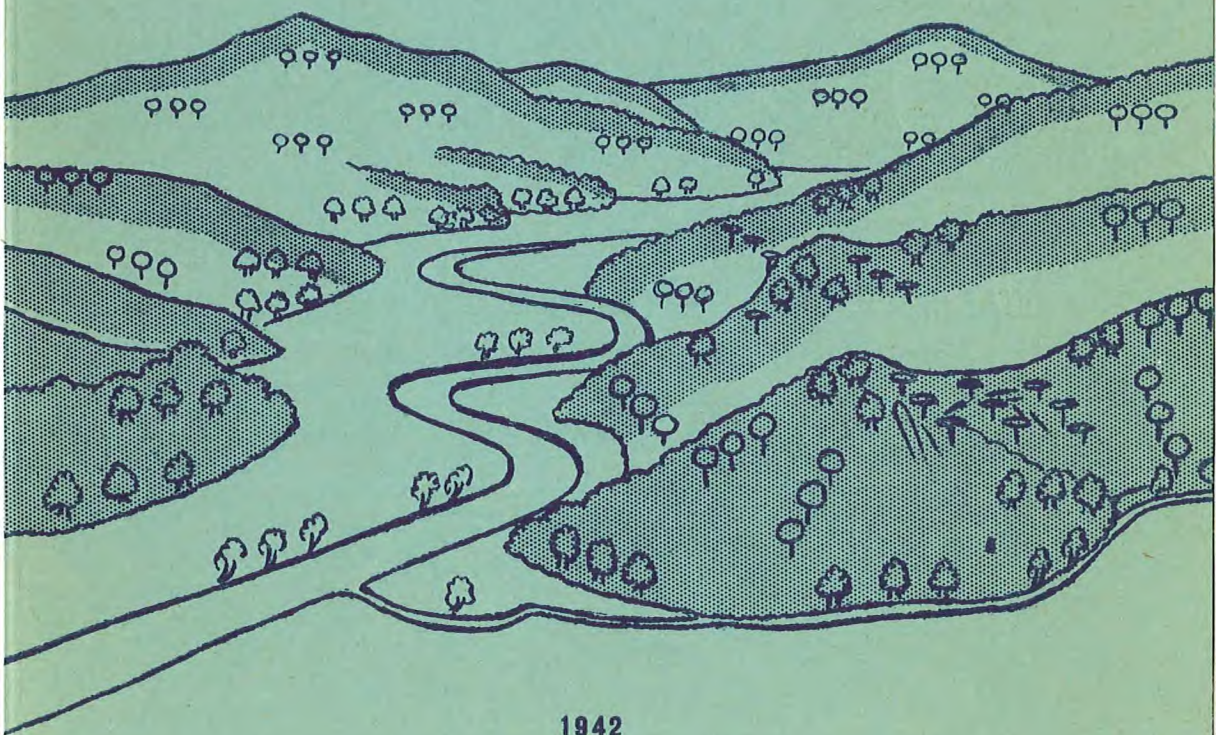


# DÄNIKER A.U. DAS PFLANZENKLEID DES KTS. ZÜRICH



1942

GEBR. FRETZ AG. ZÜRICH





# NEUJAHRBLATT

herausgegeben von der

Naturforschenden Gesellschaft  
in Zürich

auf das Jahr 1942

144. Stück

1942

---

Kommissionsverlag Gebr. Fretz AG., Zürich





DAS  
PFLANZENKLEID DES  
KANTONS ZÜRICH

VON  
A. U. DÄNIKER  
KÜSNACHT (ZÜRICH)

MIT 1 FIGUR IM TEXT  
UND 23 FIGUREN AUF 7 TAFELN





## Einleitung

Die ursprünglichste Quelle der Naturwissenschaft ist die Heimatkunde. Das erste Erleben der heimatlichen Umwelt regt zum Beobachten, Forschen und Entdecken an. Mit dem tiefern Eindringen in die wissenschaftliche Naturkunde treten weitere, allgemeinere Probleme in den Gesichtskreis, und die Forschung wird genereller. An fremden, oft ausgeprägteren Verhältnissen geschärft, fällt aber der Blick gerne wiederum zurück auf das Altbekannte, und dann kann man entdecken, dass oft auch dort Gesetzmässigkeiten zu finden sind, wo erst nur mehr oder weniger Zufälligkeiten vermutet worden waren, und man erkennt, dass sich auch im engen Bezirk die heimatliche Natur zwar als Erscheinung mit bestimmten eigenen Zügen, aber doch als Teil eines grösseren und allgemeineren Geschehens erweist. Dann erst darf man sich begnügen und ist ein Ziel erreicht, wenn diese Synthese möglich wird. Darum aber auch bleibt die Heimatkunde ein Teil selbst der fortgeschrittensten Wissenschaft.

Die Schilderung der Vegetation des Kantons Zürich soll so gehalten sein, als wäre sie, gleich einer Zeichnung, für das Auge gedacht, in der Art eines «Naturgemäldes», wie der frühere, sehr treffende Ausdruck lautete. Kausale Betrachtungen seien nur soweit herangezogen, als sie zum richtigen Verständnis notwendig sind. Trotzdem aber soll die Aufgabe nicht zu eng gefasst werden, denn die gegenwärtig vorliegende Pflanzenwelt ist in ihrer Verteilung und Struktur so abhängig von Umwelt, auch von der Oberflächengestaltung und von den mannigfachen Einwirkungen des Menschen, dass eine Beschreibung, wollte sie sich ängstlich nur an das engere eigene Fachgebiet halten, nur Stückwerk bleiben könnte.

Andererseits aber soll die Schilderung nicht monographisch vollständig sein, dazu würde der Raum auch nicht reichen. Es sollen vielmehr besonders geeignete Beispiele als Einzelbilder aneinandergereiht werden. Abgesehen davon, dass so das Wesentliche leichter in den Vordergrund gestellt werden kann, mag eine solche Darstellung vielmehr den einzelnen Leser dazu veranlassen, selber zu beobachten und in der vorgezeigten Weise das Bild zu ergänzen, dort wo er die Gelegenheit hat oder wo sein Interesse besonders hinneigt.

Darin liegt ja gerade ein tieferer Gedanke, zu zeigen, um wie viel grösser der Genuss wird — auch im ästhetischen Sinne — wenn wir die Umgebung, in der wir leben, nicht nur empfindend auf uns einwirken lassen, sondern zugleich zu verstehen suchen, wie fein sie bis in die letzten Einzelheiten ein sinnvolles Gefüge darstellt.

### **Die Methoden der Vegetationsforschung**

Es ist unbestritten, dass die Vegetation, das Kleid des Landes, die Pflanzengesellschaften, zu den wichtigsten Charaktereigenschaften eines Landschaftsbildes zu zählen sind. Warum die richtige Würdigung derselben eigentlich so wenig zum Ausdruck kommt, das liegt mehr an den Schwierigkeiten, am Fehlen einer gangbaren und wissenschaftlich doch genügenden Methode, die Vegetation zu beschreiben. Es erscheint erst fast unlösbar schwer, bei all dem Wirrwarr der Beziehungen zwischen den inneren, den vegetationsgeschichtlichen und biologischen, und den äusseren, den geologisch-mineralogischen und bodenkundlichen Verhältnissen generelle Gesetzmässigkeiten zu finden oder wiederum die menschlichen Beeinflussungen und Veränderungen richtig abzuschätzen. Das um so mehr, als die Vegetationskunde selber mit verschiedenen, unter sich nicht leicht vergleichbaren Methoden arbeitet, für deren Anwendung meist bestimmte theoretische Voraussetzungen entscheidend sind. Ganz besonders gross sind diese Schwierigkeiten dort, wo von den Einzelercheinungen zu grösseren Kategorien übergegangen werden soll, dort also gerade, wo der empirisch und physiognomisch empfindende Laie glaubt, die Verhältnisse überblicken zu können.

Die einzelne Pflanzenart ist nicht nur eine begrenzte Menge mehr oder weniger gleicher Individuen im systematisch-klassifikatorischen Sinne, sondern für die Pflanzengeographie viel-



mehr die Zusammenfassung von Individuen gleicher Lebensansprüche, gleicher Leistungen und auch gleicher Herkunft — e i n e L e b e n s e i n h e i t.

Dann finden wir als nächststehende Art nicht diejenige, welche nach der Taxonomie die nächste Verwandte ist, sondern jene, die ihr wiederum als Lebensseinheit am nächsten steht, also gleiche Herkunft, gleiche oder ähnliche Ansprüche besitzt und ihr somit in ihrem Verbreitungsgebiet (Areal) am nächsten kommt. So kommen wir zum Begriff der Arealverwandschaft. Fassen wir solche ähnliche Areale zusammen, und zwar insofern genauer als das meist früher geschehen ist, indem wir auch gleiches oder ähnliches Vorkommen nach Höhenlagen berücksichtigen, so ergibt das Gruppen, die durch das florengeschichtliche Geschehen mehr oder weniger beisammengeblieben sind und grosse Einheiten bilden: die Biocoenosengürtel. 29, 32)

Die Biocoenosengürtel sind floristische Einheiten grossen Ranges von arealverwandten Arten. Jeder hat sein besonderes nach der Fläche und der Höhe begrenztes Areal. Die Höhenverbreitung, das sei nebenbei jetzt schon bemerkt, ändert von Gebiet zu Gebiet und war vor allem in vergangenen Zeiten sehr verschieden. Florengeschichtlich genommen sind die Biocoenosengürtel Floren, die sich mit den ändernden Verhältnissen der Erdoberfläche nebeneinander, übereinander und durcheinander geschoben haben, ähnlich geologischen Schichten. Anders als jene aber können sie sich bis zu einem gewissen Grade auch mischen. Es sind Floren, die je nach ihrer Herkunft ganz verschiedene Garnituren an Arten besitzen, solche, die sehr verschiedene Standorte zu besiedeln vermögen, Arten aber auch mit unterschiedlicher biocoenologischer Leistungsfähigkeit, Bestandbildende und Begleiter, Rohbodenpflanzen und solche, die nur in entwickelten Gesellschaften auftreten. 4)

Die arktotertiäre Flora weist im arktisch-alpinen Gürtel fast nur hemikryptophytische (bodennahe Knospen bildende) Kräuter, Reiser und Kleinsträucher auf. Die borealen eurosibirischen, nordamerikanischen Gürtel zeigen Annuelle, hemikryptophytische Kräuter, viele Sträucher und Bäume, während anderseits die australen, mediterranen Gürtel zum Teil viele Annuelle, Geophyten, trockenheitsangepasste Hemikryptophyten, dagegen etwas weniger Sträucher und Bäume umfassen. Je nachdem sind die Gürtel mit ihren Garnituren in verschiedener Weise befähigt, die Standorte eines Gebietes das einmal vollkommener, das anderemal lückenhafter zu besiedeln, und es entsteht aus dem Zusammenspiel der verschiede-

nen Ansprüche und der Standortseigenschaften eine erste Gliederung.

Die Pflanzen selber ordnen sich nun je nach ihren Leistungen zu gefügten Pflanzengesellschaften, indem sie sich zum Teil gegenseitig fördern, zum Teil ausschliessen. 3)

Es erscheint daher als durchaus begründet, die floristische Charakterisierung als erstrangige Eigenschaft nur bei so hohen Vegetationskategorien zu verwenden, wie sie die Gürtel darstellen. Infolge der Mannigfaltigkeit der Oberflächenformen der Erde, der vielen Übergangssituationen, sowie der nicht zu unterschätzenden orographischen Dynamik, ja sogar infolge der standortsbeeinflussenden Tätigkeit der Pflanzen selber wird sehr häufig keine Stabilität im Ausgleich der Vegetation erreicht, und alle möglichen Misch- und Übergangsbildungen können immer wieder angetroffen werden. Für die niedrigeren Vegetationskategorien, für die einzelnen Pflanzengesellschaften, sind vielmehr deren biocoenologische Eigenschaften, die sich im Aufbau und in der Struktur zeigen, ausschlaggebend und daher als Merkmale voranzustellen.

Innerhalb eines Gebietes stellt sich im Laufe der Zeit von der gesamten floristischen Garnitur alles auf einem Standort ein, was dort den Ansprüchen gemäss gedeihen kann. Zunächst sind es die Arten mit wirksamen Ausbreitungseinrichtungen, später werden mehr und mehr die stärker standortsbeeinflussenden, also herrschenden Arten, eine gefügte Gesellschaft aufbauen. Vermag sich diese in internem Cyclus, ständig erneuernd, auf die Dauer zu halten, so wird sie zur beständigen Lebensgemeinschaft, zur *B i o c o e n o s e*. Die Erstansiedler werden dabei oft ausgemerzt und sind nur in den Initial- oder Regenerationsphasen zu finden.

Dass aber bei diesem Geschehen auch die Umweltfaktoren weitgehend von Einfluss sind, ergibt sich von selbst. Auf ihnen beruhen z. T. die strukturelle Gliederung, die Bildung von Zonen und Gruppen, sowie von Societäten, von Misch- und Übergangsgesellschaften. Gerade diese Bildungen, die zwar im Vegetationsgeschehen zwangsläufig, ja typisch sind, lassen sich oft floristisch nicht prägnant fassen.

So erscheint uns die Vegetation als gegliedert in historisch verschiedenwertige «Floren», Biocoenosengürtel, aufgeteilt nach den Standorten und zusammengesetzt in verschieden hoch entwickelte und verschieden stabile Biocoenosen.



## **Die an der Bildung der Vegetation des Kantons Zürich beteiligten Biocoenosegürtel und ihre Pflanzengesellschaften**

Von den in Europa vorkommenden Biocoenosegürteln sind nicht alle am Aufbau der zürcherischen Vegetation beteiligt und auch diese in sehr ungleichem Masse. Einige derselben sind nur durch Arten repräsentiert, die sich Pflanzengesellschaften anderer Gürtel angeschlossen haben, oder kommen in Abhängigkeit von Kulturgesellschaften vor. Andere sind mit eigenen Gesellschaften nur reliktiert erhalten. Der *Fagus-Abies*-Gürtel dagegen beherrscht mit seinen verschiedenen Waldgesellschaften, soweit er nicht durch künstliche Vegetation verdrängt worden ist, weitaus den grössten Teil des Gebietes.

Die Ursache für diese Verteilung ist die bioklimatische Entwicklung, welche seit der Eiszeit, wie heute sicher steht, nicht eine geradlinige war, sondern im ganzen, zum Teil sekundär, im kleinen vielleicht mehrfach ansteigend und wieder rückläufig war. Dies trotz der im geologischen, wie im pflanzengeographischen Sinne kürzeren Zeitspanne!

Zudem, und das ist besonders zu betonen, scheinen die Veränderungen anzudauern. Ein Ausgleich, wie ihn namentlich die Vegetationen in wärmeren Erdteilen zeigen, ist weit weniger vorhanden. Daher sind auch endgültig stabile und nur nach den Standortbedingungen differenzierte Biocoenosen, die über weite Strecken ausgedehnt sind und die den Wert einer Klimaxvegetation beanspruchen können, wenig ausgeprägt.

Hier wäre wohl der Buchenwald zu nennen. Doch ist dieser durch jahrhundertelange forstwirtschaftliche Massnahmen, durch die Bevorzugung einzelner Holzarten, sowie durch die konsequente Nutzung bestimmter Altersstadien und den so verunmöglichten Ausgleich derselben derart verändert, dass er sowohl floristisch als auch in der Gliederung und in der Struktur seiner einzelnen Gesellschaften kaum rekonstruierbar ist.

So sind entwertete, gemischte Gesellschaften oder unnatürliche Regenerationsstadien als Zwischen- oder Übergangsbildungen überall zu finden. Die Gliederung der Gesellschaften, die ursprünglich wahrscheinlich ziemlich markant war und in feiner Abhängigkeit von Boden- und Geländeeigenschaften gestanden hat, ist verwischt. Ja, die Vegetation des Buchenwaldes ist sogar besonders trivialisiert.

Die Biocoenosengürtel unserer Vegetation sind:

- der *Vaccinium uliginosum*-*Loiseleuria*-Gürtel
- der *Larix*-*Pinus Cembra*-Gürtel
- der *Picea*-Gürtel
- der *Fagus*-*Abies*-Gürtel
- der *Quercus Robur*-*Calluna*-Gürtel
- der *Pinus silvestris*-*Pulsatilla*-Gürtel
- der *Quercus-Tilia-Acer*-Gürtel
- der *Quercus pubescens*-Gürtel.

Diese Gürtel liegen bei uns und besonders in den Alpen im grossen ganzen — jedoch nicht immer — stufenmässig übereinander, doch sind sie keineswegs mit Vegetationsstufen zu verwechseln. Der Begriff des Biocoenosengürtels ist chorologischen, derjenige der Vegetationsstufe geographisch-topographischen Inhaltes. Die Höhenanordnung der Gürtel war nicht immer so; ihre Garnituren sind eher Floren zu vergleichen, die in zeitlich verschiedenen Epochen bei uns einwanderten, in verschiedenem Masse geherrscht, z. T. sogar das ganze Gebiet als die damaligen Floren eingenommen haben, die sich später aber in die ihnen heute zukommenden Gebiete und Lagen zurückgezogen haben. Dabei sind in den Gürteln floristische Veränderungen durch Aufnahme neuer Arten und besonders aber durch Verluste anderer entstanden. Es sind aber auch die Pflanzengesellschaften, die sie im einzelnen bildeten, nicht genau die gleichen gewesen wie die heutigen. Hierin lässt sich immerhin durch Rückschlüsse ein gewisses Bild rekonstruieren.

Die Quartärgeologie, die Arealgeographie und vor allem die Pollenanalyse haben uns bis heute ein Bild der Entwicklung unserer Flora seit der Eiszeit gegeben, das in den grossen Zügen als gesichert gelten kann. Ein Nachteil dabei ist allerdings der, dass man über die Geschichte der Kräuter relativ wenig weiss. Hier lässt sich das Bild immerhin durch die Prüfung des oekologischen und des biocoenologischen Verhaltens konstruktiv soweit ergänzen, dass wir durch die Angaben der Geschichte einer Baumart bis zu einem gewissen Grade auch Vermutungen über deren Begleitflora und damit über die Vegetation machen können. 14, 15, 16, 23)

*Der Vaccinium uliginosum-Loiseleuria-Gürtel*, der subalpine Gürtel  
der Rauschbeere und der Azaleenzwergsträucher:

Man weiss heute, dass, ganz abgesehen von verschiedenen Stadien beim endgültigen Rückzug der Gletscher der Würmeiszeit, die



erste Postglacialzeit, das Praeboreal und das Boreal sehr lange gedauert haben.

Aus dieser ersten Zeit, dem Praeboreal, ist auch aus unserem Gebiet eine Flora fossil bekannt, die den Namen Dryasflora trägt. Das Krutzelried bei Schwerzenbach ist ein weitherum bekannt gewordener Fundort. 22, 33) Die in jenen Glacialzonen gefundenen Pflanzenreste von *Dryas octopetala* der Silberwurz, *Betula nana* der Zwergbirke, *Loiseleuria procumbens* der Alpenazalee, *Polygonum viviparum* dem lebendig gebärenden Knöterich, *Arctostaphylos Uva ursi* der Bärentraube, zeigen, dass damals jedenfalls schon grosse Teile des besiedelbaren Landes eine Vegetation trugen, die mit derjenigen unserer Gebirge verglichen werden kann. Wahrscheinlich waren noch grosse Gebiete der Schotterflächen oder der Moränenhaufen offen, oder an andern Stellen fand sich eine lockere Pionierflora, die wiederum stellenweise schon zu einer tundraartigen Vegetationsdecke zusammengeschlossen war. In den Niederungen mögen an günstigen Stellen der breiten Talfurchen strichweise gar niedrige Weidengebüsche gestanden haben. Im ganzen genommen herrschte auf dem Lande eine Flora, die bis heute in den nördlichen Gebieten rund um den Pol verbreitet ist, die arctotertiär-nivale Flora. Die Landschaft hatte den Aspekt einer subarktischen Steppe.

Die aquatische Vegetation war jedenfalls auch schon ziemlich entwickelt. Die *Potamogeton*-Arten, einige Laichkrautarten, und *Myriophyllum* das Tausendblatt, besiedelten die Gewässer. In seichten Wasserbecken wuchsen Bestände von *Carices* Sauergräsern, und selbst Torfmoosrieder waren schon vorhanden. Die offenbar intensive Sonnenstrahlung erlaubte selbst ziemlich anspruchsvollen Gewächsen zu existieren, sofern sie nur befähigt waren, mit Dauerorganen unter dem winterlichen Eise der Gewässer auszuhalten. 26)

Selbstredend waren auch die zu dieser Flora gehörenden Arten des *Carex curvula*-*Elyna myosuroides*-Gürtels, die heute an Felsen und Crêten bis in die höchsten noch besiedelten Lagen wachsen, vorhanden. Sie werden die in der letzten Eiszeit eisfrei gebliebenen Bergspitzen und Kämme, wie die höheren Zürcher-Oberländer-Spitzen, die Lägern und die nördlicheren Berge besiedelt haben, sind aber bei uns heute verschwunden und in die Alpen zurückgedrängt.

Im Laufe der Entwicklung hat sich die Vegetation durch die Ausbreitung von Ericaceenreisern und niederen Weiden an den günstigeren Stellen mehr geschlossen. Es sind Strauchtundra-artige Gesellschaften entstanden.



Vom *Vaccinium uliginosum*-Gürtel, dessen Vegetation in den nordpolaren Gebieten die weitausgedehnte Tundrenzone bildet und die vielerorts in den Alpen über den obersten Gehölzen in einer graubraunen, weithin sichtbaren Zone liegt, sind Reste auch in unserm Gebiet in den Hochmooren oder an andern konkurrenzarmen Standorten erhalten geblieben.

Der Grossteil der aus dem Praeboreal subfossil gefundenen Pflanzen gehört diesem Gürtel an.

*Der Larix-Pinus Cembra-Gürtel, der Lärchen-Arven-Gürtel:*

Mit zunehmender zeitlicher Distanz von der Eiszeit begann eine anspruchsvollere Flora einzuwandern. In unserm Gebiet trat als erste Baumart *Betula pubescens* die Birke, auf und bildete in der subarktischen Zeit die ersten lichten Haine. Es entstand, mit subarktischen Gräsern und den schon vorhandenen Ericaceenreisern zusammen, eine Birken-Waldsteppe und ein Birkenheidewald. 9, 26) Diese Flora, die jedenfalls in nicht zu grosser Entfernung, so schon in Osteuropa und Westasien, die Würmeiszeit überdauert hatte, bildet heute noch in Sibirien einen Teil der Taiga. In Südrussland und in Osteuropa begann sich schon die Fichte, ein Vertreter der Taiga ebenfalls auszubreiten, ohne jedoch in unserm Gebiet pollenanalytisch damals schon in Erscheinung zu treten.

In höherer Lage längs der Alpen und zeitlich damit auch entsprechend später setzte eine erste Waldbildung mit den verschiedenen Kiefernarten ein. Die Birke *Betula pubescens* trat dort weniger stark in den Vordergrund als in tieferer Lage. Ohne den Nachweis endgültig erbringen zu können (die Pollenkörner lassen sich nicht mit absoluter Sicherheit auseinanderhalten) handelte es sich wohl grossenteils um *Pinus Mugo* die Bergföhre. Dazu kam wohl *Pinus Cembra* die Arve. In tieferer Lage dagegen begann *Pinus silvestris* die Waldföhre vorzudringen. Mit diesen Arten vergesellschafteten sich jene Reiser, die Vaccinien, *Vaccinium Myrtillus* die Heidelbeere und *V. uliginosum* die Rauschbeere, die wir auch heute noch in den spärlich erhalten gebliebenen Torfmooren finden. An nicht zu trockenen Stellen dürfen wir daher auch in der Tiefe Bestände annehmen, die denjenigen entsprechen, welche heute den obersten Bergwald des Lärchen-Arven-Gürtels mit seinen zahlreichen Begleitern bilden. Das zur Sommerszeit jedenfalls trockene und auch schon wärmere Klima ermöglichte, wie es durch die Moorstratigraphie für Mitteleuropa erwiesen ist, eine Waldbestockung der Moore. Die Winter allerdings waren noch recht kalt, so dass frostempfindlichere Gewächse noch nicht existieren konnten.



*Der Pinus silvestris-Pulsatilla-Gürtel, die Pulsatilla-Föhrenwaldsteppe:*

Bald nach der Birke lässt sich auch die Kiefer *Pinus silvestris* nachweisen. Sie kam von Osten und hat in sehr verschiedenem Masse die Herrschaft übernommen. In der Ostschweiz hat sie wohl sehr ausgedehnte, lichte Bestände gebildet, ebenso im Jura, wo die Birke nie so hervortrat wie bei uns. Im westlichen Mittelland dagegen scheint sie die Herrschaft nicht so sehr erlangt zu haben. Jedenfalls sind auch heute noch die typischen Kiefernbegleiter dort spärlich oder nicht zu finden. (E. SCHMID mdl.) In diese Zeit ist die Einwanderung der östlichen Arten, die oft, einer ältern Auffassung gemäss, als Xerotherme bezeichnet werden, anzunehmen: die pannonischen und sarmatischen Arten der ungarischen Tiefebene und ihrer Randgebiete, jene Arten, welche heute noch an trockenen Stellen eine Zierde der zürcherischen oder im weitem Rahmen der nordostschweizerischen und süddeutschen Lande bilden.

Diese Flora, die an den ihr zusagenden Standorten in Mitteleuropa sehr verbreitet vorkommt, hat artenreiche Erhaltungsgebiete in der oberrheinischen Tiefebene und in den alpinen Föhrengebieten; sie ist aber auch vorhanden südlich der Alpenkämme, z. B. im Tessin. Der Ausdruck xerotherm ist insofern irreführend, als zwar die Pflanzen zu ihrer Entwicklung wohl der Wärme bedürfen, jedoch, wie Kulturen und Feldbeobachtungen zeigen, ohne Schaden recht tiefe Wintertemperaturen ertragen. Die Angepasstheit an kontinentale Klimaeigenschaften entspricht übrigens durchaus ihrer Herkunft.

