Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 49 (1939)

Artikel: Die natürliche Vegetationsgliederung des Kantons Zürich

Autor: Schmid, Emil

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-33381

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die natürliche Vegetationsgliederung des Kantons Zürich.

Von *Emil Schmid,* Zürich.

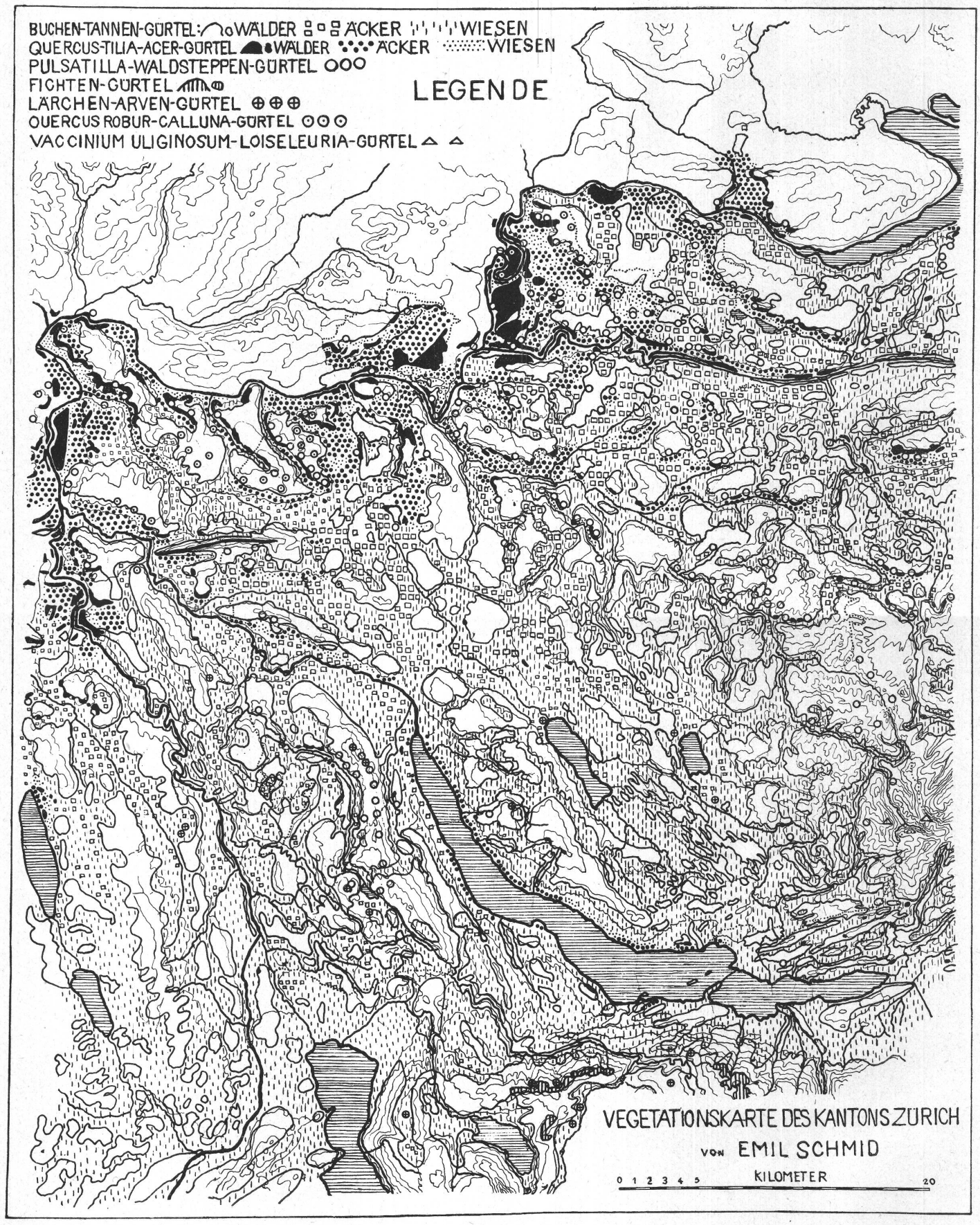
Mitteilungen aus dem Botanischen Museum der Universität Zürich (CLX.).

Eingegangen am 30. Juni 1939.

