- MAURER, H.; Beiträge zur Agrargeographie Oberösterreichs. Halbjahrszf. Oberösterreich, Wirtschaftsraum Oberösterreich, Heft 1/2, Sommer 1964, 34 - 49, Linz 1964
- MEISEL, K.; Die Artenverbindungen der Winterfrucht-Unkrautgesellschaften des rheinisch-westfälischen Berglandes. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 9, 85 - 87, Stolzenau/Weser 1962
- NÜRNBERG, Ursula; Biologie und Geschichte unserer Kulturpflanzen. Kl. Naturw. Bibl., Biol. 1, Leipzig 1965
- OBERDORFER, E.; Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. Stuttgart 1962
- " - ; Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Jena 1957
- PASSARGE, H.; Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. Jena 1964
- " - ; Zur Gliederung der Polygono-Chenopodion-Gesellschaften im nordostdeutschen Flachland. PHYTON 8 (1-2): 10 - 34, Horn 1959
- PETERSEN, A.; Die Bekämpfung der Ackerunkräuter. Durch die Kulturmaßnahmen des jeweiligen Anbau- und Betriebssystems. Berlin 1951
- RID, H.; Physikalische Eigenschaften von Böden des Schwarzen, Braunen und Weißen Jura. Bayer. Landw. Jahrb., Sonderheft 1/1962, 33 - 54, München 1962

- RITZBERGER, E.; Prodrömus einer Flora von Oberösterreich. I. Teil
Linz 1904, II. Teil Linz 1910 - 1914
- ROTHMALER, W.; Exkursionsflora von Deutschland. Bd. II, Gefäß-
pflanzen, Berlin 1966
- RÜBENSAM, E. und K. RAUHE; Ackerbau. Berlin 1968
- SAILER, F.S.; Die Flora Oberösterreichs. 1.Bd., 2.Bd. Linz 1841
- SCHERHAG, R.; Einführung in die Klimatologie. Braunschweig 1964
- SCHIEDERMAYR, C.; Versuch einer Darstellung des Vegetations-
charakters der Umgebung von Linz. In "Haidinger's naturw.
Abh.", III. Bd., 2. Abth., 73 - 85, Wien 1849
- SCHILLER, H., V. JANIK und N. EDER; Der Nährstoffzustand der
Böden Oberösterreichs. 60 Jahre Landw.-chem. BVA Linz,
54 - 71, Linz 1959
- SCHILLER, H. und V. JANIK; Ein Beitrag zur Kenntnis der ober-
österreichischen Böden. Die Bodenkultur, A: Biol+ techn.
Teil, 10, 187 - 211, Wien 1959
- SCHILLER, H.; Mehrjährige bodenkundliche und ergänzende betriebs-
wirtschaftliche Ergebnisse von Düngerbeispielbetrieben. 60
Jahre Landw.-chem. BVA Linz, 215 - 239, Linz 1959
- SCHMALFUSS, K.; Pflanzenernährung und Bodenkunde. Leipzig 1969
- SCHUBERT, R.; Pflanzengeographie. WTB 35, Berlin 1966
- SCHWAB, F.; Floristische Verhältnisse von St. Florian in Ober-
österreich. Dreizehnter Jahresber. d. Ver. f. Naturk. in
Oesterreich ob der Enns zu Linz, Linz 1883
- SCHWÄR, Christine, G. FEYERABEND und H. GOLTZ; 100 wichtige
Ackerunkräuter. Jena 1970
- SCHWARZ, P.Th.; Klimatographie von Oberösterreich. Wien 1919
- SEIFFERT, M.; Landwirtschaftlicher Pflanzenbau. Berlin 1968
- SENDTNER, O.; Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854
- STOCKHAMMER, G.; LINZER ATLAS, Pflanzensozioökologische Karte,
Linz 1964
- STOCKINGER, F.J. und W. HOLZNER; Rationelle Methode zur Auswer-
tung pflanzensozioökologischer Aufnahmen mittels Elektronen-
rechner. Referat, 14. Intern. Symp. d. Intern. Vereinig.
f. Vegkde. Rinteln 1970
- VIERHAPPER, F. sen.; Prodrömus einer Flora des Innkreises in
Oberösterreich. I-V, 14. - 18. Jahresber. des K.k. Staats-
gymnasiums Ried im Innkreis, Ried i.I. 1885 - 1889

- WALTER, H. und H. LIETH; Klimadiagramm-Weltatlas, Einleitung zum Atlas. Jena 1960
- WALTHER, H.; Vegetationszonen und Klima. Jena 1970
- WEBER, R.; Ruderalpflanzen und ihre Gesellschaften. Neue Brehm Bücherei Nr. 280, Wittenberg Lutherstadt 1961
- WERNECK, H.L.; Die naturgesetzlichen Grundlagen der Land- und Forstwirtschaft in Oberösterreich. Sonderabdruck aus dem Jb. des O.Ö. Musealvereines, 86, Linz 1935
- " - ; Die naturgesetzlichen Grundlagen des Pflanzen- und Waldbaues in Oberösterreich. Schriftenreihe der o.ö. Landesbaudirektion, 8, Wels 1950
- WERNECK, W.L.; Versuch einer Übersichtsdarstellung ur- und frühgeschichtlicher Kulturpflanzenfunde im Ostalpenraum. Jb. d. O.Ö. Musealvereines, 115, 239 - 250, Linz 1970
- WIEDENROTH, E.M.; Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. III. Die Ackerunkrautgesellschaften im Gebiet von Hainleite und Windleite. Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. IX/3, 333 - 362, Halle/Saale 1960
- WILMANS, Ottilie; Die Pflanzengesellschaften der Äcker und des Wirtschaftsgrünlandes der Reutlinger Alb. Beitr. z. naturk. Forschung in Südwestdeutschland, XV, Heft 1, 30 - 51, Karlsruhe 1956
- ZEIDLER, H.; Vegetationskundliche Beobachtungen an Ackerunkrautbeständen in der südlichen Frankenalb. Bayer. Landw. Jahrb., Sonderheft 1/1962, 19 - 32, München 1962