In dieser Zeit der Föhrenwaldsteppe können wir eine schon ziemlich bunte Vegetation annehmen. Die früheren Floren haben sich an allen ihnen zusagenden Orten, besonders an feuchteren, an denen jedenfalls kein Mangel war, halten können. Neben der Kiefer ist ohne Zweifel die auch heute mit Pioniercharakter auf Rohboden sich überall versamende *Populus tremula* die Zitterpappel, zu nennen, und Weidenarten — nicht mehr jene subalpinen und alpinen Arten — bildeten auf den ausgedehnten Schottern und Sandern Gehölze, wie sie an Flüssen bei uns gelegentlich noch vorkommen, jedoch im Zusammenhang mit Flusskorrekturen ganz im Verschwinden begriffen sind. Als Pionier ist an diesen Standorten auch der Sanddorn, der reliktsch bis in die Alpen noch zu finden ist, wahrscheinlich oft in ausgesprochenen Dickichten aufgetreten. An den Hängen dagegen hat sich der Föhrenwald mit seinem grasartigen oder Kleinstrauch-Unterwuchs ausgebreitet. Die Waldsteppe ist

zwar, entsprechend den heute andern Bedingungen und den speziellen Standorten, an denen sie noch vorkommt, im Aufbau meistens ziemlich anders als ehemals. Im Laufe der spätern Entwicklung hat die Föhren-Waldsteppenflora noch manche Arten aufgenommen; andere dürften, wie die heute reichhaltigsten Reliktgebiete noch zeigen, zurückgegangen sein. Jedenfalls sind auch heute noch eine Anzahl Biocoenosen vorhanden, von denen im Kanton Zürich der moliniose, der Pfeifenried-reiche Föhrenwald noch am ehesten vertreten ist. Andere Föhrenwaldsteppen-Biocoenosen, so besonders diejenige mit *Cytisus nigricans* und der pyrolöse Föhrenwald, sind bei uns nur andeutungsweise entwickelt. 29)

*Der Quercus-Tilia-Acer-Gürtel, der Eichen-Linden-Ahorn-Laubmischwald:*

Im Laufe der weitem Klimaentwicklung wurden die Vegetationsverhältnisse in Mitteleuropa für die Ausbreitung weiterer Arten immer günstiger. Noch im Boreal wurde der Haselstrauch häufiger und ebenfalls bestandbildend. Ja, alle bestandbildenden mitteleuropäischen Gehölze sind nach Rudolph 26) im Boreal schon eingewandert. Da der Haselstrauch bei uns zum Baum auswachsen kann und daran nur durch den Menschen gehindert wird, dürfen wir für jene Zeit mit höheren Sommertemperaturen als heute, wohl lockere Hain- oder parkartige Hasel-Lichtwälder annehmen, wiederum unterbrochen an den mageren Stellen von den Föhren-, Birken- und Zitterpappelgehölzen, an feuchten Orten von Riedern und Mooren.

Mit dem Übergang in die sog. atlantische Zeit nähern wir uns der seit dem Rückzug der Gletscher optimalen Entwicklung. Das Klima wurde warm und ausgeglichener, zunächst noch nicht ausgesprochen, dann aber deutlich feuchter. Diese Zeit manifestiert sich in den Alpen in einem beträchtlichen Ansteigen der Höhengrenzen. 7)

Im Tieflande begannen sich eine ganze Anzahl Laubholzarten auszubreiten, nicht alle gleichzeitig, wie man heute weiss, sondern die Ulme und die Linde zuerst, später dann die Eiche. In den tieferen Lagen bildete sich der artenreiche Laubmischwald bis in eine Meereshöhe von ca. 600 m. Dieser Laubmischwald bildete wohl erstmals dichtere, schattenreichere Wälder mit völlig abhängigen Unterwuchsschichten. Der Haselstrauch reichte viel höher. Er ist in Süddeutschland bis zu 1400 m nachgewiesen worden 26) und auch in den Alpen, besonders im Bündnerland und im Tessin,



sind heute noch hochgelegene Haselgebüsche bekannt. Allerdings sind sie mit den mannigfachsten Elementen gemischt und nicht viel mehr als physiognomisch vergleichbare, anthropogen bedingte Regenerationsgebüsche, die floristisch mit dem *Quercus-Tilia-Acer*-Gürtel keine spezielle Verbindung zeigen.

In den höheren Lagen wurden *Taxus baccata* die Eibe, und *Abies alba* die Weisstanne, häufiger oder gar bestandbildend. Darüber stellte sich die Fichte, jedenfalls gegenüber dem Lärchen-Arven-Wald aber noch nicht so viel Raum beanspruchend, ein. Der Lärchen-Arven-Wald hatte sich inzwischen mit seinen Begleitern aus dem Tiefland ins Gebirge zurückgezogen und nur in den Mooren noch reliktsche Stationen hinterlassen.

Der Laubmischwald stammt mit seinen Relikten aus den alpennahen, glacialen Refugien, besonders aus denen der Südostalpentäler. Heute ist er wiederum ziemlich zurückgegangen und hat ebenfalls reliktsche Tendenzen. Er bildet im Gebiet an günstigen Stellen noch gut entwickelte Waldkomplexe und Gebüsche.

#### *Der Picea-Gürtel, der Fichtenwald-Gürtel:*

Schon seit der subarktischen und der borealen Zeit lässt sich auch die Fichte in Mitteleuropa nachweisen. Sie wird aber in den Voralpen dominierend und gesellschaftsbildend erst nach dem maximalen Auftreten des Haselstrauches. Damit bildete sich die Vegetation des Fichtengürtels, eingewandert teilweise vom Ostalpenrande her.

Durch diesen Gürtel reicht ebenfalls ein Teil der Flora der sibirischen Taiga bis in die Alpen und bis nach Westeuropa. Im Gebiete des Kantons Zürich fehlt diese Flora. Es lässt sich nach den pollenanalytischen Befunden zwar annehmen, dass die Fichte selber zerstreut vorgekommen ist, möglicherweise in grösseren feuchten Tobeln, so besonders in Berglagen. Mit ihrer Begleitflora aber hat sie vegetationsbildend nicht existiert. Gebiete, die bei uns als solche spontan vorkommender Fichtenwälder gelten könnten, wie etwa die Höhen des Zürcher Oberlandes, gehören zweifellos in das Gebiet der Weisstanne und der Buche. Die Fichte hat sich stellenweise dominierend erst in der Jetztzeit beigesellt. Dafür spricht unzweideutig die Buchenbegleitflora dieser Bestände und das konstante Vorhandensein der Weisstanne. Im eigentlichen Gebiet der Fichten-Taiga fehlt dagegen die Weisstanne völlig. Es berührt die ehemaligen florensgeschichtlichen Verhältnisse nicht, wenn sich heute aus klimatischen Gründen in manchen Lagen bei uns ein Vor-



dringen der Fichte konstatieren lässt. Unsere ausgedehnten Fichtenforste sind aber historisch nachweisbar künstlich.

*Der Quercus pubescens-Gürtel, der submediterrane Flaumeichen-Gürtel:*

Die Flora dieses Gürtels ist submediterran und findet sich gehölzbildend im Mittelmeergebiet, in höherer Lage anschliessend an die eumediterranen Stecheichengehölze von *Quercus Ilex*, jenem dort natürlichen Wald, der durch uralte Kultur so gründlich zerstört ist, dass lange Zeit die Beobachter der Auffassung waren, die Regenerationsgebüsche, die Garigue und die Macchie, seien natürliche Endphasen. Wir können annehmen, dass in der warm-kontinentalen Zeit bis in die atlantische Zeit hinein die submediterrane Flora bis in die mittleren Lagen unseres Gebietes vorgestossen ist. Sie war in den günstigsten Gebieten der Schweiz vegetationsbildend und findet sich auch heute noch im trockenen Wallis und am Südfuss des welschen Jura in deutlichen Vegetationskomplexen erhalten. Bei uns hat sie sich als Vegetation auch in günstigsten Lagen nicht halten können, sondern nur einzelne Arten sind geblieben, so *Quercus pubescens* die Flaumeiche, die in verschiedenen gradigen Bastarden mit der Steineiche und der Stieleiche an extremsten Stellen in heutigen Laubmischwaldfragmenten zu finden ist. Diesem Gürtel gehört auch an, die bei uns seltene und immer unterdrückte *Ulmus campestris*. Die submediterranen Pflanzen haben sich der Föhrenwaldsteppe, so *Amelanchier ovalis* die Felsenmispel, oder dem Laubmischwald, so *Dictamnus alba* der Diptam, oder den Burstwiesen, — den *Bromus erectus*-Beständen — so z. B. die *Ophrys*-Arten, ferner manche Orchidacee und Leguminose angeschlossen. Den Burstwiesen angegliedert hat sich auch *Andropogon Ischaemon*, ein thermophiles Gras neuerer Einbürgerung, das infolge der sehr späten Blüte aber meistens übersehen wird.

*Der Quercus Robur-Calluna-Gürtel, der saure Eichenwald-Gürtel:*

Mit fortschreitender Entwicklung des Klimas im Atlantikum nahm die Feuchtigkeit zu. Die rascher vor sich gehende Auslaugung der Böden und die durch eine kräftigere Vegetation verstärkte Humusbildung bedingte eine Abnahme der Electrolyte, eine Zunahme der Bodenacidität, und erlaubte, mit den klimatischen Faktoren zusammenwirkend, das Vordringen der atlantischen und subatlantischen Flora. Besonders weit konnte die Auslaugung vorwärts-

schreiten in den hochgelegenen, alten, flachen Böden jener Höhen, die in der letzten Eiszeit vom Eise frei blieben. Aber auch an andern Orten zeigen Crêten, Kanten, Ecken, Kulminationspunkte merkbliche Auslaugung, sofern sie genügend exponiert liegen. 20)

In den Sümpfen stellten sich jene atlantischen Gewächse ein, die heute gebietsweise wiederum fehlen oder als Seltenheiten auf dem Aussterbe-Etat sind. Diese westliche Flora ist bei uns zwar nie in starkem Masse vegetationsbildend aufgetreten. Immerhin sind auf den nordzürcherischen Deckenschotter-Plateaux deutliche Anklänge oder mehr oder weniger weit entwickelte Übergangsbildungen zu dem atlantischen sauren Eichen-Birken-Wald zu finden.

Da die klimatische Bodenentwicklung in unserm humiden Klima ohnehin in der skizzierten Richtung geht, konnte die Auffassung entstehen, im atlantischen Eichenwald von *Quercus Robur* und *Calluna* eine Endphase der klimatischen Vegetationsentwicklung zu erblicken, gegen die hin alle unsere Wälder tieferer und mittlerer Lagen tendieren. Solches kann natürlich nur theoretischen Wert besitzen, denn so lange unser Gebiet ein noch so ausgesprochenes Relief besitzt, ist dieser säkuläre Prozess an den meisten Standorten wirkungslos. Die Erosion und die Ablation fördern an auch nur einigermaßen geneigten Hängen so viel Kalk an die Oberfläche, dass die Auslaugung nicht vorwärtsschreiten kann, so lange noch solche Oberflächenneigung besteht. Dieser Flora fehlen denn auch gerade die schönsten und charakteristischsten Begleiter. Sie ist bei uns nur mit ihren zentraleuropäischen Ausläufern vorhanden.

#### *Der Fagus-Abies-Gürtel, der Buchen-Weisstannen-Gürtel:*

Wie schon angegeben schrieb Rudolph 26): «Wir müssen also erneut schliessen, dass alle unsere bestandbildenden Waldbäume spätestens bis zur Haselperiode schon in Mitteleuropa ansässig waren, und zwar schon in weiter, zerstreuter Verbreitung.» Die Buche kann jedenfalls im schweizerischen Mittelland schon seit der Haselzeit nachgewiesen werden. Sie beginnt sich in den Voralpen schon kurz nach dem Rückgang des Haselstrauches auszubreiten und nimmt im Atlantikum, deutlich von Westen her vordringend, in mittleren Lagen überhand. Im Spätneolithicum wird sie häufig in den höheren Lagen und erreicht mit Ausgang der Bronzezeit ein Maximum. Damit bildet sich ein Wald europäischer Herkunft, der seine Refugien zum Teil in Südosteuropa, im Süden und Südwesten, besessen hat und der besonders Arten zentraleuropäischer Verbreitung umfasst. Das spärliche, aber frühzeitige Vorkommen der Buche



und die europäischen Areale ihrer Begleiter lässt sie verwandt mit dem Eichen-Linden-Ahorn-Laubmischwald erscheinen und den Buchengürtel quasi als klimatische, verbreitungs- und höhenmässige Ausgliederung des Eichen-Linden-Ahorn-Laubmischwaldgürtels auffassen, zu dem er auch Übergangsbildungen aufweist. 19)

Eine solche, bei uns zwar mehr nur angedeutete, im westlichen Mitteldeutschland und Nordostfrankreich aber sehr ausgedehnte Waldbildung ist das Querceto-Carpinetum, der Eichen-Hainbuchen-Wald, der, entsprechend seiner Zwischenstellung, verschiedene zum Buchengürtel überleitende Biocoenosen zeigt. 2)

Die Waldgesellschaften des Buchengürtels mit ihrer durch stark hervortretende Begleitbäume in verschiedene Biocoenosen gegliederten Vegetation, insbesondere aber der Buchenwald, sind, abgesehen von den jetztzeitlichen, meist kulturell bedingten Veränderungen, in unserem Gebiet die herrschende Vegetation in mittleren und höchsten Erhebungen geblieben. Sie haben sich nach Standorten in eine Anzahl zum Teil heute stark verwischte Gesellschaften gegliedert. 19)

Die Herkunft der Pflanzendecke des Kantons Zürich ist mannigfaltig, dauernd im Fluss, der das Aufsteigen und Absinken gan-

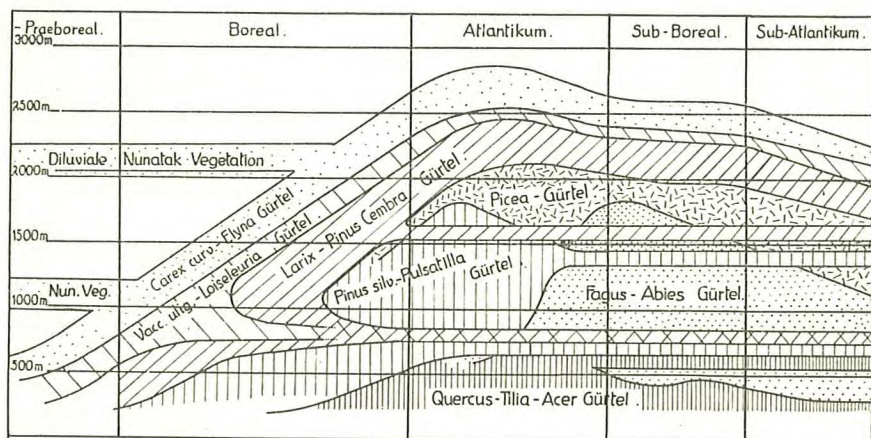


Fig. 1

Theoretisches Schema der Vertikalverteilung der Biocoenosengürtel im Verlaufe der Postglacialzeit. Im Atlantikum werden die höchsten Höhengrenzen erreicht. Trotz dem Vordringen späterer Gürtel können sich reliktsche Teile der früheren Gürtel auch in tieferen Lagen halten. Nicht eingezeichnet ist der Quercus Robur-Calluna-Gürtel, der sich mit dem Atlantikum in den Fagus-Abies-Gürtel einschieben würde. Ebenso ist der submediterrane Quercus pubescens-Gürtel weggelassen. Er würde mit einzelnen Arten in den Bereich des Quercus-Tilia-Acer-Gürtels einstrahlen.

zer Floren erkennen lässt. Dass diese säkuläre Dynamik nicht aufgehört hat, ist klar, doch tritt neben den schwer zu erkennenden Verschiebungen aus natürlichen Ursachen ein Faktor stärker denn je in den Vordergrund — der Mensch —. Zunächst hat er Mittel in der Hand, die Vegetation gründlich nach seinem Willen zu beeinflussen, dann aber bewirkt er in dem Bestreben, das Erreichte möglichst zu konservieren, eine Stabilisierung, die, ihm unbewusst, wiederum von grösstem Einfluss auf die weitere Entwicklung der Vegetation wird. Insbesondere den reliktsichen Vegetationsresten wird diese Stabilisierung gefährlich, weil überall dort die Buchenvegetation eindringen kann. Allerdings stösst sein Wirken da und dort auf rationelle Grenzen. Das sind die mächtigen Faktoren des Geländes, die oft nicht zu beherrschen sind, so dass ihr immerwährender Einfluss auch heute noch wirksam ist und, wie durch alle Zeiten, zur Differenzierung der Vegetation beiträgt und auch heute noch den stärksten Schutz der verschiedenen Gesellschaften darstellt.

Für sich allein haben die vielen, zeitlich verschieden folgenden Einwanderungsschübe nicht zu der heute noch erkennbaren Gliederung geführt. Es ist die zweite mächtige Faktorengruppe, welche die Anordnung der mit so verschiedenen Ansprüchen ausgestatteten Pflanzendecke bedingt, die orographische.

### **Die Oberflächengestalt**

Das Gebiet des Kantons Zürich als ein östliches Teilgebiet des schweizerischen Mittellandes ist sowohl geologisch als auch orographisch Alpenvorland. Die Molasse besteht aus Gebirgstrümmaterial, das in verschiedener Weise abgelagert worden ist. Durch seine Lagerung und Schichtung und mehr noch durch seine Natur als Kalkstein, Mergel, Sandstein und Nagelfluh 35) wird dieses Material im Zusammenhang mit der Durchtalung zur wichtigen Vorbedingung für die Vegetationsgliederung.

Im Zürcher Oberland bilden mächtige Molassenagelfluhbänke meist mitten an den Talhängen kompakte und schwer besiedelbare Steilhänge und Felsstufen. Ausgeprägte Nagelfluhrippen erzeugen von St. Gallen-Kappel und Goldingen bis Jona und Rapperswil und noch am Zürichsee, bei Feusisberg und wiederum von Risch und Root bis über Luzern, eine ausgeprägte Rippenlandschaft, in der



magere, mehr oder weniger südexponierte Nagelfluhhänge mit langgestreckten, sumpfigen Tälchen ziemlich regelmässig abwechseln. Diese, einen weitgespannten, nach Nordwesten gerichteten Bogen bildende Zone, wollen wir als die voralpennahe Grenze unseres Gebietes betrachten.

Das zürcherische Mittelland, das sich nördlich dieser Rippenlandschaft anschliesst, ist zum grösseren Teil ein schwach nach Norden gesenktes Tafelland, das durch mächtige, nach Nordwesten konvergierende Stromtäler gefurcht wurde.

Die alte Oberfläche ist in Resten noch angedeutet in den plateauxartigen und deckenschottergekrönten Höhen des nordwestlichen Teiles auf dem Stammheimerberg, dem Kohlfirst, Irchel, Stadlerberg und der Wehntaleregge. Diese Höhen, die in der letzten Eiszeit nicht mehr eisbedeckt waren und dabei auch nicht mehr mit kalkhaltigem Moränenmaterial überschüttet wurden, zeigen eine weitgehende Auslaugung ihrer Oberfläche und in der Folge eine besondere Vegetation.

Alpenwärts ist diese alte Oberfläche grösstenteils verschwunden, und nur die höchsten Kämme und Gipfel des Gebietes lassen ihre ehemalige Lage noch einigermaßen erkennen. Die Durchtalung hat aber nicht gleichmässig stattgefunden, sondern im östlichen Kantonsteil ist ein Molassebergland bestehend aus alpennaher Molassenagelfluh, das Zürcher Oberland, erhalten geblieben. Die Höhen desselben ragten sogar zur Zeit der grössten Vergletscherung und noch stärker während der letzten, der Würmeiszeit, nunatak-artig aus den breiten Eisströmen hervor. Die Kämme und Gipfel zeigen daher Formen einfacher Wassererosion, und ihre Hänge tragen, wo nicht Rutschungen stattgefunden haben oder Quellen hervorbrechen, eher trockene und magere Böden. Das geringere Wasserspeichungsvermögen derselben lässt sich trotz der grösseren Feuchtigkeit des Klimas an der Struktur der Pflanzengesellschaften deutlich erkennen.

Im ganzen hat die starke orographische Gliederung trotz der lang andauernden Exposition eine Auslaugung, wie sie auf den flachen Deckenschotterplateaux zu beobachten ist, verhindert. Überall dort aber, wo infolge der Lage die Berieselung mit kalkhaltigem Wasser unmöglich ist, kann man auf kleinsten Flecken eine Electrolytarmut des Bodens feststellen, die sich deutlich auf die Vegetation auswirkt. Diese Erscheinung, dass Kuppen und scharfe Crêten Vegetationsflecken saurer Böden zeigen, ist auch an andern Molassekämmen, am Pfannenstiel, Albis, ja selbst am niedrigeren Altberg zu beobachten.

Das Berggebiet des Zürcher Oberlandes zieht sich nach Nordwesten mit sukzessive niedriger und flacher werdenden Höhen bis zu den Erhebungen des Eschenberges und von Brütten hin.

Die niedrigeren Berge und Hügel, die schmälere oder breitere Rippen zwischen den Stromtälern, zeigen allgemein eine mannigfaltige Moränenbedeckung und damit in reichem Wechsel bald trockene, bald nasse Standorte. 13, 36)

An den niedrigeren Berg- und Hügelzügen tritt der Molassesandstein nur noch vereinzelt zu Tage, dort wo lokal steilere Böschungen sind, wie an den Prellstellen bei Talbiegungen, und dort auch, wo Bäche sich tiefer eingeschnitten haben. Die Hänge selber sind mannigfaltig bedeckt mit alluvialen Ablagerungen und mit Moränen. Nicht selten sind im Zusammenhang mit diesen und den verschiedenen Eisständen terrassenartige Stufen entstanden.

Einmalig und im Landschaftsbild ebenso auffällig, ist im Kantonsgebiet der von Westen nach Osten vordringende Jurakamm, die L ä g e r n. Die südexponierten, nach Norden steil aufsteigenden, massigen Malmkalke bilden im Sommer trockene und sonnen-durchglühte Standorte, wie sie anderswo im Kanton nicht vorkommen. Sie sind von zusammenhängendem Laubmischwaldbusch besiedelt. Auch die steil nach Norden abfallenden Schichtköpfe mit ihrer oft üppigen Moosvegetation sind einzigartig. Der Lägerennordhang sowie der mit tiefen Moränen bedeckte Südhang unterscheiden sich nach Standortsbedingungen und -formen nicht wesentlich von andern Bergabhängen. Floristisch bedeutsam ist die Lägeren jedoch, weil sie teils vom westlich anschliessenden Jura her, teils als Bergkamm mit trockenen südostexponierten Hängen auch aus dem Osten Arten empfangen hat, die für das Gebiet bemerkenswert sind. 25)

Die breiten Stromtäler zeigen im Gebiet deutlich zwei Abschnitte. Die aussermoränischen, fast ebenenartig breiten oder an den Talseiten als Stufen entwickelten Terrassenschotterflächen neigen infolge ihrer Durchlässigkeit, dann aber auch durch die schon wieder in tiefe, schmale Rillen eingeschnittenen, recenten Flussläufe zur Trockenheit. Besonders trocken sind die Terrassenkanten, welche heute noch Reste der Vegetation älterer Gürtel beherbergen. Die im Nordwesten geringeren Regenmengen verstärken noch die Wirkung der Unterlage. 12, 24)

Innerhalb der Würmstirnmoränen ändert sich das Bild. Vielfach sind die Böden durch Grund- oder verschwemmte



Randmoränen wasserundurchlässig. Die Flüsse sind wenig vertieft und normalerweise mit geringer Wasserführung, einst träge und in vielen Serpentinien mit auf grosse Strecken versumpften Ufern dahinfliegend. Schneeschmelze und starke Regengüsse verursachten vor der Korrektur der Gewässer immerhin nicht selten starke Überschwemmungen, welche oft die ganzen breiten Talböden in Mitleidenschaft gezogen haben. Die sehr verschiedenen Grundwasserverhältnisse hatten auch hier wiederum eine reichliche Feingliederung der Vegetation zur Folge. Die gewaltsame Einwirkung des fliessenden Wassers hat hier sogar eine starke Vegetationsdynamik verursacht. Auf frisch mit Schotter überschütteten Flächen haben sich eine trockenheitsliebende, lockere Pioniervegetation oder um neugegrabene Rinnsale und Tümpel Verlande- und Sumpfgesellschaften eingestellt, von denen aus die Vegetationssukzession je nach dem Lokalstandort zu den entwickelteren Gesellschaften und schliesslich zum Wald geführt hat. Bilder langsamen Werdens in der aufbauenden Vegetation und jähher katastrophentypischer Zerstörung zeigten sich nebeneinander. Diese Vielgestaltigkeit der Vegetation hat die Erhaltung des Reichtums der Flora begünstigt, so dass sich Reste verschiedener Gürtel nebeneinander haben halten können.

Ausgedehnt, in einem heute kaum mehr vorstellbaren Masse, waren die Sumpfgebiete, die Flachmoore. Hier einzig sind vielleicht grössere, waldfreie Flächen vorhanden gewesen. Auch hier aber herrschte das Bild des Ringens der ins Schilf und Seggenried vorrückenden Gebüsch, heranwachsender und wieder zerfallender Baumgruppen und Baumpioniere. Weiden, Birken, Erlen und auf trockeneren Schotterrippen Föhren und Eichen bildeten die Vorhut des überall nach Ausdehnung drängenden Waldes.

Weniger zahlreich, aber bei Berücksichtigung kleinster Verhältnisse doch sporadisch da und dort zerstreut, waren, wie Inseln im Flachmoor, die begrenzten Hochmoorbildungen mit ihren mit Heidelbeer- und Reiser-Unterwuchs gezierten Föhren- und Birkenwäldchen.

Besonders zu erwähnen sind noch die Seen, welche den zürcherischen Tallandschaften ihr eigenes Gepräge verleihen. Die grösseren liegen alle innerhalb der Moränen des «Zürcherstadiums», dieser stärksten und länger andauernden Unterbrechung des Rückzuges. Vor diesen Moränen finden sich unregelmässig, einzeln oder in Gruppen in Flachmoorebenen kleinere Wasserspiegel, zum Teil durch Moränen abgestaut, zum Teil als Grundwasserseen, verursacht durch umschotterte Schmelzeismassen (Dr. J. Hug, mdl.).



Eigenartig ist im innermoränischen Teil des Kantons die *Drumlinlandschaft* im Gebiete von Uster und Rüti. In Scharen wechseln kleine buchenbewaldete Hügel, teilweise mit trockenen Hängen und Tälchen mit nassen, kleinen Flachmooren.

Offenbar hat hier der Gletscherstrom, der bei Hombrechtikon ins obere Glattal überlappte, eine riesige Zunge gebildet, die, beim Zurückgehen des Eises vom Zürichseetal abgeschnürt, eine mächtige Toteismasse bildete, welche, von den Klüften aus abschmelzend, ihren Schutt so deponierte, dass dieses eigentümliche und an Standortbedingungen so reiche Gebiet entstanden ist.

Auch an manchen andern Stellen unserer Täler finden wir ähnliche oder noch andere Glacialbildungen, die nur durch Annahme stehender und abschmelzender Eismassen verstanden werden können. In kleinerem Maßstabe lassen sich an entsprechenden Stellen in den Alpen ja ganz ähnliche Formen konstatieren.