Der Versuch einer natürlichen Gliederung der Vegetation des Kantons Zürich kann sich nur mit den grossen Zügen einer solchen befassen, da ja auch in diesem floristisch wohlerforschten Gebiet die biocoenologischen Erscheinungen durchaus noch nicht vollständig bekannt, ja nicht einmal alle Biocoenosen statuiert sind. Er stützt sich in erster Linie auf die Vegetationskartierung der Schweiz, deren 1. Blatt NE-Teil, im Maßstab 1 : 200,000, im Original vorliegt. Die beiliegende Schwarzweiss-Skizze im gleichen Maßstabe gibt das Kantonsgebiet wieder, unter Vereinfachung durch Weglassen kleinerer Bestände.

Dem raschen Blick auf die Karte erscheint der Kantonsbereich wenig differenziert, weder geologisch noch geomorphologisch noch klimatisch, und wir erwarten eine recht einheitliche, ja sogar eintönige Flora. Dem ist aber nicht so; eigene Arten fehlen zwar der Flora ganz, doch sind Vertreter aus allen Stufen von der submediterranen bis zur alpinen vorhanden. Aber nicht die heutigen Umweltbedingungen haben diesen Reichtum geschaffen, sondern der Verlauf der Klimaentwicklung in der Eiszeit und Nacheiszeit.

Geographisch lässt sich das Gebiet einteilen in die *Juralandschaft der Lägern,* steilgestellte Malmkalkrippen mit einem felsigen Grat und umfangreichen Schutthängen, Humuskarbonatböden und einem im Gratgebiet recht extremen Lokalklima, besonders auf den südexponierten Felshängen; die *Deckenschotterlandschaft* im Nordwesten und Norden gegen den Rhein hin, von fluviatiler und fluvioglazialer Morphologie : stark zerteilte Plateaux mit Steilhängen gegen die Erosionsbasis, den Rhein, und mit weniger steilem Abfall gegen das Molasseland hin; auf dem Deckenschotter leicht podsolige Braunerden, an den Hängen die unreife Braunerde wie im ganzen Mittelland; die *Niederterrassenschotterlandschaft,* Rafzerfeld und Unterlauf der grösseren Nebenflüsse des Rheins mit durchlässigen Braunerdeböden; die *Seenlandschaft des Molassehügellandes* mit sanften, von den Gletschern gemilderten Formen, flachen Talmulden mit niederen Rücken dazwischen, Moränen, Schotterterrassen, sandiger und toniger Molasse, unreifen Braunerden; die *Nunataklandschaft des Molassehügellandes,* die steilen Nagelfluh-


BUCHEN-TANNEN-GÜRTEL: WÄLDER ÄCKER WIESEN
QUERCUS-TILIA-ACER-GÜRTEL WÄLDER ÄCKER WIESEN
PULSATILLA-WALDSTEPPEN-GÜRTEL
FICHTEN-GÜRTEL
LÄRCHEN-ARVEN-GÜRTEL
QUERCUS ROBUR-CALLUNA-GÜRTEL
VACCINIUM ULIGINOSUM-LOISELEURIA-GÜRTEL
LEGENDE
VEGETATIONSKARTE DES KANTONS ZÜRICH
VON EMIL SCHMID
0 1 2 3 4 5 KILOMETER 20

kegel und schluchtartigen Täler des Zürcher Oberlandes mit Braunerdeböden; die *Alpenrandlandschaft* des Hohen Ron mit den reifen Formen ihrer Hochlagen, welche während der Würmzeit unvergletschert geblieben waren und heute deutliches Podsol aufweisen, wozu auch die hohen Jahresniederschläge ihren Teil beigetragen haben.

Die Flora ist fast ganz allochthon, einmal weil der grösste Teil des Gebietes während des Würmhochglazials unter Eis begraben lag und dann, weil die Verschiebung der Klimastufen die alten Vegetationsreste beseitigte. Höchstens auf der Lägern könnten autochthone Elemente erwartet werden, aber nur in bezug auf Endemismen unter Artwertigkeit, denn der alte Florenbestand des Jura ist ja selbst wieder aus den Alpen herzuleiten. So kommt es, dass alte Endemismen der Zürcher Flora völlig fehlen.