Neben den breiten, fluvioglacialen Stromtälern und den mehr oder weniger rezenten, jedenfalls postglacial entstandenen Bachtobeln bilden die *Schmelzwasserrillen* noch Talfurchen ganz besonderer Ausprägung. Es sind dies im allgemeinen steil eingeschnittene, oft recht lange, einfache Täler, die nach aufwärts ohne ein eigenes Einzugsgebiet an einer tieferen Glacialmulde oder an einem Stromtal enden. Diese Täler können nur entstanden sein dadurch, dass bei hohem Eisstand starke Schmelzwasser, entweder seitlich des Gletscherarmes oder auch von einer breit überlappenden Front aus, in kurzer Zeit solche tiefe, steilwandige Graben eingefressen haben. In der Regel sind die Hänge derselben auch heute noch überbösch und zeigen besonders viele Rutschungen, Schlipfe oder Anrisse. Zu dieser Kategorie von Tälern gehört das Sihltal, das Reppischtal, das Tälchen der Aa zwischen Pfäffiker- und Greifensee und die besonders schöne und lange Schmelzwasserrille, welche von Wil, Rickenbach über Dussnang, Bichelsee, Turbenthal, Dättlau, Neuburg, Pfungen führt und sich in gleicher Richtung, aber erweitert, über Rorbas erstreckt und bei Tössegg mit dem mächtigeren, rezenten Rheintal vereinigt. Derartige Rillen gibt es in kleinerem Maßstabe in unserem Gebiete noch mehrere, und alle unterscheiden sich von den flacheren Stromtälern mit ihren Moränenablagerungen aufs deutlichste.

Die starke orographische Dynamik, die sich an den Hängen dieser Rillen durch die Erosion bemerkbar macht, ist wiederum Vorbedingung zur reliktschen Erhaltung älterer Floren- und Vegetationsreste, und fast regelmässig finden sich in ihnen mehr oder weniger ausgedehnte Reliktföhrenstellen oder aber wiederum an den



steilen Hängen, besonders in den nördlichen Teilen des Kantons, Laubmischwaldketten.

Diese Verhältnisse sind derart gesetzmässig, dass ältere nach-eiszeitliche Geländeformen immer auch Reste der zur Zeit ihrer Entstehung vorhandenen Gürtel aufweisen, während die erst später entstandenen Formen regelmässig nur die Vegetation des Buchengürtels zeigen. Die Anwesenheit oder das Fehlen der Flora bestimmter Gürtel auf einem Bergsturz, in einem Talabschnitt oder einer andern Geländegrossform ermöglicht somit geradezu deren Entstehen bis zu einem gewissen, florengeologisch gegebenen Genauigkeitsgrade zu datieren.

Die Standorte der zürcherischen Landschaften sind sehr mannigfaltig und waren es früher in noch stärkerem Masse. Sie alle boten durch ihre besonderen Siedlungsmöglichkeiten Gelegenheit zu einer weitgehenden Feingliederung der Vegetation. Dazu kommt, dass durch andauernde Erosion und Alluvion ständig neu besiedelbare Lokalstandorte geschaffen werden. Diese ermöglichen auch heute noch einen Vegetationswechsel, welcher älteren Vegetationsresten und ihren Floren neue Refugien bietet gegen die dauernd nachdrängenden, konkurrenzkräftigeren und stärker standortsbeeinflussenden Vegetationen später eingewanderter Gürtel.

### **Die Gliederung der Vegetation des Kantons Zürich**

Durch das Zusammenwirken der in den vorigen Kapiteln skizzierten Faktorengruppen haben sich in zeitlich verschiedenen, fast schubweise erfolgten Einwanderungsphasen die Floren der verschiedenen Biocoenosingürtel, jede aus ihren besondern Herkunftsgebieten, bei uns eingebürgert. Dabei haben sie sich im Zusammenhang mit den Standorten in einzelne Gesellschaften gegliedert. Beim Vordringen einer späteren Flora hat sich die Vegetation der älteren, gezwungen durch veränderte Lebensbedingungen, teilweise zurückgezogen, zum Teil aber ist sie auch aktiv verdrängt worden durch die stärker standortsbeeinflussende Wirkung der sich den optimalen Bedingungen nähernden folgenden Vegetation. Dadurch sind an den Stellen mit eigenartigeren Standortsbedingungen alte Reste mehr oder weniger erhalten geblieben. Dass dabei Veränderungen im Aufbau der einzelnen Gesellschaft, Verlust an Arten oder Neuhinzukommen, stattgefunden haben, das liegt auf der Hand.

Die älteste bei uns stellenweise noch vegetationsbildende Flora ist diejenige des *Vaccinium uliginosum*-*Loiseleuria*-Gürtels. Dieser,

der Zwergstrauchgürtel, ist in den Alpen im Landschaftsbild über der Waldgrenze sehr deutlich ausgeprägt. In unserm Gebiet tritt er nur mit einer nicht sehr typisch entwickelten Grasgesellschaft, dem R o s t s e g g e n r a s e n , dem *Caricetum ferrugineae*, vegetationsbildend auf. Er findet sich an felsigen, nordexponierten Steilhängen der höchsten Zürcher Oberländer Bergspitzen. Dort kommen auch die anspruchslosesten Bäume, die Föhren, nicht mehr zum Bestandesschluss. Rasenflecken von *Carex ferruginea* wechseln mit nacktem Nagelfluhfels. Die alpinen und subalpinen Pflanzen haben hier zum Teil die einzigen Standorte, die unser Kanton überhaupt aufweisen kann. 10)

Diese Vegetation ist nicht sehr typisch entwickelt und stark gemischt mit Vertretern des moliniosen Föhrenwaldes. Trotzdem aber ist ihr Vorkommen gesetzmässig bedingt, da sie sich alpenwärts schrittweise vollständiger und ausgedehnter vorfindet und im Gebiete des Schänniserberges, des Speers und des Mattstockes besonders schön entwickelt ist. Nach der Begleitflora sind diese Rostseggenbestände als eine etwas grössere Feuchtigkeit beanspruchende Facies der Blaugras-Horstseggenrasen, der *Sesleria-Carex sempervirens*-Rasen, der Kalkvoralpen-Randgebiete zu betrachten. Einzelne Arten dieses Gürtels sind in den Moliniariedern der Abhänge und auch der Flachmoore eingewandert. Manche Arten dieses Gürtels sind in weitem Kreisen als sog. Glacialrelikte bekannt. Nach artmässigem Vorkommen und nach Menge nehmen die Vertreter dieses Gürtels alpenwärts kontinuierlich zu.

Weiter finden manche Arten dieses Gürtels ihre Refugien in den Hochmooren. Sie wachsen zwar dort zusammen mit den Arten des Lärchen-Arven-Gürtels. Doch bildet gerade in den schönsten Hochmooren *Vaccinium uliginosum* typischerweise den Unterwuchs. Die Hochmoore seien im folgenden erst besprochen und hier nur noch erwähnt, dass sie insofern bedeutsam sind, als sie zeigen, wie an einem Reliktstandort die Vertreter verschiedener Gürtel zusammenkommen und gemeinsame Biocoenosen bilden können, sofern nur die Lebensansprüche der Arten in der gleichen Linie liegen.

Die Flora des Lärchen-Arven-Gürtels hat den Hauptanteil an der Bildung der H o c h m o o r e . Zwar kommen sie nur an wenigen begrenzten Stellen vor, doch sind sie durch das ganze Gebiet hindurch zerstreut. Unsere Hochmoore würden im unbeeinflussten Zustande lockern Wald mit kümmernd wachsenden *Pinus silvestris* den Waldföhren und *Pinus Mugo* den Bergföhren aufweisen. Die Kleinstrauchschicht besteht auch heute zum Teil noch aus *Vaccinium Myrtillus* und *V. uliginosum* der Heidel- und der Rauschbeere, welch



letztere dem vorgängig besprochenen Gürtel angehört. An offenen Stellen sind Horstrasen von *Eriophorum vaginatum* dem Moor-Wollgras, und um die nassen Wasserschlenken Torfmoose, die *Sphagna* vorhanden. Heute gibt es im Gebiet nicht ein einziges intaktes Hochmoor mehr, und wenige sind noch in Teilen erhalten geblieben. 6)

Noch mehr als die Arten des vorigen Gürtels findet sich die Flora des Lärchen-Arven-Gürtels an besonders günstigen Stellen der Berghänge zerstreut. *Pinus Mugo* die Bergföhre hat sich rein oder in manchen hybriden Formen den Reliktföhrenbeständen beigesellt und an besonders konkurrenzarmen Stellen der Berghänge halten können. Einzelne Sträucher, so vor allem die Grünerle, *Alnus viridis*, bildet im Zürcher Oberland noch Beständchen oder ist in spärlichen Büschen am Albis oder auch auf der Egg im Wehntal zu finden. In diese Gruppe gehört auch die Kolonie der Alpenrosen *Rhododendron ferrugineum* von Schneisingen. Im Rahmen der andern Reste dieses Gürtels und auch infolge biocoenologischer Gründe erwecken sie eher den Eindruck eines natürlichen Reliktes. Wiederum sind in den Flachmooren zerstreut eine Anzahl Arten vorhanden.

Ausgesprochen reliktsichen Charakter zeigen auch die Gesellschaften der Föhrenwaldsteppe. Sie finden sich horizontal und vertikal über das ganze Gebiet verteilt, entsprechend der ehemaligen Ausdehnung des Gürtels. Alpenwärts immerhin nehmen ihre Bestände sowohl an Häufigkeit als auch an Vollständigkeit in der Artenzahl ab. Ein gemeinsamer Zug ist das Vorkommen überall dort, wo die Konkurrenz der übrigen Waldgesellschaften vermindert ist.

Eine erste Kategorie von Standorten sind die grossen Flussrillen mit steilen Böschungen am Rhein und im Gebiet der Thur. Dort finden sich lichte Föhrenbestände mit einem spärlichen Strauchunterwuchs und einer meist nicht geschlossenen und unausgeglichenen Bodenschicht von Gräsern und einigen *Carex*-Arten. Sie beherbergen auch eine Anzahl von pontisch-sarmatischen Einstrahlungen, die zu den Zierden unserer Flora gehören. Im Norden sind sie charakterisiert durch das Auftreten von *Cytisus nigricans*, dem schwarzwerdenden Ginster. Das ist die *Cytisetose Föhrenwaldsteppe*. Die genaue Beobachtung zeigt immer eine Anzahl von Eindringlingen des Laubmischwaldes. Diese im allgemeinen konkurrenzkräftigeren Arten müssten folgerichtig die Bestände zerstören und die Flut der Laubmischwald-, ja der Buchenbegleiter scheinen die Föhrenwaldsteppe zu überschwemmen. Wir erkennen aber auch, dass die schönsten Stellen stets auf Anrissen und Schlipfen stehen, so dass wir zur Überzeugung kommen, dass



nur die Erosion, die immer wieder offene Stellen schafft, eine Vorbedingung ihrer Erhaltung ist. 4)

Eine zweite Kategorie sind die ebenfalls trockenen Standorte an steilen Molasse- und Nagelfluhfelsen oder an felsigen Kanten der Deckenschotterplateaux, an denen die andern Baumgesellschaften wiederum keine geschlossenen Bestände bilden können. Solche oft ausgedehntere Bestände finden wir an der Fallätsche und an ähnlichen Abrissen oder an mageren Molassehängen, wie am Altberg und in Fragmenten an den Nagelfluhrippen gegen Rapperswil. Wenn sich diese Bestände konsolidieren, so treten im üppigen Moosteppich die *Pyrola* die Wintergrünarten auf; es ist der *Pyrolöse Föhrenwald*.

Als dritte Kategorie seien die Bestände genannt, die feuchte, lettige, meist wasserzügige Abhänge besiedeln. Diese kalt-nassen Stellen mit ihren schweren, im Sommer aber oft hart vertrocknenden Lehm Böden lassen ebenfalls auf die Dauer keine Entwicklung anderer Vegetation zu. Es ist das der lichte Föhrenwald mit Pfeifenried, der *Moliniose Föhrenwald* mit *Molinia coerulea* var. *litoralis*. Im Herbst zieren der deutsche Enzian *Gentiana germanica*, der gefranste Enzian *G. ciliata* und die stengelnde Silberdistel *Carlina vulgaris* diese Bestände. Dieser ist von allen Föhrenbeständen bei uns die am häufigsten vorkommende Biocoenose. Sie findet sich in allen Ausbildungsphasen und kleinsten Fragmenten an Berghängen durch das ganze Gebiet, am Pfannenstiel, an der Albiskette, im Reppischtal, an den Abhängen des Irchels und im Zürcher Oberland. 29)

Der Laubmischwaldgürtel mit dem Quercus-Tilia-Acer-Wald war in der atlantischen Zeit in unserem Gebiete in tieferer Lage bis etwa 600 m Meereshöhe die wichtigste Vegetation. Sie bildet Gebüsche und Waldgesellschaften, zum Teil mit artenreichem Unterwuchs, stellenweise mit den Arten der Föhrenwaldsteppe gemischt. Zahlreiche Sträucher und Kräuter, wie *Rhamnus cathartica* der Purgierkreuzdorn, *Coronilla Emerus* die strauchige Kronwicke, *Astragalus glycyphyllus* der süßholzblättrige Tragant, *Geranium sanguineum* der blutrote Storchenschnabel, *Anthericum ramosum* die Graslinie und *Campanula persicifolia* die pfirsichblättrige Glockenblume, gehören hierher. Ein Band dieses Waldes zieht sich auf den steilen, plattigen und südexponierten Malmkalken der Lägern, nach Osten allmählich verarmend, dahin. Heute ist der Eichen-Linden-Ahorn-Laubmischwald stark zurückgegangen, bildet aber immerhin durch seine häufigen Reliktbestände im nordwestlichen Teil des Kantons in den tiefsten Lagen ein fast zusammenhängendes Gebiet. Alpen-



wärts klingt er aus. Die letzten floristisch verarmten Reste verschwinden im Tösstal in der Umgebung von Bauma und im Zürichseetal gegen Rapperswil, wo an den konkurrenzarmen Standorten der Nagelfluhrippen nochmals Fragmente vorhanden sind. Dann aber tritt er am Fusse des Schänniserberges wiederum auf, um im Gebiete der See- und Föhnzone in tiefer Lage, südexponiert, an felsigen Stellen schön entwickelt und reichlich vorzukommen. Dort allerdings herrscht dann die Linde *Tilia cordata* mehr vor, während in den nordwestlichen Beständen unseres Gebietes hauptsächlich *Quercus sessiliflora* die Steineiche bestandbildend ist. In Nordwest-Zürich bekleidet ein an Holzarten sehr reicher Laubmischwald die tieferen, trockenen Talhänge, die Terrassenschotterkanten und findet sich konstant an südlich exponierten Deckenschotterabstürzen.

Eine Gesellschaft, die ihrer Zwischenstellung zum Buchenwald wegen bis in die neuere Zeit bei uns nicht richtig erfasst worden war, deren Charakterisierung in ausserschweizerischen Gebieten mit typischerer Ausprägung gelang, ist der Eichen-Hagenbuchen-Wald, das *Querceto-Carpinetum*. 34) In schönen und ausgedehnten Vorkommnissen findet sich dieser Wald besonders auf den Schotterterrassen des nordwestlichen Kantonsteiles, an Aspekt und Struktur meist schon von weitem erkennbar und öfters an extremen Stellen in den artenreichern Laubmischwald übergehend. Diese Waldgesellschaft zeigt bei uns infolge früherer Nutzung als Niederwald meist mehrstämmige Bäume und oft einen ausgeglichenen Unterwuchs von *Carex pilosa*. Daneben ist als Standortsvariante oder etwa infolge der Nutzungsart auch eine kräuterreiche Ausbildung vorhanden. Die entsprechend ihrer Zwischenstellung vorkommenden Übergangsbildungen zum Buchenwald, zum Erlenwald und zum Laubmischwald werden als eigene Gesellschaften aufgefasst. Seltener sind die Übergänge zum sauren Eichenwald zu konstatieren. Noch nicht völlig geklärt ist das gelegentliche Vorkommen in höherer Lage, so auf der Wehntaler-Egg und westlicher. Wohl nicht zuletzt macht sich hier alter menschlicher Einfluss in der Nutzungsart geltend. Vielleicht handelt es sich sogar teilweise um Phasen der Wiederbewaldung. Wie der Laubmischwald, verschwindet das *Querceto-Carpinetum* alpenwärts, im Zürichseetal schon gegen Meilen hin. Auf den Höhen, die sich vom Zürcher Oberland gegen Kyburg hin verflachen, schwindet dieser Wald schon auf der Linie von First und Elgg.

Der Laubmischwaldvegetation schliessen sich, ohne heute selbständig vegetationsbildend zu sein, einige Arten des *Quercus pubescens*-Gürtels an. Die Flaumeiche *Quercus pubescens* selber hat sich

in hybriden Formen mit der Stein- und der Stieleiche lokal an den bevorzugtesten Stellen des Laubmischwaldes halten können; so an der Lägern, an Deckenschotterköpfen, am Rheinbord bei Eglisau und Dachsen, oder, weniger deutlich ausgeprägt, selbst an den Steilabfällen bei Wettingen, am Uetliberg und vereinzelt sogar im Zürcher Oberland. Ein hübscher Vertreter dieses submediterranen Gürtels, *Dictamnus alba* der Diptam, findet sich unweit der zürcherischen Grenze, auf schaffhausischem Gebiet. Reichlicher kommen die einzelnen Arten in den günstiger gelegenen Brometen und nicht zu nassen Molinieten der tiefen, sonnig-trockenen Talhänge vor. Die Brometen, die **Burstwiesen**, fallen mit ihren gut ausgebildeten Stationen ganz in das Gebiet des Laubmischwaldes. Es sind anthropogene Trockenwiesen, die sich aus Laubmischwald, Föhrenwaldsteppen und auch aus Arten des *Quercus pubescens*-Gürtels gebildet haben und eine ziemlich starke floristische Konstanz aufweisen. 1)

Vegetationsmässig wenig typisch entwickelt oder nur angedeutet ist bei uns der Gürtel der atlantischen und subatlantischen Flora. Nur auf den nordwestlichen Deckenschotterplateaux, aber selbst dort nicht überall, findet sich der **saure Eichenwald** des *Quercus Robur*-*Calluna*-Gürtels, ein merkwürdig magerer Wald der Stieleiche, *Quercus Robur* und Hängebirke *Betula pendula*, mit Heidelbeeren und Heidekraut *Calluna vulgaris*, als Unterwuchs, früher ebenfalls als Niederwald bewirtschaftet. In nassen Schalen, in Löchern der Waldwege, findet sich angedeutet eine Sumpfflora, die äusserst verarmt ist, nach Westen hin, in Frankreich aber eine ganze Anzahl der interessantesten Kleinsumpfpflanzen beherbergt.

Nur vereinzelte Arten trockenerer, wärmerer Standorte haben an günstigen Stellen gegen Osten hin einige Stationen. Der hierher zu rechnende Flügelginster, *Cytisus sagittalis*, dringt von Westen und Norden auf ausgelaugten, böschigen Waldrändern über Kloten hinaus gegen Zürich vor.

Die Buche *Fagus silvatica*, lässt sich pollenanalytisch schon bis in die Laubmischwaldzeit zurückverfolgen. Vegetationsbildend in einem Ausmasse, wie bei uns heute, ist sie aber erst viel später geworden. Dann aber hat sie mit ihrer Begleitflora im ganzen Höhenbereich unseres Kantons alles Vorherige verdrängt, mit Ausnahme der schon besprochenen Reliktstellen. Auch an diesen Stellen aber sind die letzteren nicht mehr im Optimum und haben sich nur halten können, weil die Buche infolge ihrer Ansprüche dort nicht bestandbildend werden kann, und kaum gibt es einen Standort, auf dem nicht Buchenanflug oder Kümmerwuchs festzustellen wäre. Selbst



in den Tief- und Trockenlagen ist die Buche entschieden noch im Vorrücken begriffen. Gegen ihre Höhengrenze hin andernteils scheint sie zugunsten der Rottanne oder Fichte zurückzugehen. So ist heute bei weitem die Vegetation unseres Gebietes eine solche des Buchengürtels. 27)

Da mag es nun merkwürdig erscheinen, dass gerade dieser Wald biocoenologisch, in seinem Aufbau, in den Mengenanteilen seiner Arten, recht unvollkommen bekannt ist. Die Pflanzengeographen stellen daher meist alle Buchenwälder von den Voralpen bis in den Jura in die eine Gesamtgesellschaft, das Fagetum praealpino-jurassicum. Ursache davon ist hauptsächlich das, dass die Buchenwälder durch eine jahrhundertelange forstliche Bewirtschaftung und Normalisierung verödet sind. Zu den Buchenwäldern gehören eine Anzahl meist systematisch unterdrückter weiterer Baumarten: die Weisstanne *Abies alba*, die Eibe *Taxus baccata*, die Bergulme *Ulmus scabra* und der Bergahorn *Acer Pseudoplatanus*. Je nach dem Mitanteil einer oder mehrerer dieser Arten würde schon der Baumbestand natürlicherweise weniger eintönig sein, als das heute der Fall ist.

Wir würden eine Anzahl von Gesellschaften finden, die sich durch ihre Struktur scharf voneinander unterscheiden, auch wenn sie bezüglich ihrer Artengarnitur einander nahe verwandt wären. Es wären das Biocoenosen, die sich infolge der Standortsunterschiede und der gesellschaftsbildenden Tätigkeit der jeweils herrschenden Arten natürlicherweise aus der Gesamtflora des Buchengürtels herausgebildet hätten. Die Weisstanne, anspruchsvoller bezüglich der Bodeneigenschaften und der Luftfeuchtigkeit, ist in diesem Gürtel der konkurrenzfähigste Baum.

Weisstannenwälder würden daher in mittleren Lagen vorhanden sein und, gegen Nordosten auflockernd, in den weniger durchtalteten Teilen des zentralen Mittellandes, westlich Olten bis gegen die Aare vorstossend, bis in die tieferen Hügellagen herabsteigen. Heute finden wir Wälder mit vorherrschenden Weisstannen nur noch zerstreut da und dort. Als Baum ist *Abies* immer noch sehr verbreitet und kommt im Buchengebiet bis in die inneren Alpentäler und bis in beträchtliche Höhen vor. Ein genaues Bild der ursprünglichen *Abies*-Wälder lässt sich zur Zeit noch nicht zeichnen. Als Begleitflora der Weisstannenwälder kommen die mehr schattenliebenden Arten, Moose und Farne des Buchenwaldes in Betracht.

Stark zurückgegangen ist *Taxus baccata* die Eibe, die nachweisbar früher in den trockeneren Buchenwäldern, dort jedenfalls, wo die Molasse nicht oder nicht stark von Moränen überlagert



ist, sehr häufig war. Der eibenreiche Buchenwald wäre im entwickelten und ausgeglichenen Zustand jedenfalls auch als eigene Biocoenose zu fassen. Sträucher dürften natürlicherweise in diesem Wald spärlicher sein, die Krautschicht dagegen aus Gräsern oder Seggen bestehen oder auch andere Buchenbegleiter beherbergen.

Vielfach findet sich bei uns, namentlich an den tieferen und ausflachenden Talhängen, ein Buchenwald mit der Bergulme, dem Bergahorn, und mit zahlreichen Sträuchern, wie *Lonicera Xylosteum* dem Beinholz, dem Weissdorn *Crataegus Oxyacantha*, der Hundsrose *Rosa canina*, dem Liguster *Ligustrum vulgare*, und dem Pfaffenkäppchen *Evonymus europaeus*. Dieser Wald bildet in voller Entwicklung eine sehr vollständig zusammengesetzte Biocoenose, in der alle Schichten, von der Boden-Kraut-Strauch- bis zu den Baumschichten, gut und stark raumfüllend vertreten sind.

In Berglage kann der Bergahorn als Begleiter stark in den Vordergrund treten. Von Einfluss ist hiebei jedenfalls der Grad der Luftfeuchtigkeit, doch spielt manchenorts auch die menschliche Beeinflussung mit. An mageren Stellen und mit zunehmender Höhenlage beginnen die Sträucher zurückzutreten. Wir finden in stärkerem Masse Gräser den Unterwuchs bildend. So kann der Waldschwingel *Festuca silvatica* so reichlich werden, dass er fast allein den Unterwuchs bestreitet. Am südexponierten Berghang kann *Calamagrostis varia* das aufrechte Reitgras, allerdings meist durchsetzt von *Molinia coerulea* und von lockerem Strauchwuchs, tonangebend werden. In den ausgesprochenen Höhenlagen des Gebietes im Zürcher Oberland ist die Buche öfters mit einem gleichmässigen Rasen von *Brachypodium pinnatum*, der gefiederten Zwenke, vergesellschaftet. Diese zweifellos natürlichen Bestände erinnern physiognomisch sehr an die auf kompaktem, nicht zu steil gestelltem Malm des Jura sich bildenden Buchenwälder mit *Sesleria* im Unterwuchs. Im Gegensatz dazu ist der Buchenwald mit *Carex brizoides* der Zittergras-Segge, wohl durch menschlichen Einfluss den soeben genannten Buchenwäldern mit Grasteppichen ähnlich, und es würden neben *Carex brizoides* in Kolonien mancherlei Sträucher vorkommen. Buchenwälder mit *Carex brizoides* finden sich auf dem Rücken Rapperswil-Eschenbach-Goldingen. Relativ reine, dichte Teppiche von *Carex brizoides* — dem Seegras des Volksmundes — wie sie im Amt bei Knonau und westlicher vorkommen, dürften durch kulturellen Einfluss verarmte Wälder sein.

Zum Buchengürtel gehört auch der Ahorn-Eschen-Wald, der seiner grossen Ansprüche an die Feuchtigkeit wegen auch als



Schluchtwald bezeichnet wird. In den feuchten Tobeln und in Mulden, wo das Wasser nur schwer abfließt, bildet er mit seinen wenigen Sträuchern, den Himbeeren *Rubus Idaeus*, Heidelbeeren, dem Holunder *Sambucus nigra*, mastigen Stauden, Kräutern und Farnen einen ziemlich üppigen Wald, der deutlich floristische Verwandtschaft zum Erlenwald erkennen lässt.

Nasse Standorte, Flussufer, werden besiedelt von Erlenwäldern. Auf den niedersten Flußschottern und Alluvionen ist es der *Erlenauwald* mit *Alnus incana* der Grauerle. Eine ganze Anzahl von Phasen, von der offenen Kiesbank mit ersten Pionierpflanzen über die Grasaue, das Weidengebüsch bis zum eigentlichen Auengehölz, zeigen eine starke Dynamik von aufbauenden Sukzessionen und gelegentlichem katastrophalen Zerfall. In der Zeit, da unsere Flüsse noch nicht korrigiert und reguliert waren, wo des öfters die Überschwemmungen oder Veränderungen der Wasserläufe neue Standorte schufen, Kiesbänke auswarfen und Wassertümpel ausfrassen, da waren diese Gehölze weiter ausgedehnt und haben mit ihrem Werden und Vergehen ein kraftvolles Bild des Kampfes urwüchsiger Natur gegen die anorganischen Kräfte gegeben. Heute lässt sich dieses Bild an geradegezogenen Dämmen, Faschinen, Bunen und Wehren nur gerade noch erraten.

Ein anderer Erlenwald, der sich auf nassen, weniger durchlüfteten Böden in Sümpfen und am Seeufer aufgebaut hat, ist der *Erlenbruchwald*, zum Teil mit Beständen von *Alnus glutinosa* der Schwarzerle, auf etwas saurerem Untergrund, oder auch mit *Alnus incana* der Grauerle. Die Bäume, nicht durch mechanische Kraft bedroht oder geschädigt, entwickeln sich zu kräftigen Stöcken und werden infolge ihres Ausschlagvermögens meist vielstämmig. An ihnen wachsen Moose, sogar *Sphagna*, und es findet sich ein feinfiedriger Farn *Dryopteris austriaca*. Zwischen ihnen dehnen sich Wassertümpel und Schlenken, zum Teil stark verwachsen mit grossen Sauergräsern, mächtigen Horsten von *Carex elata* dem Böschenspalt und *Carex elongata* der langährigen Segge, oder, wo das Wasser etwas tiefer ist, mit der Flaschensegge, *Carex inflata*. An offeneren Stellen ragen oft halbkugelige Weidenbüsche aus dem Schilf oder den Sauergraswiesen. Heute ist diese urwüchsige Wildnis fast restlos verschwunden. Ein kleines, einigermassen erhaltenes Beständchen eines Erlenbruchwaldes findet sich nordöstlich des Barchetsees. Vor der grossen Entwaldung war jedoch diese Vegetation auf den ausgedehnten, sumpfigen Talböden ausserordentlich verbreitet. Heute dehnen sich an Stelle derselben die nassen Molen, die Streue- und Schilfwiesen aus. 17, 28)



Im Gesamten ist die Vegetation des Buchengürtels gar nicht etwa eintönig gewesen. Verglichen mit andern Gebieten mag sie als artenarm bezeichnet werden. Biocoenologisch aber wäre sie natürlicherweise auch bei uns sehr mannigfaltig gegliedert.

Die hier geschilderten Verhältnisse scheinen mir für die Phyto-coenologie von theoretischer Bedeutung zu sein. Unser an den verschiedensten Geländeformen reiches Gebiet zeigt nämlich, dass sich einerseits reliktsche Floren an irgendwie extremen, und daher konkurrenzarmen Standorten sammendrängen. Dabei entstehen komplexe Gesellschaften, deren Komponenten trotz der anscheinenden Homogenität am Reliktstandort, im Hauptgebiet in deutlich verschiedene Gesellschaften getrennt sein können. Andererseits zeigt die Flora, die sich in optimaleren, klimaxnäheren Bedingungen befindet, eine Aufspaltung nach Einzelstandorten, je nach den feineren Ansprüchen der einzelnen Arten. Sind die so dissoziierten Arten bestandbildend, so entstehen verschiedene Gesellschaften, die sich jedenfalls nach der Struktur unterscheiden, die auch verschiedene Mengenverhältnisse der Begleiter zeigen, die sich aber weniger nach der Gesamtartenliste trennen lassen. Sind die Dissoziierten aber Begleiter und abhängige Arten, so entstehen Untergesellschaften, wie Societäten und Konsociationen. Dass Stabilität und Dynamik in diesen verschiedenartigen Gesellschaftsbildungen notwendigerweise auch verschieden sein müssen, sei nur angedeutet.

Schlechter als es nach der jetzigen Verteilung der Fichte scheinen möchte, ist und war auch in früheren Zeiten der Fichtengürtel in unserem Gebiete vertreten. Wohl mag die Fichte *Picea excelsa* vielleicht sogar schon ziemlich früh da und dort an konkurrenzärmeren Stellen natürlich vorhanden gewesen sein; nach der für die Rekonstruktion wichtigen Begleitflora zu schliessen, kann der Fichtengürtel bei uns nie vegetationsbildend aufgetreten sein. Auch die Fichtenbestände des Zürcher Oberlandes müssen als künstlich bezeichnet werden. Nicht nur geht der Buchenwald überall an die höchsten Gipfel und ist somit keine schichtmässige obere Buchengrenze festzustellen, sondern auch die Fichte selber entbehrt ihrer gürtelmässigen Begleitflora. Dagegen scheint die Fichte besonders auf Kosten der Weissstanne künstlich herangezogen worden zu sein. An den Bergen des Zürcher Oberlandes fänden sich natürlicherweise, abgesehen von den vorher besprochenen Relikten, der Buchenwald und der Weissstannenwald oder Zwischenbildungen. Heute haben wir zum Teil an deren Stelle einen mageren Fichtenforst, der die grasigen Buchenwälder ersetzt, und feuchtere, meist noch mit Weissstannen gemischte Fichtenbestände.



Einzig im Gebiete des Hohen Ron, auf der Nordseite noch bis in das zürcherische Gebiet hinein, findet sich natürlicher F i c h t e n - w a l d . Es ist ein moosiger, farnreicher, stellenweise auch mit *Vaccinium*-Unterwuchs versehener Wald, oder es bilden infolge anthropogenen Einflusses Brombeerarten eine niedrige, dichte Strauchschicht.

Das Vorkommen des Fichtenwaldes in diesem Gebiete ist insofern von Bedeutung, als es sich um ein lokales Vorspringen des Areales des Fichtengürtels handelt, wie es auch an andern Stellen der Voralpen zu beobachten ist. In der Zeit des Wärmeoptimums ging die Buche jedenfalls höher hinauf, und auch dieses Gebiet gehörte einst in den Bereich des Buchengürtels. Das lässt sich daran erkennen, dass dieser Fichtenwald — er muss deshalb wohl als eigene Fichtengesellschaft gerechnet werden — viele Beziehungen zum Buchenwald aufweist. Es liegt hier somit eine Transgression des Fichtengürtels vor (E. SCHMID).

## Literatur

1. BRAUN-BLANQUET, J.: Über die Trockenrasengesellschaften des Hegau und ihre Genese. In: Beitr. z. Naturdenkmalpflege, 1931, XIV.
2. — Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. In: Beihefte Bot. Centralbl., 1932, XLIX.
3. DÄNIKER, A. U.: Die Struktur der Pflanzengesellschaft. In: Berichte Schweiz. Bot. Ges., 1936, XLVI.
4. — Die Pflanzengesellschaft, ihre Struktur und ihr Standort. In: Berichte Schweiz. Bot. Ges., 1939, XLIX.
5. FISCHER, E.: Die Eichenwirtschaft im Thurgau. In: Mitteilg. Thurg. Naturf. Ges., 1924, XXV.
6. FRUEH, J. und SCHROETER, C.: Die Moore der Schweiz, mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Bern, 1904.
7. GAMS, HELMUT: Pflanzenwelt Vorarlbergs. In: Heimatkunde von Vorarlberg, Heft 3.
8. GEERING, J.: Beitrag zur Kenntnis der Braunerdebildung auf Molasse im Schweiz. Mittelland. Diss. Zürich 1935.
9. GROSS, H.: Das Problem der nacheiszeitlichen Klima- und Florenentwicklung in Nord- und Mitteleuropa. In: Beihefte Bot. Centralblatt, 1930, XLVII, 2. Abt., Heft 1.
10. HEGI, GUSTAV: Das obere Tösstal und die angrenzenden Gebiete. Diss. Zürich 1902. In: Bulletin de l'Herbier Boissier, 1902, Serie 2, II.
11. HOEHN, WALTER: Die Pflanzen- und Tierwelt unserer Heimat. In: Neujahrsblatt der Lesegesellsch. Wädenswil, für 1937 und 1939, VIII und X, 1. und 2. Teil.

12. HUG, J.: Geologie der nördlichen Teile des Kt. Zürich und der angrenzenden Landschaften. In: Beitr. z. geolog. Karte der Schweiz, N. F. Lfg. XV, 1907.
13. — und BEILICK, A.: Die Grundwasserverhältnisse des Kt. Zürich. In: Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechn. Serie, Hydrolog., 1. Lfg., Zürich 1934.
14. KELLER, PAUL: Beiträge zur Kenntnis der nacheiszeitlichen Waldentwicklung in der Ostschweiz. In: Beihefte z. Bot. Centralbl., 1928, Bd. XLV, 2. Abt.
15. — Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer Mooren und ihre florensgeschichtliche Deutung. In: Veröffentlichungen des Geobot. Inst. Rübel in Zürich, 1928, Heft 5.
16. — Die Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldentwicklung in der Westschweiz. In: Bericht über das Geobot. Institut Rübel in Zürich für das Jahr 1933, Zürich 1934.
17. KOCH, WALO: Die Vegetation der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. Diss. Zürich 1926.
18. KREBS, E.: Die Waldverteilung im Kanton Zürich um die Wende des 18./19. Jahrhunderts. In: Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen, 1939, XC.
19. LÄMMERMAYR, LUDWIG: Die Entwicklung der Buchenassoziation seit dem Tertiär. In: Repert. spec. nov. regni veget., Beihefte Band XXIV.
20. LÜDI, WERNER: Zur Frage des Waldklimaxes in der Nordschweiz. In: Bericht über das Geobot. Forschungsinstitut in Zürich für das Jahr 1934, Zürich 1935.
21. — Die Geschichte der Moore des Sihltales bei Einsiedeln. In: Veröffentlichungen des Geobot. Inst. Rübel in Zürich, 1939, Heft 15.
22. NATHORST, A. G.: Neuere Erfahrungen von dem Vorkommen fossiler Glacialpflanzen und einige darauf besonders für Mitteleuropa basierte Schlussfolgerungen. In: Geol. Fören. Stockholm Förhandl., 1914.
23. OBERDORFER, E.: Zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte des Oberrheins und der Vogesen. In: Zeitschr. f. Botanik, 1936/37, XXX.
24. DU PASQUIER, L.: Über die fluvioglazialen Ablagerungen der Nordschweiz. In: Beiträge z. geolog. Karte der Schweiz, 1891, N. F. 1. Lfg.
25. RIKLI, MARTIN: Das Lägernggebiet. In: Berichte Schweiz. Bot. Ges., (1907) 1908, Heft XVII.
26. RUDOLPH, KARL: Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. In: Beihefte Bot. Centralblatt, 1930, XLVII, 2. Abt., Heft 1.
27. RÜBEL, EDUARD: Die Buchenwälder Europas. In: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, 1932, Heft 8.
28. SCHERRER, MAX: Vegetationsstudien im Limmattal. In: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel, 1925, Heft 2.
29. SCHMID, EMIL: Die Reliktföhrenwälder der Alpen. In: Beitr. z. Geobot. Landesaufnahme der Schweiz, 1936, Heft 21.



30. — Beziehungen zwischen Florengeschichte und Geomorphologie im schweizerischen Mittelland. In: Berichte Schweiz. Bot. Ges., 1933, XLII, Heft 2.
  31. — Däniker, A. U. und Bär, J.: Zur Flora und Vegetation des Küssnachter Tobels. In: Berichte Schweiz. Bot. Ges., 1937, XLVII.
  32. — Die natürliche Vegetationsgliederung des Kantons Zürich. In: Berichte Schweiz. Bot. Ges., 1939, XLIX, mit Vegetationskarte.
  33. SCHRÖTER, CARL: Die Flora der Eiszeit. In: Neujahrsbl. Naturf. Ges. Zürich, 1883, LXXXV.
  34. STAMM, ELISABETH: Die Eichen-Hainbuchen-Wälder der Nordschweiz. In: Beiträge z. geobot. Landesaufnahme der Schweiz, 1938, Heft 22.
  35. SUTER, HANS: Geologie von Zürich. In: Führer durch Zürich und Umgebung III, 1939.
  36. WEBER, A.: Die Glazialgeologie des Tösstales und ihre Beziehungen zur Diluvialgeschichte der Nordostschweiz. In: Mitteilg. d. Naturwissenschaftl. Ges. Winterthur, 1930, 17./18. Heft.
  37. WIRTH, W.: Zur Anthropographie der Stadt und Landschaft Schaffhausen. Diss. Zürich 1918.
-

## **Spezieller Teil**

Zur Illustration des Gesagten seien im Folgenden einzelne Beispiele von Gebieten mit einer für den Kanton bezeichnenden Anordnung ihrer Vegetation angefügt. Da es sich bei der Gliederung der Vegetation, zum Teil wenigstens, um Gesetzmässigkeiten handelt, die sich, den Verhältnissen entsprechend, wiederholen, daneben, allerdings auch aus anderen Gründen, habe ich es als angezeigt erachtet, vom Einzelfall zum Schema zu abstrahieren, soweit das zulässig erschien.

Die Darstellung der Gesetzmässigkeiten im Aufbau der Vegetation ist ja ohnehin das Ziel dieser Arbeit. Es ist daher auch nicht zu erwarten, dass in den Schilderungen Wert auf floristische Vollständigkeit gelegt und jeweilige Seltenheiten genannt oder besonders hervorgehoben würden. Im Gegenteil soll das Allgemeingültige untersucht und geschildert, und deshalb auch nur bezeichnende und häufiger zu findende Pflanzen angegeben werden. Mit dieser Voranstellung der Gesetzmässigkeiten soll eben gezeigt werden, wie die Vegetation nicht zufällig geworden ist, sondern sich entwickelt hat, zunächst historisch, dann aber gegliedert wurde durch die Einwirkung der Umweltfaktoren und dass schliesslich die einzelnen Gesellschaften von bestimmtem typisierbarem Gefüge durch die Pflanzen selbst aufgebaut werden. Es soll und kann gezeigt werden, dass trotz der Kompliziertheit der Vorgänge unter gleichen Umständen auch wiederum Gleiches entsteht.

Die einzelnen Textabschnitte beziehen sich auf die zugehörigen Tafeln und geben deren Erklärung. Es sind daher auf denselben weitergehende Bezeichnungen weggelassen. Auch Ortsbezeichnungen sind nur ganz generell angegeben, so dass prinzipiell einzelne Angaben auf verschiedene Lokalitäten gleichen oder ähnlichen Typus anwendbar sind.



Damit die Aufzählung der Pflanzenarten verständlicher wird, sind die gebräuchlichsten deutschen Namen beigelegt. Um den Text aber nicht zu umfangreich werden zu lassen, konnte das allerdings nur bei der erstmaligen Nennung geschehen.

## TAFEL I

### Das zürcherische Rheintal:

Der Rhein hat durch die Eiszeiten hindurch seinen Lauf mehrfach verändert. Heute durchquert er eines seiner früheren Täler, das untere Thurtal und das Rafzerfeld, ein breites Tal, das grossenteils mit Fluvioglacialschottern erfüllt ist. Mit seinem Knie bei der Tössegg schneidet er sogar den Molassesockel des Mittellandes an.

In den Terrassenschotter hat der Rhein schon früh eine scharfe Rille eingegraben. Die Uferhänge derselben sind trotzdem teilweise noch recht steil — überbösch — und im Rahmen vegetationsgeschichtlicher Zeitmasse noch durchaus unstabil. Rutschungen, Erdschlipfe, Abbrüche lassen sich mit Leichtigkeit überall zeigen, und die Bodenbildung und die Vegetationsentwicklung spiegeln diese Verhältnisse deutlich wieder. Verstärkt werden diese Erscheinungen noch durch die klimatischen Verhältnisse, die geringen Niederschläge und durch den kiesigen, zur Trockenheit neigenden Untergrund. 12, 24)

Bis heute finden sich an diesen Böschungen mehr oder weniger vollkommene Reste einer offenen Vegetation, der Föhrenwaldsteppe, und zwar hier des *Pineto-Cytisetum nigricantis* (P. W. C., Fig. 2). Fast immer sind diese Stellen charakterisiert durch eine unvollkommene Bodenbildung infolge kürzer oder schon weiter zurückliegender Rutschungen. Meist sind obere oder seitliche Abrissränder deutlich erkennbar. Diese Abbruchränder sind in der Regel stärker ausgelaugt und vielfach mit tiefem Polster von *Hylocomium splendens* und anderen Moosen bewachsen (Fig. 3, 5).

Auf dem unentwickelten, kiesigen, humusarmen Boden stehen in lockeren, unregelmässigen Gruppen die Föhren in einer den Unterwuchs wenig beeinflussenden Baumschicht.

Die Strauchschicht ist wenig entwickelt; locker zerstreut finden sich die Büsche von *Juniperus communis* dem Wacholder, *Berberis vulgaris* dem Sauerdorn, *Amelanchier ovalis* der Felsenmispel, *Prunus spinosa* des Schlehdorns und *Salix purpurea* der Purpurweide.

Ein besonderes Gepräge verleihen dieser Föhrenwaldsteppe im nördlichen Gebietsteil die ginsterartigen Reiser, *Genista germanica* der deutsche Ginster, *Genista tinctoria* der Färberginster, *Cytisus nigricans* der schwarzwerdende Ginster.

Die Bodendecke ist unzusammenhängend, bestehend aus einzelnen Grashorsten, seltener aus Flecken mit etwelchem Gefüge. Die Arten, welche in dieser Pionierrolle vorkommen, sind: *Rhynchospora rugosum*, *Molinia caerulea* das Pfeifenried, an trockenen, mehr beschatteten Stellen wachsen auch die kräftigsten Horste von *Carex montana* der Bergsegge und gelegentlich ganze Kolonien von *Calamagrostis Epigeios* dem Reitgras. An andern Stellen wiederum treten *Deschampsia flexuosa*-Horste mengenmässig hervor (Fig. 4).

Die Flora ist im ganzen sehr reichhaltig. Es seien genannt: *Festuca amethystina* der Amethystschwingel, *Carex humilis* die niedrige Segge, *Anthriscus ramosus* die Graslilie, *Helleborus atropurpureus* die braune Zymbel, *Gymnadenia conopsea* die Insekten-Nacktdrüse, *Anemone Pulsatilla* die Küchenschelle, *Silene nutans* das nickende Leimkraut, *Dianthus Carthusianorum* die Karthäusernelke, *Trifolium medium*, *T. rubens* und *T. montanum*, der Wald-, Fuchsschwanz- und Bergklee, *Hippocrepis comosa* der Hufeisenklee, *Geranium sanguineum* der blutrote Storchenschnabel, *Linum tenuifolium* und *Linum catharticum* der schmalblättrige und der Purgier-Lein, *Hypericum montanum* das Bergjohanniskraut, *Viola hirta* das rauhaarige Veilchen, *Vincetoxicum officinale* die Schwalbenwurz, *Thymus Serpyllum* der Quendel, *Teucrium Chamaedrys* der eichenblättrige Gamander, *Satureia Calamintha* die Saturei, *Melampyrum pratense* der Gebüsch-Wachtelweizen, *Asperula cynanchica* der Hundswaldmeister, *Scabiosa Columbaria* die Tauben-Skabiose, *Bellidifolium Micheli* das Sternlieb, *Inula squarrosa* der sparrige Alant, *Aster Amellus* die Feldaster.

Von Übergangsbildungen seien erwähnt: die ufernahe Zone mit ihren besondern Eindringlingen, *Salix incana* der Grauweide, *Prunus Padus* der Traubenkirsche, *Phragmites communis* dem Schilf. Übergänge zum Laubmischwald sind an diesen Standorten die Regel. Schon in den meisten Föhrenwaldsteppenflecken finden wir Eindringlinge des Laubmischwaldes. Derselbe hat von den stärker konsolidierten Stellen Platz ergriffen und wir können sehen, dass an ein und demselben Standort, sofern er nicht wieder geöffnet wird, die Vegetationsentwicklung zum Laubmischwald führt.

Der Laubmischwald, der *Quercus-Tilia-Acer-Mischwald* (Q. T. A.) entwickelt sich an Stellen, an welchen die



Vegetations- und Bodenbildung ungestört hat vorwärtsschreiten können. Die Bäume sind stärker bestandbildend und schattend. (Fig. 2, 5.) Im Gebiete ist es hauptsächlich *Quercus sessiliflora* die Steineiche, dazu kommt reichlich *Acer campestre* der Feldahorn, allerdings durch den Menschen meist etwas unterdrückt. Regelmäßig finden sich auch Eschen *Fraxinus excelsior* eingestreut *Carpinus Betulus* die Hagenbuche und vielfach die weißschimmernden Blätter von *Sorbus Aria* dem wilden Mehlbeerbaum. Die Linde *Tilia cordata*, tritt dagegen etwas zurück. Alle diese Bäume stehen im Kronenschluss. Im voll entwickelten Laubmischwald herrscht ein milder Waldschatten.

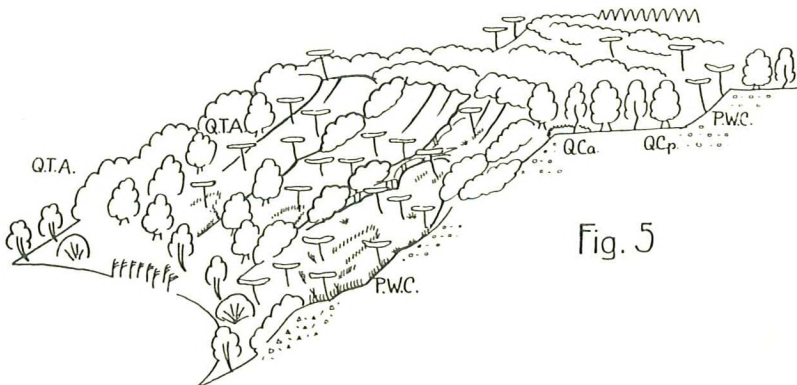
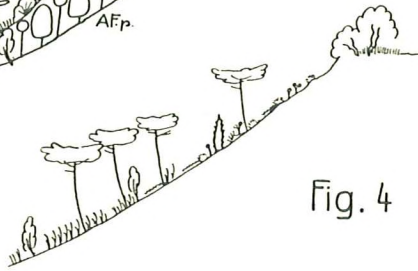
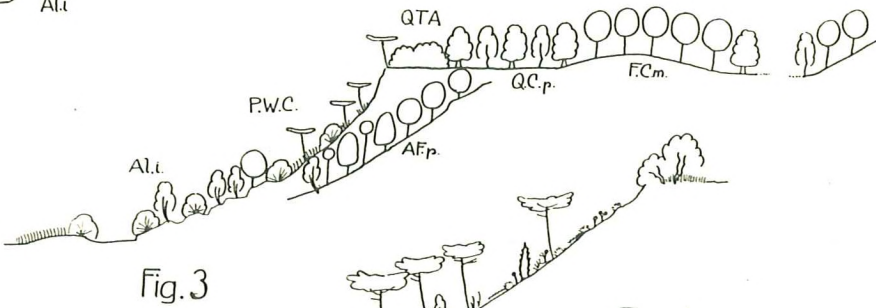
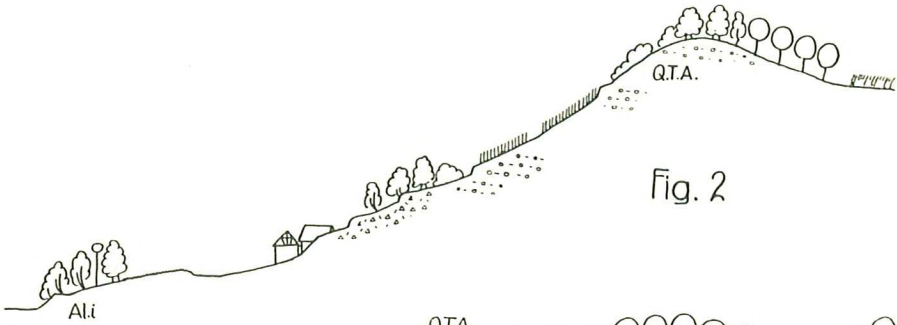
Der Unterwuchs ist reichlich entwickelt. Entweder sind es Gebüsche aus Jungpflanzen der genannten Baumarten; vielfach ist es *Corylus Avellana* die Hasel, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica* der Purgierkreuzdorn oder gar *Rhamnus saxatilis* der Felsenkreuzdorn. Der Unterwuchs wechselt aber offenbar unter menschlichem Einfluss recht stark. Oft ist nämlich dieser Wald von Gebüschern ziemlich gereinigt und zeigt dann einen licht geschlossenen Grasunterwuchs von *Brachypodium pinnatum* der gefiederten Zwenke oder auch von *Poa nemoralis* dem Hainrispengras. In grasigem Unterwuchs treten eine Anzahl Arten etwas stärker hervor als es sonst der Fall ist: *Convallaria majalis* das Maiglöckchen, das direkt bestandbildend werden kann, *Polygonatum officinale* das Apotheker-Salomonssiegel, *Cephalanthera longifolia* und *C. rubra* die beiden Waldvögelein. *Melittis Melissophyllum* das Immenblatt ist zerstreut immer vorhanden und da und dort auch die gelben Glocken von *Digitalis ambigua* dem Fingerhut.

An den Kanten wird der Boden saurer. Moose nehmen überhand. *Deschampsia flexuosa* tritt wiederum auf. Wir finden kleine Rasen des Flügelginsters *Cytisus sagittalis* oder ganze Gruppen von *Teucrium Scorodonia* des salbeiblättrigen Gamanders und schliesslich auch *Calluna vulgaris* das Heidekraut (Q. C. a., Fig. 5).

Eine rückläufige Entwicklung ist in der Vegetation aus inneren Ursachen nirgends zu beobachten. Die Standortsbeeinflussung und die Gesellschaftsbildung sind immer gleichsinnig nach stärker mesophilen Waldbildungen gerichtet. Es ist einzig die besondere Form der Erosion, welche immer wieder offene Standorte und somit Regressionen schafft, welche auch der älteren, lichtereren und weniger konkurrenzkräftigen Vegetation die Erhaltung auf die Dauer ermöglicht.

An besonderen Stellen, namentlich wo seitlich Tobel die Uferböschung durchschneiden und eventuell Molassesandstein zutage

# Tafel I.



Die Zeichenerklärung siehe auf Tafel VII



tritt, kommen weitere Gesellschaften zur Ausbildung: der Buchenwald (F. C. m., Fig. 2) an trockeneren Hängen, der Eschen-Ahorn-Schluchtwald (A. F. p., Fig. 3) an feuchteren, schattigeren Stellen, besonders in Nordexposition, oder gar auf lehmigem Material, in Andeutung Erlengehölze (Al. i.). Auf den Terrassenschottern dehnt sich mehr oder weniger erhalten das Querceto-Carpinetum aus (Q. C. p., Fig. 3, 5).

Der Mensch hat die Vegetation der Steilhänge relativ wenig beeinflusst oder gar entfernt. Konsolidierte, weniger steile Hangpartien tragen oft Wiesen, und zwar Trockenwiesen vom Brometumtypus, gelegentlich Reben oder auch Äcker und sind dann nicht selten terrassiert (Fig. 2).

## **TAFEL II**

### **Die Deckenschotterhöhen:**

Die flachen Berge des nördlichen und nordwestlichen Teiles des Gebietes sind mit etwa 50 Meter mächtigen Deckenschotterlagen bedeckt. Überall an hervorspringenden Ecken oder über Steilhängen bildet die Deckenschotterkappe felsige Nagelfluhabstürze, welche diesen Bergen ein auch in der Silhouette der Landschaft auffallendes Gepräge geben. Die Abhänge selber sind, gleich denjenigen der übrigen Molasseberge, an steileren Partien oft aus zutage tretenden Molassegesteinen, am sanfteren, orographisch aber stärker gegliederten Hang aus Gehängeschutt oder Moränenmaterial gebildet.

Wiederum sind hier Bedingungen gegeben, durch welche die Herrschaft der Vegetation des Buchen-Weisstannen-Gürtels gebrochen ist, und wo Gesellschaften älterer Gürtel mehr oder weniger reliktsch vorkommen können.

Die Deckenschotterplateaux, die in der letzten Eiszeit nicht mehr vom Eis erreicht worden sind und keine Moränenablagerungen tragen, sind sehr stark ausgelaugt, so dass der Boden über weite Strecken elektrolytarm ist. 20)

Auf diesen sauren Böden ist andeutungsweise, bald etwas ausgeprägter, bald weniger, die Vegetation des Quercus Robur-Calluna-Gürtels vorhanden. Der Wald, der diesen Gürtel repräsentiert, ist der subatlantische *Heidelbeer-Eichen-Birken-Wald* (Q. B. C., Fig. 8). Bei uns ist dieser Wald in einer sehr verarmten

Ausbildung vorhanden. Nach Westen wird er allgemeiner und auch artenreicher.

Die Baumschicht dieses Waldes wird gebildet von *Quercus Robur* der Stieleiche und *Betula pendula* der Hängebirke. Sie ist gleichmässig geschlossen und die Unterwuchsschichten ziemlich beherrschend. Der Gebüschunterwuchs ist oft spärlich. Relativ häufig sind *Sorbus aucuparia* der Vogelbeerbaum, und *Frangula Alnus* der Faulbaum. Sehr reichlich entwickelt ist dagegen die Reiser-schicht, die fast ausschliesslich aus *Vaccinium Myrtillus* der Heidel-beere, besteht. Auch die Moose sind stellenweise gut entwickelt, von denen das nicht gerade häufige und nur bei ausgeprägter Entwick-lung der Gesellschaft auftretende *Leucobryum glaucum* das Weiss-moos, genannt werden soll. Die Kräuter sind spärlich und die Struk-tur des Waldes wenig beeinflussend. Es sind beispielsweise: *Deschampsia flexuosa* die Drahtschmiele, *Luzula silvatica* die Waldsimse, *Festuca heterophylla* der verschiedenblättrige Schwin-gel, *Potentilla erecta* die Tormentill, *Potentilla sterilis* das erdbeerähnliche Fingerkraut, *Genista germanica* der deutsche Gin-ster, *Lathyrus montanus* die Bergplatterbse, *Oxalis Acetosella* der Sauerklee, *Teucrium Scorodonia* der salbeiblättrige Gamander, *Hypericum pulchrum* das schöne Johanniskraut, *Veronica offici-nalis* der gebräuchliche Ehrenpreis, *Gnaphalium silvaticum* das Waldruhrkraut.

An trockenen Stellen, an Wegböschungen oder kleinen Erhe-bungen finden sich ganze Siedelungen von *Calluna vulgaris* dem Heidekraut. Gelegentlich treffen wir längs Wegen, an ausgefahre-nen, nassen Stellen oder auch sonst in Vertiefungen eine Sumpfpflanzengesellschaft westlicher Verbreitung, die uns nur durch ver-einzelte Arten angedeutet ist. Es sind kleine, rasige Flecken von *Agrostis alba* dem Fioringras, von Juncusarten, so *Juncus effusus* der Flatterbinse, *Stellaria uliginosa* der Sumpfsternmiere, *Ranun-culus Flammula* dem brennenden Hahnenfuss, *Potentilla erecta* der Tormentill, gelegentlich auch von *Hypericum humifusum* dem niederliegenden Johanniskraut und *Lysimachia nemorum* dem Haingilbweiderich.

Gegen die Plateauxkanten lösen oft Buchenwald- oder Querceto-Carpinetum-ähnliche Bestände den sauren Eichenwald ab.

Die Steilrandkante und der Abfall sind von lockerem Gebüsch oder Buschwald besetzt, die dem *Quercus-Tilia-Acer-Laubmischwald* (Q. T. A.) zuzuzählen sind. Daneben aller-dings mischen sich auch verschiedene Pflanzen des Föhrenwald-steppengürtels hinzu. Charakteristisch für diese Standorte ist die



schlechte Verwitterbarkeit der Nagelfluh, die nur sehr karge Existenzmöglichkeiten bietet, so dass anspruchsvollere Bäume, wie die Buche, hier nicht gedeihen können.

Auf den magersten, unvollkommen rasig bewachsenen Stirnflächen der Felsen finden sich *Festuca amethystina* der Amethystschwingel, *Festuca ovina* ssp. *duriuscula* der starre Schafsschwingel, *Polygonatum officinale*, *Sedum album* der weisse Mauerpfeffer, *Potentilla verna* das Frühlingsfingerkraut, *Hippocrepis comosa*, *Geranium sanguineum*, *Helianthemum nummularium* ssp. *ovatum* das Sonnenröschen, *Teucrium Chamaedrys*, *Thymus Serpyllum*, *Prunella grandiflora* die grossblütige Brunelle.

*Quercus sessiliflora* var. *barbulata* eine Hybride der *Quercus pubescens*, lässt sich in den Eichengebüschen nicht selten finden. Sträucher sind spärlich und unregelmässig verteilt. Es sind: *Corylus Avellana*, *Berberis vulgaris* der Sauerdorn, *Rosa canina* die Hundsrose und *Ligustrum vulgare*. (Fig. 7.)

Ranken von *Clematis Vitalba* der Waldrebe überspinnen die Felsen, oder *Hedera Helix* der Efeu klettert an den Nagelfluhwänden. Am Fusse des Absturzes ist auf steilem, steinigem Schutt noch ein schmales Band von Laubmischwald vorhanden. Dieser ziemlich lichte Niederwald beherbergt eine Anzahl von Kräutern, so in Rasen *Convallaria majalis* das Maiglöckchen, *Lilium Martagon* den Türkenbund, *Campanula persicifolia* die pfirsichblättrige Glockenblume, *Anemone Hepatica* das Leberblümchen, *Carex umbrosa* die Schattensegge, *Melittis Melissophyllum*, *Viburnum Lantana* den wolligen Schneeball.

Nur wenig tiefer folgt schon die Buche, an den mageren, steilen Stellen, einen Wald (F. T. m., Fig. 6, 7, 9) mit *Taxus baccata*, sonst aber ohne viel Unterwuchs bildend. Auf tiefgründigeren, flacheren Böden ist dagegen reichlich Gebüsch im Unterwuchs vorhanden.

Die Abhänge sind stark gegliedert. In den Tobeln ist wiederum die Gesellschaft des Eschen-Ahorn-Schluchtwaldes mit *Carex pendula* entwickelt (A. F. p., Fig. 9). Wo die Bäche dann in Wiesentälchen ausmünden, werden sie begleitet von einem Saum von Weiss-erlen *Alnus incana*, verschiedenen Weiden *Salix caprea*, *S. nigricans*, oder von Strüngen der zum Binden verwendeten *Salix alba* var. *Vitellina* der Dotterweide. Auch andere Sträucher des Waldes säumen oft diese Rinnsale (Al. i., Fig. 9).

Am Berghang selber breiten sich Flecken des moliniosen Föhrenwaldes (P. W. M., Fig. 6) aus, oder, je nach der Beeinflussung durch den Menschen, die Molinia-Streuewiese, dort, wo aus dem Molassefels Wasser zutage tritt. Je nach dem Feuchtigkeitsgrad finden

# Tafel II.

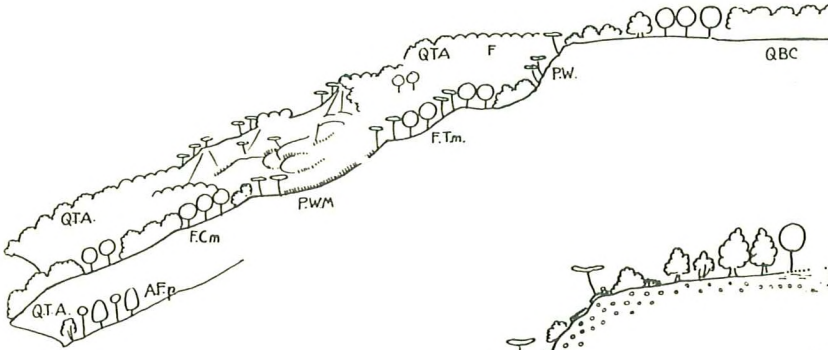


Fig. 6

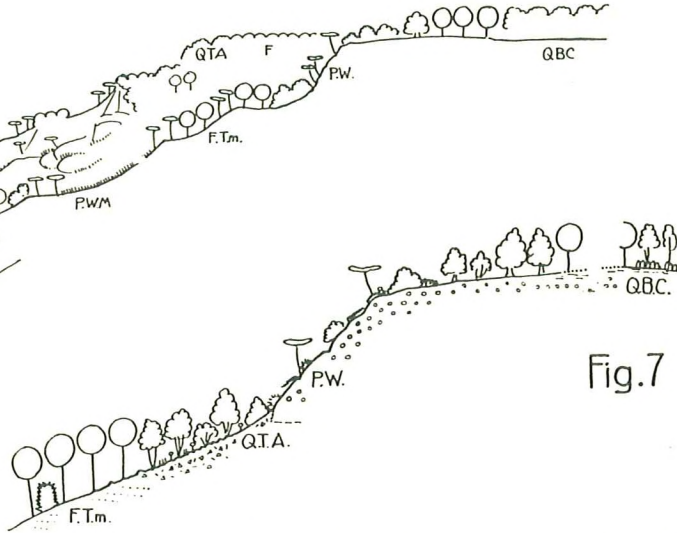


Fig. 7



Fig. 8

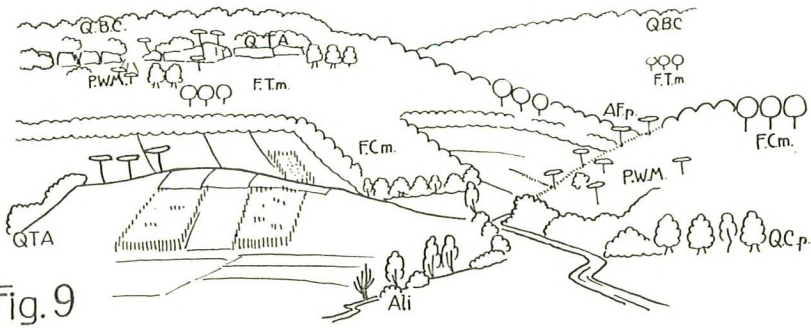


Fig. 9



sich ferner Erlen-Eschengehölze, Buchenwald oder an den schärferen Rippen auch Laubmischwaldfragmente. Nach den tiefsten Lagen hin gegen die Flussrillen nehmen diese zu; dort aber, wo der Hang in die Schotterterrassen übergeht, beginnt das Querceto-Carpinetum Q. C. p., Fig. 6, 9).

Vielfach hat der Mensch diese Verteilung gestört. Am Abhang dehnen sich Wiesen, an Stelle des Laubmischwaldes die Burstwiese und, früher viel mehr als heute, auch Weinberge. Den Buchenwald ersetzt die Fettwiese mit dem französischen Raygras *Arrhenatherum elatius*. Tiefer, auf Moränen und besonders auf den Deckenschotterböden bestimmen Felder und Äcker das Landschaftsbild (Fig. 9).

### TAFEL III

#### **Sumpfwald und Flachmoore des innermoränischen Teiles der Fluvioglacialtäler:**

Die im allgemeinen weit vorgeschobenen Würm-Stirnmoränen bedingen eine markante Veränderung des Charakters der weiten, teilweise ebenenartigen fluvioglacialen Stromtäler. Die aussermoränischen, trockenen Schotterebenen treten stark zurück und innerhalb der im ganzen meist halbmondförmigen Stirnmoränen des Maximalstadiums, sowie der einzelnen Rückzugsunterbrechungen, folgen Talstücke mit zum Teil stark verschwemmten Grund- und Seitenmoränen. Leichte Bodenwellen und niedrige Hügel gliedern die weiten Räume. Gewöhnlich sind innerhalb der Stirnmoränenkränze alte Gletscherzungenbecken vorhanden, die oft sumpfig oder vielfach sogar mit kleinen Seen geschmückt sind. Vor der grossen Entwaldung und den starken durch Meliorationsmassnahmen bedingten Trockenlegungen musste dieser Wechsel direkt frappant gewesen sein.

Ausserhalb der Stirnmoränenwälle trugen die weiten, kiesig sandigen Flächen, die höchstens durch kleine Terrassenstufen unterbrochen waren, teils lichten, oft heideartigen Föhrenwald, oder sie waren bedeckt mit ausgedehnten Querceto-Carpinetum-Wäldern. Heute dehnen sich Äcker und Getreidefelder in diesen Talebenen. Die innermoränischen Talabschnitte waren dagegen weitgehend versumpft. Ursprünglich war wohl diese Landschaft, der wilden Schönheiten nicht entbehrend, ein reiches Gemisch von kleinen Querceto-Carpinetum-Flecken (Q. C. p., Fig. 10) auf Schottern, Buchenwald-



parzellen (F.C.m, Fig. 11), auf mehr oder weniger flachen Moränen-erhebungen und dazwischen ausgedehnten Sumpfwäldern, dem Erlen-Birken-Wald, dem nassen Erlenbruchwald (Al. C., Fig. 10, 11) oder gar einzelnen Hochmoorwäldchen. Längs der träge dahinfließenden, sumpfigen Wasserläufe haben Erlenauen mit Moliniawiesen der Landschaft ein parkartiges Aussehen verliehen.

Zwischen dieser Waldvegetation blinkten zahlreiche kleinere und kleinste stille Wasserflächen, Seen, Teiche und Altläufe. Auch diese Bilder sind heute grossenteils vernichtet. Die Wälder, wo sie überhaupt noch vorhanden sind, sind trivialisiert und meist dehnen sich an ihrer Stelle weite Kulturgebiete, Streuwiesen, Wiesen und Felder aus. Heute müssen sogar diese Sauergrasstreuwiesen zugunsten der intensiveren Kulturen verschwinden, und vielfach regt sich der Wunsch, wenigstens Teile dieser relativen Ursprünglichkeit schützen zu können. Nur vereinzelte spärliche Vegetationsreste erlauben uns noch die Rekonstruktion:

Der Erlenbruchwald (Al. c., Fig. 10) ist natürlicherweise ein zum Teil dicht geschlossenes Gehölz von *Alnus incana*, dem gelegentlich *Alnus glutinosa* die Schwarzerle, manchmal auch noch Eschen und Birken, einige der grösseren Weiden oder *Prunus Padus* und *Frangula Alnus* beigemischt sind. Als Liane findet sich *Solanum Dulcamara* das Bittersüss. Die Erlen und Weiden bilden oft meterhohe Stöcke und werden vielfach mehrstämmig. Verschiedene Kräuter, Moose und Farne wachsen in kleiner Lebensgemeinschaft auf diesen Strünken, so etwa *Dryopteris austriaca* ssp. *dilatata* der spitzfiederige Schildfarn, *Dryopteris Thelypteris* der Sumpfschildfarn, *Melica nutans* das nickende Perlgras, *Valeriana dioeca* der Sumpfbaldrian, *Lysimachia vulgaris* der Gilbweiderich und *Paris quadrifolius* die Einbeere. Um die Stöcke herum finden wir oft Stauden wie *Eupatorium cannabinum* den Wasserdost, *Cirsium palustre* die Sumpfdistel, *Mentha aquatica* die Wasserminze, *Cardamine amara* das bittere Schaumkraut, *Carex acutiformis* die scharfkantige Segge, *Aegopodium Podagraria* der Geissfuss. Meist aber sind die Schlenken tief, mit stagnierendem Wasser und schlammigem Grund. *Carex inflata* die graue Flaschensegge, *Carex vesicaria* die grüne Blasensegge, *Equisetum limosum* und *E. palustre* die Sumpfschachtelhalme, *Ranunculus Flammula* ragen in lockerem Wuchs aus dem Wasser hervor. An offenen Stellen bildet *Carex elata* der Böschenspalt, ihre charakteristischen Bülden, oder es dringen die ersten Schilfstengel ein. Je nach den Wasserverhältnissen öffnet sich der Wald, um schliesslich, mehr oder weniger scharf abgeschnitten, in den Schilfgürtel überzugehen.



Von dieser ganzen Vegetation finden wir aber, wie gesagt, fast nichts mehr, und nur die einzelnen Arten, ohne aber in ihrem natürlichen Verbande zu stehen, sind noch geblieben.

Fehlt der natürliche Wald, so schliesst sich landeinwärts an den Schilfgürtel das Molinietum (Mol., Fig. 11), das Flachmoor an. Entsprechend seiner anthropogenen Bedingtheit zerfällt es in eine ganze Anzahl verschiedener Untergesellschaften, je nach der Bewirtschaftung, den Boden- und Feuchtigkeitsverhältnissen. 17)

Schon die Gräser und Sauergräser erzeugen eine dicht geschlossene Krautschicht. Es sind: *Molinia coerulea* das Pfeifenried, *Agrostis alba*, *Anthoxanthum odoratum* das Geruchgras, *Poa trivialis* das gemeine Rispengras und beigesellt *Briza media* das Zittergras. Reichartig sind die *Carices*. Einzeln herrschen, je nach dem Feuchtigkeitsgrad *Carex panicea* die hirsenfrüchtige Segge oder *C. echinata* die Igelsegge. Daneben kommen vor: *Carex flava*, *C. Hostiana* und *C. Davalliana*. An andern Stellen dominiert *Schoenus ferrugineus* die rostrote Kopfbinsse.

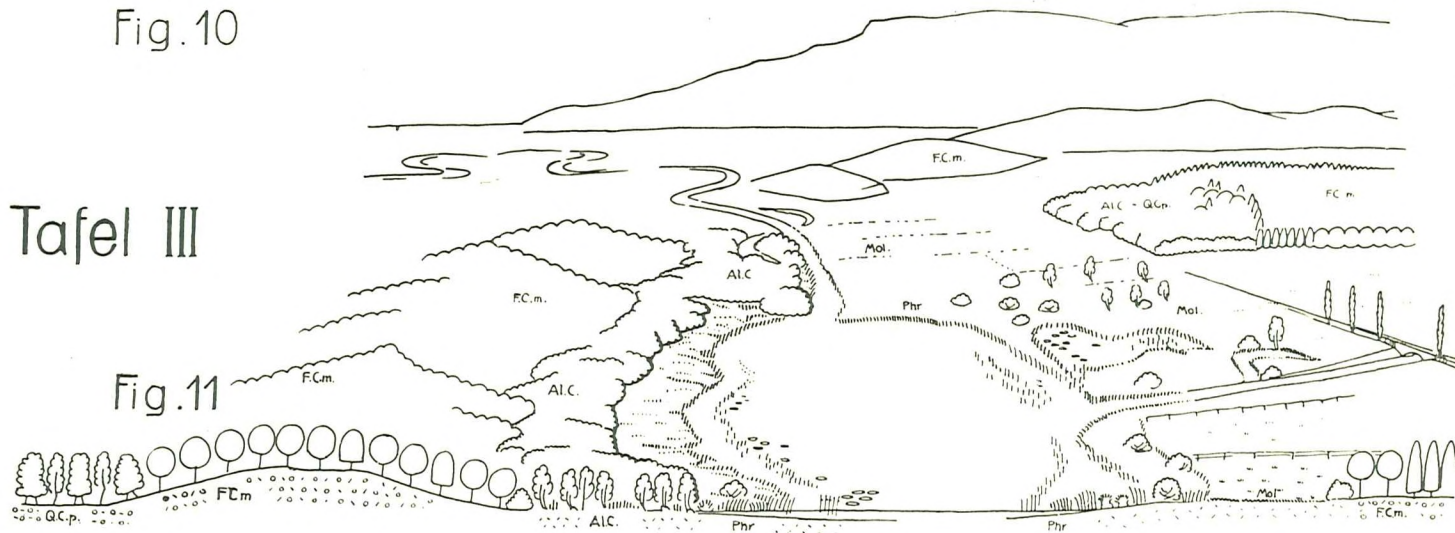
Vielfach bilden verschiedene Sumpfmoose zwischen den Gräsern einen noch dichtern Bodenfilz. So etwa *Acrocladium cuspidatum* und zahlreich sind die Kräuter: *Eleocharis palustris* die Teichbinse, *Eriophorum latifolium* das breitblättrige Wollgras, *Tofieldia calyculata* die Liliensimse, *Iris sibirica* die blaue Schwertlilie, *Orchis incarnatus* das fleischrote Knabenkraut, *Lotus uliginosus* der Sumpfhornklee, *Lychnis Flos cuculi* die Kuckucks-Lichtnelke, *Dianthus superbus* die Prachtnelke, *Potentilla erecta*, *Parnassia palustris* das Studentenröschen, *Primula farinosa* die Mehlsprimel, *Silaum Silaus* der Rosskümmel, *Sanguisorba officinalis* der Wiesenknopf, *Myosotis scorpioides* das Sumpf-Vergissmeinnicht, *Succisa pratensis* der Teufelsabbiss, *Galium palustre* das Sumpflabkraut, *Valeriana dioeca* der zweihäusige Baldrian, *Leontodon hispidus* der steifhaarige Löwenzahn, *Crepis paludosa* der Sumpf-Pipau, *Taraxacum officinale* ssp. *paludosum* der Sumpf-Löwenzahn.

In Gräben finden sich *Sparganium erectum* der Igelkolben, *Iris Pseudacorus* die gelbe Schwertlilie und *Sium erectum* der aufrechte Merk. Gegen die Waldränder, namentlich wo der Boden etwas höher liegt, wird das Flachmoor staudenreicher. *Filipendula Ulmaria* die Rüsterstaude, beginnt zu herrschen. *Geranium palustre* der Sumpf-Storchenschnabel, *Sanguisorba officinalis* der Wiesenknopf, *Carex hirta* die behaarte Segge, *Vicia Cracca* die Vogelwicke, *Scirpus silvaticus* die Waldbinsse und *Symphytum officinale* die Wallwurz, bilden üppige Staudengesellschaften.



Fig. 10

# Tafel III





## TAFEL IV

### Die Flussauengehölze und das Querceto-Carpinetum:

Überall dort, wo die Ufer längs der Flüsse niedrig liegen und daher die Pflanzen im Bereich des oberflächennahen Grundwasserstromes stehen, bilden sich natürlicherweise die *Alnus incana*-Auengehölze (Al. i., Fig. 12). Sie begleiten sowohl die Serpentine der rezenten Flusskerben der Fluvioglacialtäler der extramoränischen Zone, als auch — häufiger sogar — die Wasserläufe innerhalb der Moränen.

Der ungezähmte Wasserlauf bringt mit seinen stark schwankenden Wasserständen eine grosse Dynamik in die Vegetation. Durch wiederholte Überflutungen werden ganz besondere Lebensbedingungen geschaffen, durch reissendes Wasser wird die Vegetation strichweise sogar zerstört; mancherorts aber wird neubesiedelbare Fläche geschaffen. Es ist daher verständlich, dass zur Gesamtflora der Auengesellschaften Arten gehören, die dem entwickelten Auenwald fehlen. Der Auenwald kann auch, je nach der Entstehung und den speziellen Existenzbedingungen, verschiedene Strukturen aufweisen.

Die Baumschicht besteht vorherrschend aus *Alnus incana* der Weisserle. Öfters beigesellt ist die Esche *Fraxinus excelsior* und *Betula pendula* die Hängebirke. Oft kommen aber noch andere Baumarten des Buchen-Weisstannen-Gürtels, wie *Acer Pseudoplatanus* der Bergahorn oder *Quercus Robur* als Übergangsglied zum Eichen-Hainbuchenwald hinzu.

Obschon im allgemeinen die Gehölze in dichtem Schluss stehen, ist der Unterwuchs gut entwickelt, stellenweise als üppige Krautschicht, anderswo als dichter Gebüschunterwuchs.

Reichlich vertreten sind verschiedene Weidenarten, die im Bestand alle baumförmig werden, so *Salix incana* die Grauweide, *Salix alba* die Silberweide. Selbst *Salix nigricans* die schwarzwerdende Weide, kann recht hoch werden.

Oft ist der Strauchunterwuchs so sehr entwickelt, dass die Schichten geradezu ineinander übergehen. Es finden sich darin die genannten Weidenarten und, für die Gesellschaft besonders typisch, *Prunus Padus* die Traubenkirsche, ferner *Cornus sanguinea* der Hartriegel, *Crataegus Oxyacantha* der Weissdorn, *Viburnum Opulus* der ahornblättrige Schneeball.

Für diesen Wald bezeichnend sind auch die Schlingpflanzen. Keine andere Gesellschaft zeigt so viele Schling- und Kletterge-

wächse, wie die Auengehölze. Da ist besonders charakteristisch *Humulus Lupulus* der Hopfen und *Solanum Dulcamara* das Bittersüss. Ferner kommen vor: *Clematis Vitalba* die Waldrebe und *Tamus communis* die Schmerzwurz.

Dort, wo das Gebüsch dicht ist, kann eine Kräuterschicht nicht mehr reichlich entwickelt sein. Meist ist sie aufgelöst in Horste. Je nach dem Feuchtigkeitsgrade sind es *Carex acutiformis* die schneidende Segge, *Deschampsia caespitosa* die Rasenschmiele, oder kleine Rasen von *Poa pratensis* dem Wiesenrispengras. An trockeneren Stellen finden sich auch die lockeren Horste von *Melica nutans* dem nickenden Perlgras.

Eine Anzahl früh sich entwickelnder und früh blühender Geophyten beleben diese Gehölze, bevor das Laub völlig schattend geworden ist, so: *Ranunculus Ficaria* die Feigwurz, *Ranunculus auricomus* der goldgelbe Hahnenfuss, *Anemone ranunculoides* die gelbe Anemone, die nur im westlichen Gebiet, im Limmattal vorkommt, und *Anemone nemorosa* das Buschwindröschen.

Andere Stellen zeigen dagegen eine stärker entwickelte Krautschicht, dafür aber eine unausgebildete Strauchschicht. Im üppigen Unterwuchs mit den vorgenannten Gräsern wachsen *Primula elatior* die Schlüsselblume, *Glechoma hederaceum* die Gundelrebe oft ganze Teppiche bildend, *Lysimachia Nummularia* das Pfennigkraut und *Lysimachia nemorum* der Hain- Gilbweiderich, *Caltha palustris* die Sumpf-Dotterblume, *Myosotis scorpioides* das Sumpf-Ver-gissmeinnicht, oder in feuchten Teilen *Equisetum hiemale* der Winter-Schachtelhalm. *Ranunculus repens* der kriechende Hahnenfuss hat hier wohl seine natürlichen Standorte und kommt zum Teil in optimalen Bedingungen vor. Sehr reichlich findet sich auch *Aegopodium Podagraria* der Geissfuss.

Es fällt auf, wie viele Arten der Fettwiese in dieser Vegetation vorkommen. Das nicht deshalb nur, weil sie sekundär in die durch den Menschen veränderte Gesellschaft eingedrungen sind; auch wenn das zum Teil der Fall ist, so mehr noch deshalb, weil manche von ihnen hier ihr natürliches Vorkommen besitzen. Die Kunstwiesen haben ihre Flora aus recht verschiedenen Gesellschaften übernommen.

Anscheinend gehört natürlicherweise auch *Rubus caesius* die blaue Brombeere und *Rubus Idaeus* die Himbeere, diesen Gehölzen an. Der erstere bildet in beeinflussten Auenwäldern, meist zusammen mit eingeschleppten andern Rubusarten, über grosse Strecken dichte Gewirre.



Die Standortsverhältnisse bringen es mit sich, dass der Artenanteil und das Gefüge sehr wechselnd sind. Leider allerdings besitzen wir keine nur einigermaßen natürliche Auengehölze, um sicher sagen zu können, welcher Aufbau der stabilste und dabei verbreitetste wäre.

Vielerorts hat sich an den Flüssen die amerikanische Goldrute *Solidago serotina* eingebürgert. Sie bildet dichte Bestände und zerstört die ganze baumfreie Ufervegetation, wo sie auftritt. Massenhaft ist sie an der Thur und auch an der Töss bis über Bauma hinauf verbreitet.

Längs grosser Ströme sind, in unserem Gebiet allerdings nur schwach angedeutet, höher aufgeworfene Kies- und Sandrücken. Ihre Vegetation ist oft trocken und mager. Föhren, einige Sträucher, Gras- und Kräuterflecken, zum Teil mit den hübschen *Ophrys*-den Ragwurzarten, erwecken den Aspekt einer Heide (P. W. M., Fig. 12). Der im Rhein- und Thurgau vorkommende Sanddorn *Hippophaë Rhamnoides*, charakterisiert öfters solche Anschwemmungen.

Interessante Phasen der Vegetationsentwicklung zeigen auch die Sander- und Kiesflächen und die Inselchen. Im allgemeinen lässt sich flussaufwärts eine Kräuterpionierzone mit vielen Annuellen der verschiedensten Gesellschaften, dann eine *Salix*-Gebüschzone und schliesslich der Auenwald in sukzessiven Entstehungsphasen unterscheiden. Die Inselchen zeigen flussabwärts meist einen Abtragungsrand. Die Thur und den Tösslauf ausgenommen, wüsste ich nicht eine Andeutung dieser Vegetation bei uns mehr zu nennen.

Der Auenwald endet auf der flussabgekehrten Seite meist mit einer Geländestufe. Auf Schotterboden schliesst sich das *Querceto-Carpinetum* (Q. C. p., Fig. 12) an. Der Eichen-Hagenbuchen-Wald ist verbreitet hinauf bis ins Amt, gegen Zürich und gegen den Greifensee und im Thurtal gegen Wil.

Wie früher schon angedeutet, tritt der Eichen-Hagenbuchen-Wald in verschiedenen Gesellschaften auf: Übergangsbildungen gegen den Laubmischwald, den Buchenwald oder auch gegen das Erlenauengehölz. 34)

Das *Querceto-Carpinetum alnetosum* nimmt floristisch und vielfach auch orographisch eine Mittelstellung zwischen dem Auenwald und dem buchenreichen Eichen Hagenbuchen-Wald ein.

Die Bestände auf Schotterböden sind solche des *Querceto-Carpinetum alnetosum* und des Q. C. fagetosum, das seinerseits dem Buchenwald verwandt ist. Im allgemeinen sind in den geschlossenen, oft noch als Niederwald bewirtschafteten Gehölzen *Quercus Robur*, *Carpinus Betulus* bestandbildend; *Fagus silvatica* und *Pru-*

*nus avium* sind beigemischt. In der Regel ist der Strauchunterwuchs mit *Corylus Avellana* und den Arten des Buchenwaldes, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus Oxyacantha* und *C. monogyna*, nicht stark hervortretend. Wie Vergleiche mit andern Gebieten zeigen, scheint es aber durchaus wahrscheinlich, dass auch in diesem Wald eine strukturell vollständigere Ausbildung mit reichlicheren Gebüschern vorkommen könnte. Viele Querceto-Carpineten der Talböden sind verschwunden zugunsten der Fichten- oder Föhrenforste, oder sie werden übergeführt in Buchenmischwälder, wo dann eine gesellschaftsfremde, wuchernde Strauchschicht verschiedener Herkunft zu konstatieren ist oder die Gehölze sind ganz gerodet.

Die Eichen-Hagenbuchen-Bestände sind in unserm Gebiet am häufigsten mit Kraut- und Grasunterwuchs. Vielfach dominiert dann *Carex pilosa* die Wimpernsegge, eine Art, die intolerant erscheint und bei guter Entwicklung nur wenige andere Arten zulässt: *Anemone nemorosa*, *Potentilla sterilis*, *Veronica Chamaedrys* den Ehrenpreis, *Viola Riviniana* das Hainveilchen und *Asperula odorata* den Waldmeister. Stellenweise kann auch *Poa nemoralis* das Hainrispengras dominierend werden.

In andern Beständen sind wiederum die Kräuter reichlicher entwickelt. Es finden sich *Milium effusum* die Waldhirse, *Carex ornithopoda* die Vogelfußsegge, *Carex digitata* die gefingerte Segge, *Ranunculus auricomus*, *Lathyrus vernus* die Frühlingsplatterbse, *Pulmonaria officinalis* das Lungenkraut, *Lamium Galeobdolon* die Goldnessel, *Galium silvaticum* das Waldlabkraut, *Phyteuma spicatum* die ährige Rapunzel und *Cicerbita muralis* der Mauermilchlatich. Im nördlichen Kantonsteil gedeiht auch *Anemone Hepatica* das Leberblümlein in diesem Wald.

Gegen die innern Täler verschwindet das Querceto-Carpinetum zugunsten des Buchenwaldes. Es lassen sich aber doch an günstigen Stellen einzelne Vertreter so gruppiert finden, dass ein zufälliges Zusammentreffen wohl nicht in Frage kommt, sondern sich eher an Rückzugsstadien im Sinne säkulärer Sukzession denken lässt.

### **Die Ufergesellschaften**

In unserem Gebiet reichten die Gehölze ursprünglich meist bis an die Uferlinie heran. Natürliche Wiesen würden daher nur sehr spärlich sein und zudem oft das Gepräge einer zwar vielfach lange dauernden Phase zur Waldbildung darstellen. Die Vegetation der Sumpfwiesen, das Molinietum, ist daher dank der menschlichen



Beeinflussung sehr begünstigt worden, ja es hat sich sogar ein gesetzmässiger Artenausgleich, ein Gesellschaftsgefüge, eingestellt. Ursprünglich wäre das ziemlich anders gewesen und die Pflanzen der Sumpfwiese würden am Ufer auf einem recht bescheidenen Vegetationsstreifen zusammengedrängt sein (Fig. 13).

Die Vegetation ist an solchen Stellen, im Zusammenhang mit der orographischen Veränderung der Standortsbedingungen, gegen die Wasseroberfläche deutlich zониert.

Am nahen Waldsaum, mag er nun einem Auenwald, einem Querceto-Carpinetum oder einem Buchenwald angehören, finden wir in der Regel grosse, oft riesige Weidenstämme von *Salix incana* und *Salix alba* (Sa. z.) Die vielfach an Ufern gepflanzten Pyramidenpappeln sind fremdländisch und erreichen auch nie annähernd die majestätische Wucht alter Uferweiden. Zum Teil im Schutz der Bäume, zum Teil davor, stehen kleine, runde Weidenbüsche *Salix caprea*, *S. cinerea* und *S. nigricans* mit ihren Hybriden. Zwischen den Gehölzen ist der natürliche Standort mancher Sumpfwiesenpflanze. Oft sind es fast Reinbestände, oft Konsociationen oder manchmal mehr ausgeglichene Artkombinationen.

Typisch und bei jeder grösseren Seefläche deutlich zu beobachten ist die Uferlinie (U. L.), ein verschieden breiter Streifen unbewachsenen Bodens. Meist ist eine kleine Böschung, manchmal auch eine Stufe vorhanden. Fast immer findet man mehr oder weniger Schwemm-Material, Schilfstengel, Holz und andere driftende Pflanzentrümmer, auch wenn ausserhalb dieser Linie ein kräftiger Schilfgürtel entwickelt ist. Bis hierher reichen höhere Fluten oder der Wellenschlag bei stürmischem Wetter. Möglicherweise ist es die Menge der sich zersetzenden organischen Substanz, welche den Pflanzenwuchs verhindert. Nur einige Annuelle und Kriechtriebe entfernterer Pflanzen *Potentilla reptans* und *P. anserina* wagen sich gelegentlich bis an diese Linie heran. Ausserhalb derselben beginnt sogleich wieder reicher Pflanzenwuchs. Vielfach stehen hier, oft sogar in Reihen, die kräftigen Büten von *Carex elata* oder gelegentlich Büsche von *Phalaris arundinacea* dem Rohrglanzgras, und *Festuca arundinacea* dem Rohrschwinkel. In den schlammigen Schlenken oder den ersten kleinen überfluteten Stellen zwischen ihnen regt sich ein reichhaltiges Leben, seien es die ersten Decken von *Lemna minor* der Wasserlinse, oder die flutenden Netze von *Utricularia vulgaris* des Wasserschlauches, oder aber die über Schlamm- und Wasseroberfläche aufragenden Kräuter von *Lycopus europaeus* des Wolfsschusses, *Veronica Beccabunga* des Bachbungenehrenpreis, *Mentha aquatica* der Wasserminze, oder die kräftigeren



Sprosse von *Lysimachia vulgaris* und *Lythrum Salicaria* des Blutweiderichs. Im tieferen Wasser beginnt bald das eigentliche Röhricht mit *Phragmites communis* dem Schilf, zunächst oft noch durchwuchert von *Phalaris arundinacea*, und manchenorts von dem längst eingebürgerten *Acorus Calamus* dem Kalmus, von *Iris Pseudacorus* und *Sparganium erectum* dem Igelkolben. Gegen die Seefläche hin aber wird allmählich der Schilfbestand reiner. Vereinzelt wachsen noch in kräftigen Stöcken *Typha latifolia* und andere Rohrkolbenarten.

Im ungefähr metertiefen Wasser endet auch der Schilfbestand und es folgt eine verschieden breite Zone von *Schoenoplectus lacustris* der Teichbinse. Hier im tiefern Wasser leben Pflanzen mit Schwimmblättern, die gelbe und die weisse Seerose *Nymphoanthus luteus* und *Nymphaea alba*, und in Buchten gelegentlich *Potamogeton natans* das schwimmende Laichkraut. Ausserhalb der Binsenzone, wo sich der Grund jäh zu senken beginnt, auf der «Halde», wachsen eine Anzahl untergetauchter Kräuter, einige Potamogetonen, Laichkräuter, die zur Sommerszeit ihre ährigen Blütenstände über das Wasser erheben: *Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus* und *P. lucens*; andere sind dauernd submers: *Potamogeton pusillus*, und *P. densus*. Daneben finden sich aber auch grössere blütenlose Pflanzen, *Chara fragilis* und *Nitella syncarpa*, zwei Armleuchtergewächse.

Die Ufervegetation längs der Flüsse besitzt grossenteils die gleichen bestandbildenden Arten, vielfach aber sind die Gesellschaften weniger deutlich zoniert und oft sind grosse Gramineen und Cyperaceen in Reinbeständen entwickelt. Am Flussufer ist die Vegetation viel stärkerem Wechsel unterworfen und fast ständig im Auf- und Abbau, was ihr vielfach gar nicht erlaubt, einen Ausgleich zu erreichen.

### Die Hochmoore

Ansätze zu Hochmoorbildungen gab es in den ausgedehnten Flachmoorgebieten des Kantons eine grosse Menge. Heute sind die meisten Stellen verschwunden. Eigentliche, gut ausgebildete Hochmoore dagegen waren immer selten. Sie lagen weit zerstreut von den nördlichsten Teilen des Gebietes, so bei Stammheim, bis hinein in die Voralpen. Aus klimatologischen Gründen, aber auch im Zusammenhang mit der Unterlage und den orographischen Bedingungen sind die Hochmoore alpenwärts zahlreicher. Zusammenfallend mit dem voralpinen Flysch ist dort ein eigentlicher Hochmoorstreifen zu konstatieren. Es lässt sich sehr deutlich beobachten, wie im alpen-



ferneren Gebiet das Hochmoor streng auf einzelne günstige Stellen, besonders Grundmoränenmulden oder verlandete Wasserflächen, begrenzt ist, während im Flyschgebiet Hochmoorbildungen an verschiedensten nicht zu steilen Geländeformen auftreten können. Eine besondere orographische Situation sind die Sattelmoores. Ein solches, grossenteils ein Flachmoor allerdings, liegt bei Gibswil im Tösstal. Ausgedehnte Hochmoore dieser Art sind jetzt noch in Resten vorhanden bei Sattel und bei Rothenthurm im Kanton Schwyz.

Das H o c h m o o r (Fig. 14) ist eine derjenigen Pflanzengesellschaften, welche einen stärkstgefügtten Aufbau besitzen. Die ganze Gesellschaft baut sich ihren Standort insofern selber auf, als erst die Bildung von Torf einer Anzahl der bezeichnendsten Vertreter eine Existenzmöglichkeit schafft und andererseits die starke Konkurrenz gesellschaftsfremder Pflanzen zurückhält. Als äusseres Zeichen ist das Hochmoor immer gewölbt, daher auch sein Name.

Vielfach, sei das Hochmoor im Walde oder innerhalb eines Flachmoores, ist seine äussere Grenze durch eine schlenkenartige Vertiefung gekennzeichnet (C. R. z.). Darin wachsen meist verschiedene Cyperaceen, die grosse *Carex inflata*, *Carex elata* und *Scirpus silvaticus*, oder auch Büsche von *Carex canescens* der grauen Segge. Liegt das Moor im Walde, so finden wir um diesen flachen Graben oft noch *Alnus glutinosa* die Schwarzerle, in lichtem Bestand.

Moorwärts beginnt bald eine mehr oder weniger ausgeprägte Böschung. Den Erlen mischen sich licht stehende Birken bei, und zwar in dieser Aussenzone meist *Betula pendula*. Im Unterwuchs bildet *Frangula Alnus*, der Faulbaum, die Moorweide *Salix aurita*, eine nur angedeutete Gebüschschicht. Der Unterwuchs ist in dieser Zone eher grasig. *Molinia coerulea*, *Carex canescens*, *Carex echinata* die stachelige Segge, *Agrostis alba*, *Rhynchospora alba* die weisse Schnabelbinse, *Eriophorum vaginatum* das scheidige Wollgras, sind häufig (Al. B. z.). Die Bodenschicht wird je nach der Feuchtigkeit von einem sehr lockeren Teppich von verschiedenen Waldmoosen *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, stellenweise auch von Flecken von *Polytrichum strictum*, oder, wo es feuchter ist, auch schon von *Sphagnum acutifolium* oder *S. cymbifolium* und *S. cuspidatum* den eigentlichen Torfmoosen, gebildet.

Treten wir dann auf die Hochmoorfläche, so finden wir als Baum fast nur noch die Waldföhre, im allgemeinen vom Rande gegen das Zentrum hin an Grösse stetig abnehmend bis zum eigentlichen Krüppelstrauch. Gegen das Zentrum des Moores hin mischt sich *Pinus Mugo* bei. Zwischen den Pinus-Arten steht da und dort ein Exemplar der Moorbirke *Betula pubescens*, oder auch *Sorbus aucu-*

# Tafel IV.



Fig.12

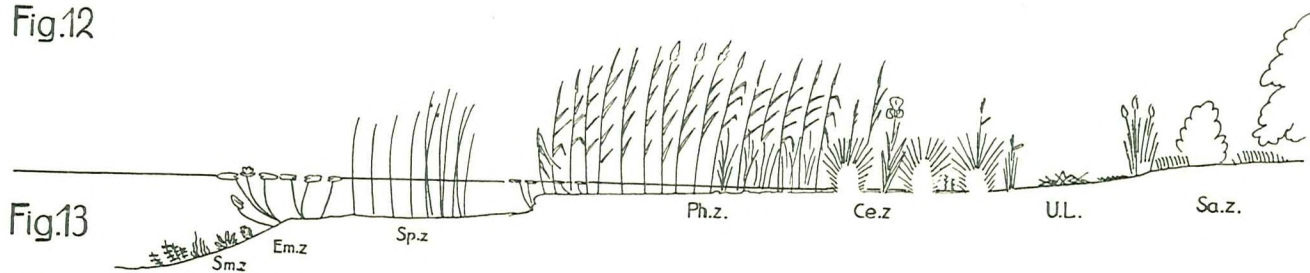


Fig.13

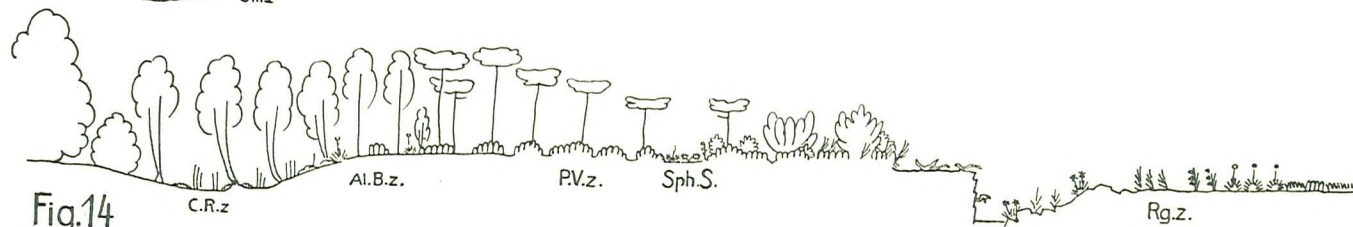


Fig.14



*paria* der Vogelbeerbaum. Immer sind zerstreut *Frangula Alnus* oder *Salix aurita* zwischen hindurch zu entdecken.

Die dichteste Vegetationsschicht ist die Reiserschicht. Sie ist zwar nicht gleichmässig, sondern in Gruppen um die Föhren oder um alte Strünke verteilt, auf kleinen moosigen Erhebungen wachsend. An den trockensten Stellen tritt *Calluna vulgaris* das Heidekraut auf.

Dominierend ist vor allem andern die Heidelbeere *Vaccinium Myrtillus*. Gegen das Zentrum eines gut erhaltenen Moores kann auch das höher werdende *Vaccinium uliginosum* die Moorbeere die Gruppen durchwachsen und verdecken (P.V.z.). Dazwischen stehen die Wedel von *Dryopteris austriaca* ssp. *spinulosa* oder ssp. *dilatata* dem Dornschildfarn. Unter den Ericaceen findet sich ein dichter Moosteppich von *Sphagnum compactum*, *S. rubellum*, *S. acutifolium*, und vielfach *Hypnum Schreberi*, oder wiederum von *Stereodon cupressiforme*. Dies sind auch die Standorte der im Kanton Zürich zwar nicht vorkommenden *Listera cordata* des zierlichen Bergzweiblattes. Hie und da sind solche Gruppen abgestorben und zeigen dann, auf dem Boden und an Stämmen, einen rasigen Wuchs von *Cladonia pyxidata* und andern Flechten oder Kissen von *Polypodium gracile* und *P. strictum*. Da findet sich auch *Leucobryum glaucum* wieder.

Zwischen den *Vaccinien* und den Mooshügeln sind kleinere oder grössere Schlenken, bald trocken, bald nass (Sph. S.). Manche sind scheinbar ohne Vegetation, beherbergen aber reichlich niedere Kryptogamen. In andern gedeihen die feuchtigkeitsliebenden Torfmoose: *Sphagnum subsecundum*, *S. cymbifolium*, *S. cuspidatum*, oder *S. medium* und *S. contortum*. Höher an den Rändern dieser Schlenken stellen sich die Arten ein, welche die Nässe mehr scheuen, *S. acutifolium*, *S. medium*. Im Wasser fluten gelegentlich die schwarzen Stränge von *Drepanocladus fluitans*, andern Wassermooseen oder es finden sich Überzüge von Blaualgen.

An den trockeneren Schlenken und am Bord der Mooshügel tritt wiederum *Eriophorum vaginatum* und dazu *Andromeda polifolia* die poleiblättrige Andromeda auf und wachsen auf langen, niederliegenden Trieben die roten, vierstrahligen Sternchen von *Oxycoccus quadripetalus* der Moosbeere mit ihren im Herbst korallenroten Beerenfrüchten. Auf offenem Torf ist, selten allerdings, *Lycopodium inundatum* der Moor-Bärlapp zu Hause und finden sich auch die Sonnentauarten *Drosera rotundifolia* und *anglica*.

Wird das Moor abgebaut, wie das bei uns die Regel ist, so muss in erster Linie die Vegetation weichen. Bis es aber zum Torfstechen

kommt, beginnt die Vegetation schon wieder vorzudringen, und des öftern könnte der Schein entstehen, als seien diese unausgeglichene Regenerationsbildungen die Moorvegetation überhaupt. In der Regel kann man beobachten, wie die einzelnen Arten ihren Ansprüchen gemäss ganze Bestände bilden (Rg. z.). Längs der Entwässerungsgräben zieht sich ein Saum von *Calluna vulgaris*, die grössere Ansprüche auf Trockenheit macht, hin. Auf den Torfflächen breiten sich grosse Flecken oder zerstreute Horste von *Eriophorum vaginatum* aus. Selbst *Andromeda polifolia* kann ziemlich reichlich werden. Um die alten Baumstrünke entwickeln sich oft ausgedehnte Moospolster, in denen *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum gracile* und *P. strictum* tonangebend sind. Auf solchen Moorflächen kann sich unter menschlichem Einfluss aber auch eine saure Streuwiese entwickeln, in der *Rhynchospora alba*, *Trichophorum alpinum*, *Carex panicea*, *Carex echinata*, *Carex Davalliana* und etwa *C. dioeca*, *Schoenus ferrugineus*, oder die seltenere kleine Segge *Carex pauciflora*, vorkommen.

In diesen Moorwiesen gedeiht in höheren Lagen *Arnica montana* das Bergwohlverleih und in Gräben *Ranunculus aconitifolius* der fingerhutblättrige Hahnenfuss.

## TAFEL V

### Der Molassebergzug

Die zwischen den Fluvioglacialtälern liegenden flachern oder höhern Bergrücken sind grossenteils bedeckt mit Buchenwald, mit dem *F a g e t u m*, dessen verschiedene Gesellschaften in der Literatur als *Fagetum praealpino-jurassicum* zusammengefasst werden. Der Buchenwald auf unseren Moränenböden ist, auch wenn man von den gebietsfremden Fichtenforsten absieht, Buchenforst, das heisst künstlicher, gepflegter Wald. Der vollständigen Biocoenose fehlen mindestens die absterbenden Altersstadien und damit auch die vermutlich gruppenweisen Regenerationsphasen. Die unter der Bezeichnung «Schlagflora» bekannte, nach den früher allgemein ausgeführten Kahlschlägen rasch auftretende, vorübergehende Flora ist ein allerdings wieder nicht in der natürlichen Gruppierung vorkommender Teil der ersten Regenerationsphasen. Dort, wo alte Bäume zusammenstürzen oder sonstwie der Wald zerstört wird und Licht eindringen kann, beginnt diese Flora mit Arten, welche der



entwickelten Gesellschaft fehlen, die Wiederbestockung einzuleiten. Der Buchenforst ist aber auch verschieden vom natürlichen Buchenwald, weil die begleitenden Baumarten durch die Reinigungshiebe systematisch unterdrückt werden.

Ohne Zweifel wären zu einem gewissen Prozentsatz *Ulmus scabra*, *Acer Pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* oder auch *Abies alba* beigemischt. Je nach den Bodenbedingungen würde diesen Holzarten ein geringerer oder stärkerer Anteil am Buchenwald zukommen. Sie sind zwar auch heute noch vorhanden, doch nicht in ihrem natürlichen Mengenverhältnis. Selbstverständlich beeinflusst die Zusammensetzung der Baumschicht wiederum diejenige des Unterwuchses.

In der gut entwickelten Buchenwaldbiocoenose (F.C.m., Fig. 15, 16, 17) spielt die Strauchschicht eine erhebliche Rolle. Sofern es die Beschattung der Bäume erlaubt, stehen die Sträucher ziemlich dicht. Es sind: *Corylus Avellana*, *Crataegus Oxyacantha*, *Rosa arvensis* und *R. canina*, *Rubus*-Arten, und *Ilex Aquifolium* die Stechpalme, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera Xylosteum* das Beinholz.

Der Krautunterwuchs ist sehr verschiedengestaltig, abhängig einerseits von den Bodenverhältnissen, anderseits von den Sträuchern eher als von den Bäumen. Sind Baum- und Strauchschicht stark entwickelt, so sind die Kräuter spärlich. *Carex silvatica*, *Carex digitata*, *Melica nutans* gehen weiter ins Gebüsch. Zwischen den Gebüschgruppen stehen kleine Bestände der vorigen, von *Brachypodium silvaticum* oder *B. pinnatum*, *Geranium Robertianum* dem Waldstorchenschnabel, von *Mercurialis perennis* dem Bingelkraut, *Sanicula europaea* dem Sanikel, oder von *Asperula odorata*. Locker zerstreut wachsen *Milium effusum* und *Elymus europaeus* das Haargras. Die Krautschicht, bestehend aus *Anemone nemorosa*, *Viola silvatica* und *V. Riviniana*, *Fragaria vesca* der Erdbeere, *Phyteuma spicatum*, *Luzula pilosa* ist ziemlich ausgeglichen. Auf moosigem Boden wachsen *Dryopteris Filix mas* der Wurmfarne, *Dryopteris lobata* der gelappte Schildfarn, und *Dryopteris austriaca* ssp. *spinulosa*.

Gegen die Voralpen hin tritt noch *Athyrium Filix femina* der weibliche Wurmfarne und *Phyllitis Scolopendrium* die Hirschzunge hinzu.

Auf schwerem, tiefgründigen Boden, meist in Nordlage, kommt mehrfach ein Buchenwald mit geschlossenem Unterwuchs von *Allium ursinum* dem Bärlauch, vor. Dieser Wald erscheint als eine stabile Zwischenbildung vom Buchen- zum Eschen-Ahorn-Wald.

Der Buchenwald wird an feuchten Stellen, deren es an den moränenbedeckten Abhängen recht viele gibt, ersetzt durch den Erlensumpfwald (Al. M.), ein *Alnus incana*- und *Fraxinus excelsior*-Gehölz, in dem die feuchtigkeitsliebendsten Arten des Buchenwaldes und Arten des Flussauenwaldes sich mischen. Solche Erlengehölze sind ihrer Mittelstellung zwischen den genannten Gehölzen wegen nie ausführlicher geschildert worden. Sie sind aber in unserm Gebiete eine sehr typische und häufige Erscheinung und haben ein ganz eigenartiges Gefüge.

Sträucher sind nicht viele vorhanden. *Crataegus Oxyacantha*, *Lonicera Xylosteum* und *Sambucus nigra* der schwarze Holunder, stehen in lockerem Wuchs.

Auf schlammigem Boden kann *Equisetum hiemale* bestandbildend sein. Die Farne sind die gleichen wie im Buchenwald: *Dryopteris Filix mas*, *D. lobata*, und *D. austriaca* ssp. *spinulosa*. Manchmal sind *Deschampsia caespitosa*- und *Carex silvatica*-Horste stark entwickelt, oder eine reiche Krautvegetation mit *Arum maculatum* dem Aronstab, *Orchis masculus* dem Kuckucks-Knabenkraut, *Anemone nemorosa*, *Filipendula Ulmaria*, *Heracleum Sphondylium* der Bärenklau, *Primula elatior*, *Valeriana officinalis*, *Lysimachia nemorum*, *Angelica silvestris* der Engelwurz, *Stachys silvaticus* dem Waldziest, bildet einen üppigen Unterwuchs.

In Tobeln und an feuchten, schattigen Abhängen tritt die Buche ebenfalls zurück. Die Esche wird dominierend, der Bergahorn und *Alnus incana* bilden den Eschen-Ahorn-Schluchtwald, das Acereto-Fraxinetum (A. F. p., Fig. 15, 16, 17). In diesem Wald stehen *Sambucus nigra*, *Viburnum Opulus* der Schneeball, und einige andere Sträucher des Buchenwaldes in stellenweise wenigstens ziemlich dichtem Gebüsch. Hier ist auch der natürliche Standort der Himbeere, von *Rubus Idaeus*.

Auf lehmigen Stellen ist vielfach ein fast geschlossener Unterwuchs von *Molinia coerulea* vorhanden und dadurch entstehen floristische Beziehungen zum oekologisch ähnlichen moliniosen Föhrenwald (P. W. M.).

Die Kräuter sind sehr zahlreich und meist üppig entwickelt. Da finden sich *Filipendula Ulmaria* die Sumpfspierstaude, und die prächtige *Aruncus silvester*, im Volke als Spiräe bezeichnet, *Carex pendula*, die grösste unserer Seggen, *Festuca gigantea* der Riesenschwingel, *Aegopodium Podagraria*, *Angelica silvestris*, *Campanula Trachelium* die Nesselglockenblume, daneben aber auch *Primula elatior* und *Anemone nemorosa*. Seltener, aber um so bezeichnender sind *Carex remota* und *Carex distans*, zwei Waldseggen. Auch *Lilium*



*Martagon* der Türkenbund, und *Arum maculatum* der Aronstab, sowie *Orchis masculus* sind hier beigemischt.

Manchenorts aber haben starke Wasserläufe bis in die Nacheiszeit die Hänge angefressen und an den steilen Stellen die Molasse freigelegt. Diese als Schmelzwasserrillen bezeichneten Täler zeigen eigene Formen und eine entsprechende Anordnung der Vegetation (Fig. 17, Taf. V, und Fig. 18, Taf. VI).

Der Buchenwald am trockenen Hang ist ärmer an Gebüschunterwuchs; dafür kann *Taxus baccata* die Eibe, recht häufig werden (F. T. M., Fig. 17). Auf dem wenig bewachsenen Boden stehen zerstreut und das sich langsam zersetzende Laub durchstossend *Lamium maculatum* die Taubnessel, *Phyteuma spicatum* und andere Buchenwaldpflanzen. Wo sich die Auslaugung bemerkbar macht, bilden *Luzula silvatica* und *Festuca silvatica* ihre Bestände. Um die Stämme sind oft Moosrasen von *Brachythecium rutabulum*, *Hypnum cupressiforme*, *Homalia trichomanoides*, *Plagiochila asplenoides*, *Fissidens taxifolius* oder auch *Mnium undulatum* in Gruppen vorhanden.

Doch so bald sich am Hang Crêten und Mulden ausbilden, ändert auch die Vegetation. Auf den Kanten und Rippen oder den hervortretenden Absätzen, die allgemein bei uns als Egg bezeichnet werden, stellt sich, je nach dem Gebiet vollständiger oder nur angedeutet, der Laubmischwald ein (Q. T. a., Fig. 17). Meist sind *Quercus Robur* oder *Qu. sessiliflora* dominierend. Immer ist *Tilia cordata* und *Acer Pseudoplatanus* dabei. Auch die kleineren Baumarten, *Sorbus Aria* der Mehlbeerbaum und *Sorbus torminalis* der Elsbeerbaum, sind regelmässig zu finden. Der Unterwuchs dieser Stellen ist meist grasig; *Brachypodium silvaticum*, *Molinia coerulea*, *Melica nutans*, *Trifolium medium* bilden oft ganze Rasen. *Convallaria majalis*, *Lilium Martagon*, *Peucedanum Cervaria* die Hirschwurz, *Laserpitium latifolium* das breitblättrige Laserkraut, *Orchis masculus* und die schönen Waldvögelein, *Cephalanthera longifolia* und *C. rubra*, finden sich hier, und meist auch stehen locker die stengelnden Blätter von *Eupteris aquilina* dem Adlerfarn, auf dem etwas ausgelaugten Boden.

Seitlich am Abhang sind regelmässig die Spuren von Rutschungen zu sehen. Das sind die typischen Stellen des moliniosen Föhrenwaldes (P. W. M., Fig. 17 u. Taf. VI, Fig. 19).

Oft ist der oberste Hang fast kahl, mergelig felsig. Bald aber folgen als erste Pioniere *Molinia coerulea* und *Calamagrostis varia*. Tiefer wird ihr Bestand geschlossener und die ersten Föhren treten auf.

## Tafel V

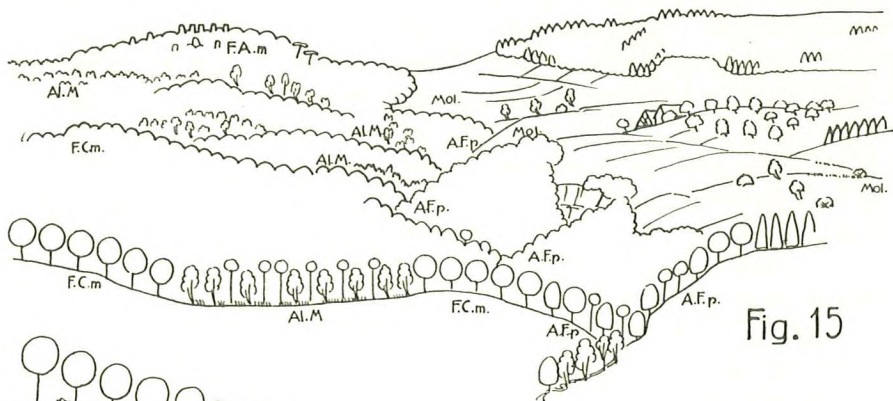


Fig. 15

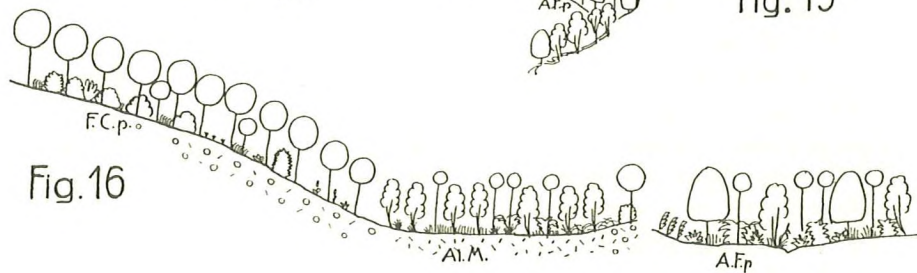


Fig.16

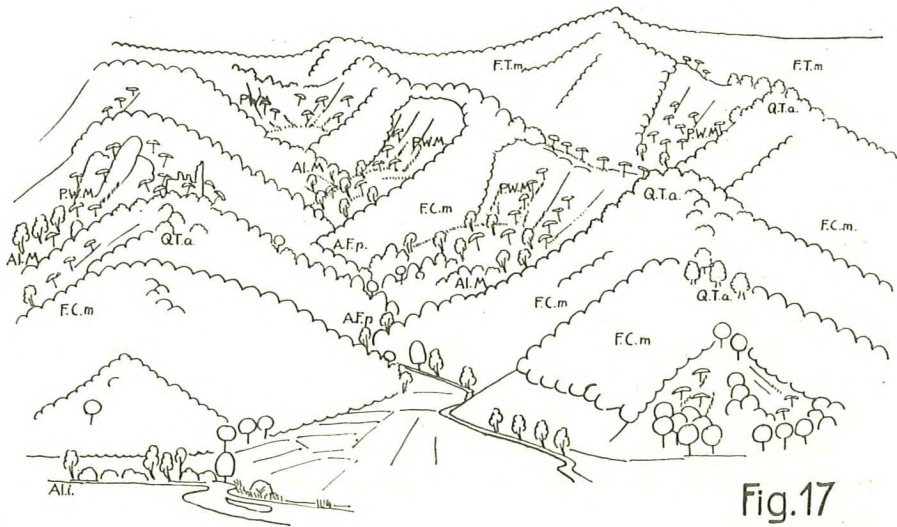


Fig.17



Im lichten Unterwuchs oder schon als Pionier ist immer *Salix purpurea* zu treffen. Nicht selten ist *Prunus spinosa*. Zwischen den Sträuchern aber dehnt sich der Rasen von *Molinia coerulea*. Dazwischen wachsen *Carex diversicolor* die bunte Segge, *Ophrys muscifera* die Fliegenragwurz, und auch *Ophrys apifera* die Bienenragwurz, *Ononis repens* der Hauhechel, *Linum catharticum*, *Polygala amarella* die Kreuzblume, *Gentiana ciliata* der gefranste Enzian, *Gentiana germanica*, *Blackstonia perfoliata* der Bitterling, *Centaureum umbellatum* das Tausendguldenkraut, *Prunella vulgaris* die Brunelle, *Origanum vulgare* der Dost, *Galium verum* das echte Labkraut und *Bellidiastrum Micheli*.

Um die Föhrenstämme sind oft Polster von *Hypnum Schreberi*, *Thuidium tamariscinum* und andern Moosen entwickelt. Das sind die Standorte von *Goodyera repens*, der unscheinbaren kiefernbegleitenden Orchidacee. Auf kleinen Erhebungen können sich aus diesen Lokalbeständen geradezu Fragmente des pyrolosten Föhrenwaldes mit *Pyrola minor* dem Wintergrün, herausbilden.

Tiefer unten an diesen Rutschhängen wird meistens auch die Feuchtigkeit grösser. Dort stellt sich wiederum der Erlensumpfwald ein, und eine Mischung von Föhren- und Erlenbegleitern bildet sich auf dem herabgerutschten und unregelmässig abgelagerten Material aus.

Wo der Hang schliesslich auszulaufen beginnt, hat der Mensch längst den Baumbestand vernichtet und an seiner Stelle die Streuwiesen geschaffen: das *Molinietum* (Mol., Fig. 24, Taf. VII), die Pfeifenried-Sumpfwiese.

Meist hat der Schnitt der Sense eine regelmässige Grasgesellschaft erzeugt, in der *Molinia* weitaus dominiert. Dazwischen wachsen allerdings zahlreiche Kräuter: *Equisetum palustre*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus mollis* das Honiggras, *Briza media*, *Carex panicea*, *C. Hostiana*, *C. Davalliana*, *Eriophorum latifolium*, *Schoenus ferrugineus*, *Tofieldia calyculata*, *Gymnadenia conopsea*, *Helleborine palustris* die Sumpfwurz, *Orchis maculatus* das gefleckte Knabenkraut, *Orchis incarnatus* das fleischfarbige Knabenkraut, *Aquilegia vulgaris* die Akalei, *Parnassia palustris*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba minor*, *Ononis repens*, *Gentiana asclepiadea* der Schwalbenwurz-enzian, *Galium verum*, *Valeriana dioeca*, *Pinguicula vulgaris* das Fettkraut, *Centaurea Jacea* die Flockenblume, *Cirsium oleraceum* die Kohldistel, *Cirsium palustre*, *Eupatorium cannabinum* der Wasserdost, *Succisa pratensis*, *Bellidiastrum Micheli* und *Crepis paludosa*.

In höherer Lage am Albis treten in diesen Gehängemooren

schon *Carex fusca*, *Trollius europaeus* die Trollblume und *Polygonum Bistorta* der Schlangenknot, auf.

An Sickerwasserstellen wird *Juncus subnodulosus* eine Sumpfbinsen, oft mit *Acrocladium cuspidatum* in der Bodenschicht, dominierend oder auf Kalksinterboden bildet *Schoenus nigricans* die schwärzliche Kopfbinsen, ganze Bestände.

In den Tobeln schliesslich säumen Erlen und Weiden mit Kräutern des Eschen-Ahorn-Waldes, mit *Chaerophyllum hirsutum* ssp. *Cicutaria* dem Kälberkropf, *Cardamine amara* oder auch mit den mächtigen Blättern von *Petasites hybridus* der Pestwurz, die Bäche.

## TAFEL VI

### Die Schmelzwasserrillen

Nicht alle Schmelzwasserrillen sind so tief eingeschnitten und haben so stark gegliederte Abhänge, wie es Fig. 17, Taf. V zeigt. Solche Formen kommen dort vor, wo sich Eiswasser in Berggebiete mit grösseren Höhen eingefressen haben. Das ist der Fall im Sihlthal, das in den breiten Rücken der Albis-Zimmerberg-Kette eingeschnitten ist. Auch die mittleren Teile des Tösstales zeigen eine entsprechende Gliederung, sogar mit bis ins Detail gehender gleicher Anordnung der Pflanzengesellschaften.

Manche solche Rillen, namentlich diejenigen, welche niedrigere Höhenrücken durchschneiden, weisen Talhänge auf, die viel weniger durchfurcht sind, an denen Molassewände frontal hervortreten oder Rutschflächen direkt dem Tal zugekehrt sind. Solche gibt es mehrere: das Reppischtal, das Aatal bei Pfäffikon, die Rille von Bichelsee und kleinere zahlreiche Tälchen, wie dasjenige der Kempt und das Tobel der Jonen im Amt.

Bei manchen dieser Täler sind seitliche Durchbrüche zum fluvioglacialen Haupttal zu beobachten. Dadurch entstehen oft merkwürdige hydrographische Verhältnisse.

Der Talboden (Fig. 18), sofern er kein grosses Gefälle aufweist, ist oft versumpft, indem der ungestörte Wasserabfluss durch Delta-kegel der Seitentäler oder durch Rutschungen unterbrochen ist, oder es haben sich gar kleine Seen gebildet, so der Bichelsee, der Türlersee. Erlenbestände und Moliniastreuerieder, nach der Drainage auch Äcker, bilden die Vegetation, je nach dem Grad der kulturellen Beeinflussung.



An den Abhängen ist allgemein folgende Vegetationsgliederung zu beobachten: Tritt die Molasse zutage oder ist der Abhang mit Gehängeschutt bedeckt, so wird er vom Buchenwald bestockt, sofern nur genügend Stabilität vorhanden ist. Dort aber, wo durch Rutschungen nackter, lehmiger Molassefels zum Vorschein kommt, bildet sich in allen sukzessiven Stadien, von einzelnen Pionieren bis zum vollständigen moliniosen Föhrenbestand, die Föhrenwaldsteppe (Fig. 24, Taf. VII). Hierbei lässt sich an Hand der Vollständigkeit der Garnitur der Flora deutlich feststellen, ob es sich um ein ursprüngliches Gebiet oder um ein rezentales Tal handelt; im letzteren sind nur die trivialeren, rascherer Ausbreitung fähigen Arten der Waldsteppe vorhanden.

Oft sind an solchen Molassehängen Quellhorizonte vorhanden, die wiederum die Bedingungen zu nassen Molinieten mit Föhrenbeständen schaffen. An Durchbruchstellen oder bei der Einmündung eines Seitentälchen sind oft mehr oder weniger lange Geländespornenkammartig entwickelt. An diesen Stellen kann sich die Föhrenwaldsteppe bis zum *pyrolösen Föhrenwald* entwickeln. In dieser stabilsten Föhrengesellschaft bilden verschiedene Moose, besonders *Hypnum Schreberi*, *Hylocomium splendens*, *H. triquetrum* und *Rhytidium rugosum* eine reiche Waldhumusschicht. In lockeren Trieben wachsen *Brachypodium silvaticum*, *Carex diversicolor*, *C. ornithopoda*, *C. montana* und die stark wandernde *C. alba*. Die Sträucher stehen sehr locker. Hier ist der natürliche Standort der Wildform von *Pyrus communis*, dem wilden Birnbaum. Es kommen vor: *Juniperus communis* der Wacholder, und die aus andern Biocoenosengürteln stammenden *Sorbus Aria*, *Prunus spinosa* und *Frangula Alnus*, *Hippocrepis comosa*. In der üppigen Moosschicht wachsen *Goodyera repens*, *Potentilla erecta*, *Viola silvestris* und, als besonders bezeichnende Vertreter *Pyrola minor* oder *P. chlorantha*, die beiden Wintergrünarten, *Platanthera chlorantha* das Breitkölbchen und, sofern es dem Areal entspricht, *Genista germanica*.

Im nordwestlichen Teil des Gebietes sind an südexponierten, tiefer gelegenen Stellen auch Laubmischwaldfragmente zu finden (Q. T. A., Fig. 18).

Es ist sehr deutlich, wie gegen die Voralpen hin in gleichen orographischen Situationen die entsprechenden Fragmente zwar noch vorhanden sind, aber mehr und mehr artenarm werden und wie schliesslich zwischen den überwiegenden Buchenwaldpflanzen immer noch ein paar wenige Sträucher oder Waldrandpflanzen das letzte Ausklingen dieser Vegetation andeuten.

Die Föhrenwaldsteppe zeigt die gleiche Verbreitungserschei-



nung alpenwärts, doch ohne die so ausgesprochene Reduktion. Ihre weit zerstreuten Reste deuten an, dass die Waldsteppe nicht lineare Einwanderungszüge gebildet hat, sondern dass es sich um eine eigentliche gebietsweise ausgebreitete Flora handelte.

### Die Nagelfluhterrassen am Zürichsee

Eine Landschaft, die diesen Übergang deutlich zeigt, die aber ihren eigenen orographischen Charakter und eine entsprechende Vegetationsgliederung aufweist, ist die Molassenagelfluh-Landschaft am Zürichsee in der Umgebung von Rapperswil (Fig. 19) und ähnlich, jedoch der höheren Lage wegen weniger ausgeprägt, im Gebiet westlich des Sees ob Wädenswil.

Dominierend ist im allgemeinen ein humoser, ziemlich feuchter Buchenwald. In den Längsfurchen und Mulden zwischen den Nagelfluhrippen sind meist völlig entwaldete Flachmoore, zum Teil recht artenreich, oder gar kleine Wasserflächen, oft noch mit schönen Uferzonen, wie der Egelsee, der Lützelsee oder auch der Hüttenensee.

Die Molassekanten, vielfach mit zutage tretenden Felsen, sind bewachsen von einer Kleinpflanzengesellschaft von Moosen, *Ranunculus bulbosus* dem Knollenhahnenfuss, *Erophila verna* dem Hungerblümchen, *Arabidopsis Thaliana* der Schmalwand, *Bromus hordeaceus* und *Bromus tectorum* der Gersten- und der Dachtrespe, und anderer Einjähriger, aber auch von Sprossrosetten, wie *Potentilla verna* dem Frühlingsfingerkraut, *Medicago lupulina* dem Schneckenklee, oder dem rasigen Halbstrauch *Thymus Serpyllum*.

Ist am Abhang die Nagelfluh bröckelig und rascher abwitternd, wie zum Beispiel am Trüllisberg ob Feldbach, so sind Fragmente der Föhrenwaldsteppe zu finden. Ist aber die Nagelfluh fest, so treten an den fast senkrechten Felsen Laubmischwaldarten zu kleinen Fragmenten zusammen. Die Felsen sind teils vom Efeu *Hedera Helix* übersponnen oder tragen Rasen der charakteristischen Felsmoose, vor allem *Ctenidium molluscum* und *Neckera crispa*. Im Unterwuchs allerdings sind schon die Buchenbegleiter dominierend, doch geht *Peucedanum Cervaria* bis gegen Rapperswil. Tiefer am Hang setzt dann wieder der Buchenwald ein oder es finden sich, je nach der Situation, das Acereto-Fraxinetum oder die Alneten des Seeufers, bzw. die verschiedenen Kulturen, Wiesen, Äcker und Rebberge.



## Die Bergspitzen im Zürcher Oberland

Eine nur sehr lokal begrenzte Gesellschaft findet sich an steilen Felsen und Abhängen im Zürcher Oberland, der *Carex ferruginea*-Rasen (Fig. 20). Eine solche Stelle bilden die nordwest-exponierten Felsen des Hörnli, eine andere ist am Nordhang der Schindelbergerhöhe beim Schnebelhorn in artenreicher Ausbildung vorhanden.

Zwischen den Nagelfluhfelsen sind sandig-mergelige Planken. Da wächst ein Pionierrasen, zunächst noch etwas offen, tiefer unter den Felsen aber geschlossen, von *Carex ferruginea*, der Rostsegge. Die Gesellschaft ist stark gemischt mit Arten des moliniosen Föhrenwaldes und überall zerstreut, namentlich auf Rippen und zwischen den Nagelfluhfelsen heraus, dringen auch die Föhren soweit vor, als die letzten Krüppelformen noch kärgliche Lebensbedingungen finden.

In den Rostseggenrasen wachsen einige typische Vertreter des Zwergstrauchgürtels: *Poa alpina* das Alpenrispengras, *Thesium alpinum* der Bergflachs, *Polygonum viviparum*, ein kleiner weissblühender Knöterich, *Ranunculus alpestris* der Alpenhahnenfuss, *Saxifraga mutata*, *S. rotundifolia* und *S. aizoides* drei Steinbrecharten, *Alchemilla Hoppeana* der Frauenmantel, *Bartsia alpina* die Bartsie, *Euphrasia salisburgensis* der Salzburger Augentrost, *Pinguicula alpina* das Alpenfettkraut, *Galium pumilum* ssp. *asperum* das Alpenlabkraut, *Valeriana tripteris* der dreischnittige Baldrian, *Campanula cochleariifolia* die zierliche Glockenblume, *Adenostyles Alliariae* der Drüsengriffel, *Centaurea montana* die Bergflockenblume.

Dazu kommen Arten der feuchten Föhrenwaldsteppe: *Molinia coerulea*, *Carex diversicolor*, *Tofieldia calyculata*, *Parnassia palustris*, *Potentilla erecta*, *Linum catharticum*, *Polygala amarella*, *Polygala Chamaebuxus* die buchsblättrige Kreuzblume, *Bellidiastrum Michellii*, *Carduus defloratus* die nacktstengelige Kratzdistel.

Auf den stabileren Rippen sind die Föhren dichter. Im Unterwuchs wachsen *Salix appendiculata* die grossblättrige Weide, *Sorbus aucuparia* und *Lonicera alpigena* das Alpen-Geissblatt. Die Bodenschicht wird gebildet von *Sesleria coerulea* dem Blaugras, das hier in dichten, wuchernden Moospolstern fast erdrückt wird. Darin finden sich auch: *Laserpitium latifolium*, *Aconitum Lycoctonum*, *Gentiana asclepiadea*.

An der Schindelberger Höhe ist die Alpenpflanzenkolonie besonders reich ausgebildet. Es kommen vor: die Alpenrose *Rhodo-*

# Tafel VI

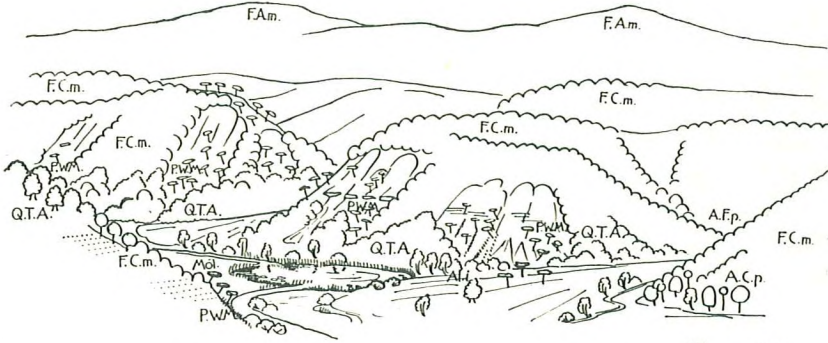


Fig. 18

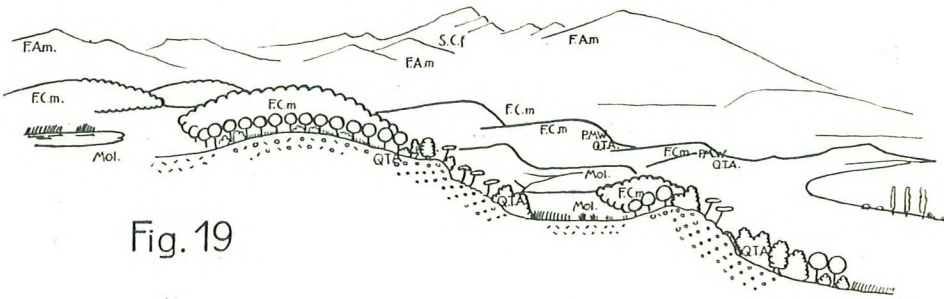


Fig. 19

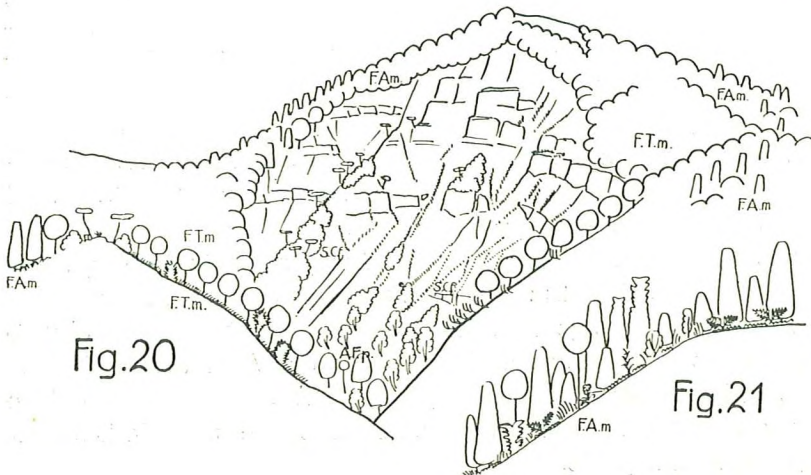


Fig. 20

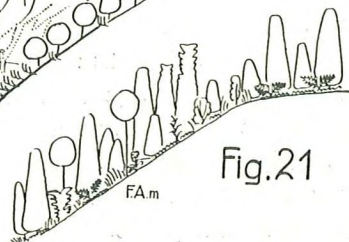


Fig. 21



*dendron hirsutum*, der stengellose Enzian *Gentiana Clusii*, die Silberwurz *Dryas octopetala*, die Alpen-Soldanelle *Soldanella alpina*, und andere. Es sind zum Teil die einzigen Vorkommnisse im Kanton Zürich. Diese Arten sind grossenteils geschützt. Daneben finden sich Bestände der Grünerle *Alnus viridis*.

Die andern natürlichen Gesellschaften dieser höhern Berge sind auf flachgründigem Boden der Buchenwald mit *Brachypodium pinnatum* im Unterwuchs. Häufig ist die Stechpalme *Ilex Aquifolium* und die Eibe *Taxus baccata*. Auf feuchtem Gehängeschutt ist im Buchenwald starker Gebüschunterwuchs entwickelt, worin *Lonicera alpigena* oft eine beträchtliche Rolle spielt.

Weiter sind vorhanden *Dryopteris Linnaeana*, *Cardamine pentaphylla* die gefingerte Zahnwurz, *Chrysosplenium alternifolium* das Milzkraut, *Circaea intermedia* das Hexenkraut und *Lonicera nigra*. Der Buchenwald in den feuchten Tobeln ist dem Acereto-Fraxinetum nahestehend. Dieses ist im Oberland, wenn auch floristisch nicht besonders reichhaltig, so doch sehr verbreitet.

An den Felsenkanten ist oft der moliniose Föhrenwald als Saum vorhanden.

Auf tiefgründigem Boden findet sich am Abhang der Weisstannenwald, der *Abies alba*-Wald (Fig. 21, Taf. VI). Heute meist stark mit der Fichte durchsetzt, dürfte dieser Wald natürlicherweise fast völlig aus Weisstannen bestanden haben. Dieses Nadelholz ist stark schattenertragend, aber auch stark schattenspendend. Die in dieser Höhenlage ohnehin nicht mehr so kräftigen Buchen sind als Begleiter toleriert. Einige schwächliche Erlen *Alnus incana*, *Sorbus aucuparia*, und auch Weiden *Salix appendiculata* und *S. cinerea*, oder *Frangula Alnus* finden sich an etwas lichter Stellen. Der Bodenunterwuchs ist meist stark moosig. Die Farnkräuter *Dryopteris Filix mas*, *Athyrium Filix femina*, *Dryopteris austriaca* und *D. lobata* sind häufig. Bezeichnend ist das Auftreten von *Blechnum Spicant* dem Rippenfarn. Von den buchenbegleitenden Kräutern sind nur die schattenliebenden zugegen. Es finden sich ferner *Ranunculus aconitifolius* und *R. lanuginosus*, *Saxifraga rotundifolia*, *Veronica latifolia*, *Bellidiastrum Michelii* und *Centaurea montana*.

In tieferer Lage geht der Wald allmählich über in den eigentlichen Buchenwald. Es scheint aber, dass der Abieswald auf allen flachen Molassebergrücken an günstigen Stellen noch natürliche Stationen hätte bis hinunter auf den Pfannenstiel und die Zimmerberg- und Altbergkette.

## TAFEL VII

### Der Lägernkamm

Als fremdartiger, scharfer Kamm schneidet die Lägern von Westen in die nordwestzürcherische Deckenschotterlandschaft ein. Die Schichten des oberen Jura, des Malm, stossen plattig von Süden nach Norden aufsteigend aus der moränenbedeckten Molasse hervor. Sie liegen in den obersten hundert Metern frei bis zum Grat. Dieser bricht fast auf der ganzen Länge jäh etwa 50 Meter tief nach Norden ab. Darunter folgt eine Zone von Malmkalktrümmern. Der Nordhang, aus tieferen Malmschichten und Dogger bestehend, zeigt deutliche Terrassen und weiche, lehmige Böden.

Die auf der Südseite der Lägern sich anschliessenden Hügel weisen prinzipiell die gleiche Vegetationsverteilung auf, wie die übrigen mit Moränen überdeckten Höhen des Gebietes.

Auf dem «Berg» ob Buchs liegt eine Kappe von Deckenschotter und dementsprechend ist eine allerdings stark beeinflusste saure Vegetation mit *Quercus Robur*, *Betula pendula* und *Vaccinium* zu finden.

Selbst auf dem kleinen Hügel, dem «Gmäumeri-Wald» östlich Wettingen ist ein Fetzen Deckenschotter vorhanden, und der Wald hat etwa das Gepräge eines acidiphilen Standortes. Auffallend ist das starke Vorkommen der Weisstanne auf der Nordseite dieses Hügels. Ähnliche Vorkommnisse an der naheliegenden Greppe und am Gubrist und Altberg weisen darauf hin, dass es sich hierbei wohl um generellere Verhältnisse handelt.

An manchen Stellen der Moränenhänge der Lägern tritt Wasser zutage, so dass ausgedehnte Alneten und Molinieten entstehen, so bei Boppelsen und Otelfingen. Durch Rutschungen sind die Abhänge oft unregelmässig wellig gegliedert.

Dort wo der Malmkalk hervortritt, ändert sich das Bild rasch (Fig. 22). In der untersten Geröllzone stockt ein gemischter Wald von Buchen, Eschen, Ahorn, Erlen, *Sambucus racemosa* dem Traubenholunder, mit üppigem Krautunterwuchs. Die Blöcke und Steine sind teilweise reichlich mit Moosen überzogen.

Auf den Malmplatten aber folgt dann ein magerer Niederwald, oder oft nur gebüschartiger *Quercus-Tilia-Acer-Laubmischwald* (Q. T. A.), der sich bis an die Crête hinaufzieht.

Das Gehölz ist artenreich. Häufig sind *Quercus sessiliflora* und daneben verschiedene Zwischenformen zu *Quercus pubescens*. Reichlich kommen vor: *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Sorbus Aria* und *Sorbus Mougeotii*, zwei Formen des wil-



den Mehlbeerbaumes. Zahlreich sind die Sträucher: *Berberis vulgaris*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster integerrima*, *Rosa spinosissima* und andere Rosen, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare* und *Viburnum Lantana*.

Der Unterwuchs ist infolge der Unwirtlichkeit des Bodens manchmal nicht sehr entwickelt und stark gruppenweise angeordnet. Diese Baum- und Strauchgruppen stehen vielfach über Felsspaltten. Von ihnen aus bildet der Efeu ganze, den Boden überziehende Flecken. Ein ausgesprochener Pionier ist *Schistidium apocarpum*. Dieses schwärzliche Moos, das bei Trockenheit bis zur Brüchigkeit erstarren kann, spinnt über den heissen, unbewachsenen Felsen. Auch *Rhytidium rugosum* ist ein widerstandsfähiges Moos. So baut sich fleckenweise eine rohhumusartige Bodenschicht auf, in der eine Anzahl Kräuter vorkommen, teils typische Laubmischwaldpflanzen, teils solche, die bei uns in der Verbreitung besonders dem Jura folgen. Aus dem dünnen Laub ragen die Rosetten von *Carex digitata* oder die Kriechtriebe von *Glechoma hederaceum*. Wenn auch auf den ersten Blick nicht viele Kräuter vorhanden zu sein scheinen, so kann man bei einigem Beobachten doch deren eine Anzahl finden: *Polypodium vulgare* das Engelsüss, meist an oder um Holzstämmchen wachsend, *Arabis Turrita* die Turm-Gänsekresse und *A. hirsuta* die behaarte Gänsekresse. Besonders zierlich sind die an der westlichen Lägern zeitig im Frühjahr blühenden *Thlaspi montanum* die Blütenrispen des Berg-Täschelkrautes. Ferner sind zu nennen: *Viola hirta* und *mirabilis*, *Geranium sanguineum*, *Euphorbia dulcis* und *E. amygdaloides*, zwei Wolfsmilcharten, von welchen die letztere im Jura und in Nord-Zürich als Buchenwaldpflanze verbreitet ist, *Peucedanum Cervaria* die Hirschwurz und seltener *Peucedanum Oreoselinum* der Berghaarstrang, *Bupleurum longifolium* das Hasenohr, ebenfalls dem Buchengürtel angehörend und besonders am Lägernkamm vorkommend, die dem Jura folgende *Primula veris* ssp. *Columnae* eine Juraform der Schlüsselblume, ferner *Vincetoxicum officinale* die Schwalbenwurz, *Asperula cynanchica*, *Melittis Melissophyllum*, *Campanula persicifolia*, *Chrysanthemum corymbosum* die doldenrispige Wucherblume, und *Lactuca perennis* der blaue Lattich.

An einigen Stellen ist der Fels so kompakt, dass sich das Gebüsch öffnet und eine Felsflur entsteht. Da finden sich zahlreiche Arten: die Streifenfarne *Asplenium Ruta muraria* und *Asplenium Trichomanes*, *Sesleria coerulea*, *Polygonatum officinale*, *Allium senescens* der Berglauch, *Thalictrum minus* die kleine Wiesenraute, *Potentilla verna* und einige seltenere Formen, *Sedum album* der

weisse Mauerpfeffer, *Sedum Telephium* die grossblättrige Fett-  
henne, *Silene nutans* das nickende Leimkraut, *Seseli Libanotis* der  
Bergfenchel, *Stachys rectus* der aufrechte Ziest, *Teucrium monta-  
num* der Berg-Gamander, *Satureia Acinos* die Feld-Saturei und  
andere mehr. Grössere Büsche bildet *Centaurea Scabiosa* die Ska-  
biosen-Flockenblume. Der Haselstrauch und auch *Prunus Mahaleb*  
die Weichselkirsche, leiten über zu dem Buschwald.

Der Kamm selber ist verschiedengestaltig. Einige flachere  
Stellen zeigen Buchenwald, meist aber ist auf den Felsköpfen ein  
Gesträuch entwickelt, das teilweise dem Laubmischwald, teilweise  
den feuchteren Gesellschaften des Nordhanges angehört. An wenigen  
Stellen ist mit *Festuca ovina* ssp. *glauca* dem Blau-Schwingel und  
*F. ovina* ssp. *duriuscula* dem Hart-Schwingel, eine Felsrasengesell-  
schaft angedeutet, die in Europa eine sehr weite Verbreitung hat,  
das Festucetum glaucae. *Cotoneaster integerrima*, *Amelanchier ova-  
lis*, *Sorbus Aria* und *Pinus silvestris* sind die Holzarten, die meist  
auch zugegen sind.

Der nordexponierte Felsabsturz zeigt dort, wo er stärker ent-  
wickelt ist, Rasen von *Sesleria coerulea* (S., Fig. 22) mit *Asplenium  
viride* dem grünen Streifenfarn, *Arabis alpina* der Alpen-Gänse-  
kresse, *Saxifraga aizoon* dem immergrünen Steinbrech, *Lonicera  
alpigena*, und auch zerstreute *Pinus silvestris*.

Stellenweise sind mächtige Mooswände entwickelt (Mc.,  
Fig. 22), mit *Neckera crispa*, *N. complanata*, *Leucodon sciuroi-  
des*, *Thamnium alopecurum*, *Thuidium tamariscinum*, *Anomodon  
viticulosus*, *Hypnum cupressiforme*, *Camptothecium lutescens*, *Ditri-  
chium flexicaule*, *Dicranum scoparium* und *Plagiopus Oederi*.

Nur einige wenige Farne und *Arabis alpina* wachsen in den  
Moospolstern.

Dort wo der Fels von den Kronen der tieferstehenden Bäume  
beschattet wird, ist die Vegetation ganz spärlich.

Unterhalb dieses Kammes folgt ein Buchenwald (F. C. m.), der  
in der Nähe der Felsen Übergänge zum Acereto-Fraxinetum (A. C. p.)  
zeigt. An den westlichen Jurakämmen ist dieses oft auch sehr schön  
entwickelt. Tiefer folgt ein Buchenwald, dem *Dryopteris lobata*,  
*Lilium Martagon*, *Actaea spicata*, *Lathyrus vernus* und *Euphorbia  
amygdaloides* etwas jurassisches Gepräge geben. In den tief einge-  
schnittenen Ravins ist der Buchenwald oft rasenweise bewachsen  
mit *Allium ursinum* (F. A. u.) und geht mit *Brachypodium silvaticum*,  
*Sambucus nigra*, *Lilium Martagon*, *Mercurialis perennis*, *Knautia  
silvatica* und andern mastig wachsenden Kräutern in den Eschen-  
Ahorn-Schluchtwald über.



## Der Nordhang des Hohen Ron

Der Hohe Ron, in diesem Abschnitt das äusserste zusammenhängende Molassen-Nagelfluhgebiet, schaut mit seinem steilen Nordhang frontal gegen das Mittelland.

Hier ist die einzige Stelle, an welcher der Fichtengürtel mit natürlichem Fichtenwald das Gebiet des Kantons noch erreicht. Der Gürtel bildet sonst in Höhenlagen von 1000 und 1600 Metern an durch die Alpen hindurch die klimaxartige Vegetation bis zu einer Höhe von 1800 und 2000 Metern, wo er an den Lärchen-Arven-Gürtel anschliesst. Sowohl der Südhang als besonders die teilweise runden Kämme und die Nordflanke des Hohen Ron tragen in allgemeiner Verbreitung das *Piceetum myrtillosum* (Pe. V., Fig. 23) den heidelbeerreichen Fichten- oder Rottannenwald.

Mit zunehmender Höhe mischen sich den Gehölzen des Buchengürtels die Fichten bei und schliesslich werden sie dominierend. Der Wald ist zum Teil dicht geschlossen, zum Teil sind an felsigen Stellen die Bäume so licht, dass Sträucher und Gras- und Kräuterunterwuchs gedeihen können. Als beigefügte Baumarten sind die Buche, der Bergahorn und *Sorbus aucuparia* zu nennen. Die Sträucher sind nicht zahlreich: *Sambucus racemosa*, *Sambucus nigra*, einige Buchenbegleiter und *Salix appendiculata*.

An den schattigen Stellen gedeihen im moosigen Unterwuchs, oft zusammenhängend und reichlich entwickelt, *Vaccinium Myrtillus* und spärlicher die kleinere *Vaccinium Vitis idaea* die Preisselbeere. Ein Moos, das nur im gut entwickelten Fichtenwald vorkommt, *Plagiothecium undulatum*, hat hier schon seine ersten Standorte. Die Farne sind reichlich entwickelt, besonders *Athyrium Filix femina*, *Athyrium alpestre*, *Dryopteris austriaca* ssp. *spinulosa*, *Dryopteris lobata*, und diejenigen mit härterem, fast überwinterndem Laub, *Dryopteris Borreri* und *Blechnum Spicant*. In diesem Vegetations-teppich wächst, oft weit dahinkriechend, *Lycopodium annotinum*. Zwischenhinein sind Gruppen von *Equisetum silvaticum*, *Brachypodium silvaticum*, *Calamagrostis villosa* dem wolligen Reitgras, *Luzula luzulina* der echten Hainsimse, *Polygonatum verticillatum* dem quirligen Salomonssiegel, zu finden oder zerstreut wachsen *Majanthemum bifolium* die Schattenblume, *Helleborine latifolia*, *Ranunculus lanuginosus* der wollige Hahnenfuss, *Hypericum humifusum*, *Lysimachia nemorum*, *Circaea alpina* das Alpenhexenkraut, *Veronica latifolia*, *Galium rotundifolium* das rundblättrige Labkraut, *Valeriana tripteris*, *Solidago Virga aurea* die Goldrute, *Ade-nostyles Alliariae*, *Hieracium murorum* und *H. vulgatum* zwei Ha-

bichtskräuter. Dem höheren Aciditätsgrad entsprechend, kommen ferner noch *Deschampsia flexuosa*, *Luzula nemorosa* und *Oxalis Acetosella* vor. Auf dem Kamm finden sich oft Rasen der kräftigen *Luzula silvatica* und von *Festuca silvatica*.

An steileren, felsigen oder mehr sumpfigen Orten ist der Baumwuchs oft lichter. Dann stellt sich meist eine üppige Staudenflur ein. Neben den spärlichen und kümmerlich wachsenden Fichten sind ein paar Erlen, *Salix appendiculata* und *S. caprea* vorhanden. Stellenweise bildet *Athyrium Filix femina* ganze Wiesen. Daneben wachsen kräftige Exemplare von *Festuca gigantea*, *Ranunculus aconitifolius*, *Aruncus silvester*, *Rumex arifolius* dem Bergampfer, *Epilobium angustifolium* und *E. alpestre* zwei Weidenröschen, sogar *Cicerbita (Mulgedium) alpina* der Alpenmilchlattich, kommt vor. Dazwischen wachsen kleinere Arten: *Carex diversicolor*, *Saxifraga rotundifolia*, *Linum catharticum*, *Veronica serpyllifolia*, *Campanula cochlearifolia* und *Bellidiastrum Micheli*.

An den moosigen Felsen steht *Asplenium Trichomanes* und *A. viride*. *Sedum hispanicum* die spanische Fetthenne, *Chrysosplenium oppositifolium* das Milzkraut und *Polygala serpyllifolia*, welche bei uns nur selten vorkommen, sind für das Voralpengebiet regional von Bedeutung.

Vielfach ist der Fichtenwald anthropogen stark verändert und zeigt einen eintönigen Unterwuchs von strauchigen *Rubus*-Arten den Brombeeren. Die vorgenannten Fichtenbegleiter sind in diesen Dickichten unterdrückt und höchstens vereinzelt vorhanden. Tiefer am Abhang wird die Begleitflora, vielleicht auch unter menschlichem Einfluss, mehr buchenwaldartig, und schliesslich beginnt dieser Wald, oder der Eschen-Ahorn-Wald, die Herrschaft an sich zu reissen.

Fig. 24 zeigt ein schematisches Transsekt des moliniosen Föhrenwaldes und des Molinietums am nassen Abhang. Diese Gesellschaften sind im Rahmen der Vegetationsbesprechungen unter Taf.V und VI besprochen worden.

## Über den Naturschutz

Naturschutz ist eine Kulturangelegenheit. Auch wenn der Mensch die Natur auf das einschneidendste umgestalten muss, um sie zu seiner Erhaltung bewirtschaften zu können, so kann es dem Einsichtigen nicht gleichgültig sein, was schliesslich als Folge seiner Umgestaltung wird und was dabei verloren geht.



Naturschutz ist in unserem intensiv kultivierten Lande auch nicht mehr eine ökonomische Frage. Was es noch als letzte Reste einigermaßen zu schützen gibt, das ist so wenig, dass es neben dem bebauten Gebiet gar nicht mehr wirtschaftlich in Betracht fällt. Es kann sich bei der Intensivierung der Forst- und Landwirtschaft auch nicht darum handeln, mit unmotiviertem Aufwand die letzten Reste noch einigermaßen unberührter Natur zu zerstören, um doch nichts Rechtes herauszubekommen. Besser ist es, die Bebauung halb oder wenig genutzter Flächen zu verbessern, als Neuland zu erschliessen, das nie vollwertig werden kann.

Naturschutz ist auch nicht die Angelegenheit politischen Markens und Kompromisseschiessens, halbdurchgreifender Kommissionsbeschlüsse, noch Sache des privaten Prestige.

Naturschutz ist eine kulturelle Pflicht und eine Notwendigkeit unserer gesamten Generation, unseres Volkes, das durch den Besitz einer unvergleichlichen Heimat gesegnet ist.

Das Bestreben, seltene Pflanzen und Tiere vor dem Untergang zu schützen, ist nicht neu und hat im Volke ziemlich Unterstützung gefunden. Weniger bekannt ist die Aufgabe, Vegetationsbildungen zu schützen. Nur im Gebirge und in Mooren besteht eine Anzahl von Reservaten.

Es ist aber notwendig und dürfte aus den vorangehenden Schilderungen ohne weiteres hervorgehen, dass es gilt, auserlesene Beispiele der verschiedensten Vegetationen, die heute bei uns noch geblieben sind, unter Schutz zu stellen.

Der Schutz einzelner seltener Pflanzenarten hat teilweise versagt. Der einzige Erfolg ist der, dass, wie jedermann einsehen muss, ihre Vernichtung etwas verzögert wird; und das nicht etwa nur, weil es nie gelingen wird, den Pflanzenfrevel genügend einzudämmen, sondern weil bei den wirtschaftlichen Massnahmen die Standorte selber und damit die Lebensmöglichkeiten solcher Pflanzen generell zerstört werden. Jede Pflanze ist biocoenologisch so mit ihrer Umwelt verknüpft, dass sie bei Veränderung ihrer Umgebung zugrundegehen wird, auch wenn sie selber gar nicht berührt wird.

Der wichtigste Faktor, der eine Veränderung der Vegetation langsam aber unaufhaltsam herbeiführt, ist die Unterbindung jeder akut wirkenden Erosion. Damit wird der Sukzession zum Buchenwald an allen Stellen, wo alte Vegetationsreste sich nur dank der Dynamik von Gelände und Vegetation halten konnten, mächtig Voranschub geleistet. Dort ist der Schutz einzelner seltener Reliktpflanzen geradezu so sinnlos, wie der einer Sumpfpflanze in einem entwässerten Ried. Nun sind die Stellen, wo bei uns ein derartiger Wechsel

# Tafel VII

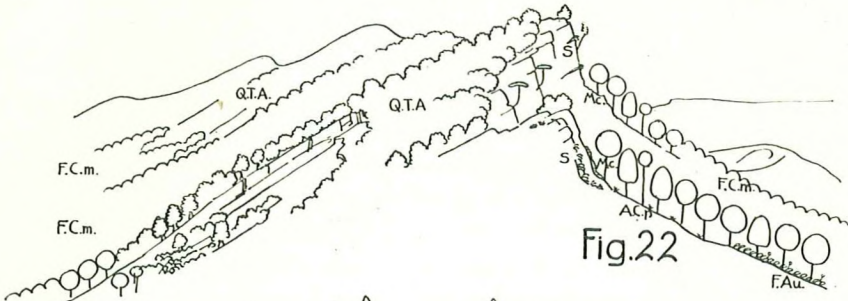


Fig. 22

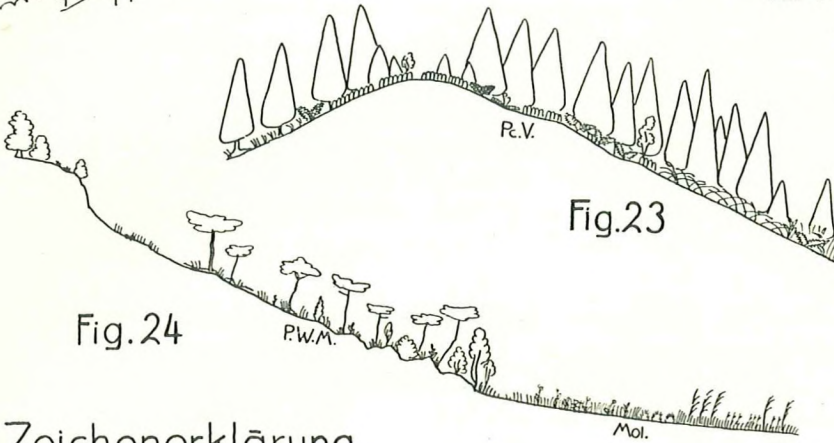


Fig. 23

Fig. 24

## Zeichenerklärung














Eiche Buche Bergahorn Erle Birke Hagenbuche Esche Fichte Weisstanne Föhre Eibe Holunder











Wacholder Weide Faulbaum Farn Moosteppe Heidelbeeren Laubmisch- Buchen-Weisstannen- Fichtenwald












Erlengehölz Bergföhre Heidekraut Schilf Seebins Böschenspalt Sumpfwollgras Horstgras Kriecher Ein-Mehrjährige








Molassenagelfluh Mol.sandstein Decken- Terrassenschotter Wall-Grundmoräne Gehängeschutt, Alluvium



überhaupt noch in Frage kommt, äusserst spärlich und nur deshalb noch vorhanden, weil ihr Wert wirtschaftlich minimal ist.

In besseren und sichereren Bedingungen sind Reliktgesellschaften, die sich infolge extremer Standortsbedingungen erhalten können. Dort dürfte es nicht schwerhalten, besonders unberührte und wertvolle Bestände durch Verbot jeglicher Melioration oder Nutzungsmassnahme zu erhalten.

Von solchen Refugien aus können sich jene einzelnen gefährdeten Arten, deren individueller Schutz selbstverständlich nicht aufzugeben ist, einigermassen ergänzen.

So sollte zum Schutze der Vegetation von jeder natürlichen Gesellschaft ein oder ein paar gute Vollreservate geschaffen und ihr Fortbestehen gesetzlich garantiert werden. Was heute besonders fehlt, das sind derartige Reservate der Waldgesellschaften.

Darunter sind gerade solche Stellen, die scheinbar kein waldbauliches oder wirtschaftliches Interesse besitzen. Wenn wir aber erfahren, wie eine unbeeinflusste Vegetation auf einem bestimmten Standort aufgebaut und gefügt ist und auf die Dauer sich erhält, so dürfte das schliesslich doch wieder von Bedeutung werden, als Forschungs- und Lehrbeispiel für die zweckmässige Bewirtschaftung anderer ähnlicher Stellen. Wir würden erkennen, was eigentlich unsere einheimische Vegetation ist und was sie uns zu bieten vermag.

Es liegt in unserer Hand, entweder das, was unser Boden uns bietet, in Ehrfurcht zu erkennen und mit Vorbedacht zu unserm Besten zu nutzen, wo es nötig ist, oder aber, unbeschwert und ohne Streben dessen Sinn zu erforschen, dreinzufahren und zu zerstören und zu ändern, bis der letzte Zug von dem was Jahrtausende geschaffen haben, unwiederbringlich vernichtet ist. Wir haben zu wählen!