An der Flora des Kantons Zürich sind beteiligt :

Der Fagus-Abies-Gürtel. Auf ihn fällt der grösste Anteil. Er stellt die klimatische Klimax und beherrscht vollständig das Waldbild. Seine Artenzahl ist aber reduziert um die Spezialisten für Fels und Felsschutt, da diese Standorte nur in geringem Umfange vorhanden sind, aber auch weil sie von den Spezialisten früher eingewanderter Vegetationsgürtel besetzt sind. Sie ist ferner reduziert infolge des Florengefälles von den Refugien im Südwesten und Südosten (im Balkan) her; eine Verarmung, welche auch bei den regional bedingten Waldbiocoenosen sich deutlich auswirkt. Endemismen dürften in dieser Flora nicht vorhanden sein, da ihre Ausbreitung jungen Alters ist.

Der Quercus-Tilia-Acer-Laubmischwald-Gürtel. Er hat durch das Vordringen des Fagus-Abies-Gürtels den grössten Teil seines Areales verloren, besitzt aber doch eine relativ grosse Artenzahl, da er das Gebiet lange Zeit innehatte, nach den Berechnungen der Pollenanalytiker etwa 6000 Jahre. Wie beim Fagus-Abies-Gürtel, sind die lokal bedingten Biocoenosen mangelhaft vertreten, da die speziellen Standorte von anderen Vegetationsgürteln beansprucht werden. Häufig sind Hybriden der Gattungen Quercus, Tilia, Sorbus u. a. m. Für die Ausbildung von Neoendemismen genügen wohl Isolation und Reduktion der Individuenzahl, wahrscheinlich auch die Zeitdauer noch nicht. Feld- und Waldwirtschaft haben die Arten des Laubmischwaldes durch Ausschalten der Konkurrenz des Buchenwaldes in Hecken, Waldrändern, im Mittelwald, in der Waldweide, begünstigt, haben ihnen aber auch für Rebberge und Aecker viel Boden weggenommen. Die Feststellung des Areales seiner Charakterarten (z. B. Geranium sanguineum, Peucedanum Cervaria, Chrysanthemum corymbosum u. a.) gehört zu den reizvollen Aufgaben der Zürcher Floristen. Sie dringen von den warmen Hängen der Deckenschotter- und Niederterrassenschotterlandschaft den fluvioglazialen Talrinnen nach bis in die Nähe des Alpenrandes, doch zeigt sich auch hier

deutlich ein Florengefälle von den eiszeitlichen Refugien im Südosten und Südwesten her. Der Laubmischwald-Gürtel hat die thermisch günstigsten Lagen auf allen nicht zu schlechten Böden inne. Seine Waldgesellschaften sind Querceto-Lithospermetum und Querceto-Carpinetum. Das letztere leitet allmählich zu den Wald-Biocoenosen des Fagus-Abies-Gürtels über, besitzt aber keine floristische Selbständigkeit. Die hauptsächlichen eiszeitlichen Refugien des Laubmischwald-Gürtels liegen in Südosteuropa.

Der Quercus Robur-Calluna-Gürtel nimmt vom atlantischen Westen gegen die Binnenländer zu ab, beschränkt sich mehr und mehr auf kalkärmste Unterlagen, Keupersande, kretazische Sande, Tertiärsande, Buntsandstein, diluviale Quarzsande, Granit, Gneis, und erreicht so Polen, Böhmen, den Ostalpenrand. In unserem Gebiet kommt es nur zu ganz fragmentarischen Vegetationen, und zwar auf den alten, schwach podsolierten Böden der Deckenschotterplateaux. In übernutzten Wäldern auf elektrolytarmem Boden hat der Mensch zu einer lokalen Ausbreitung beigetragen. Einige Arten, wie Chrysosplenium oppositifolium, Dryopteris Boreri, Polygala serpyllifolia, haben ein sehr disjunktes Vorkommen und deuten vielleicht auf eine grössere Verbreitung während der spätatlantischen Periode hin. Etwas häufiger sind: Hypericum pulchrum, Genista germanica, Cytisus sagittalis, Genista tinctoria, Centaurea nigra, Inula helvetica u. a.

Der *Quercus pubescens-Gürtel* bildet keine Vegetation im Gebiet. Seine Arten sind eingesprengt in die Biocoenosen der extremen, warmen Standorte, auf diese Stellen isoliert und zum Teil recht deutlich thermisch-klimatisch begrenzt (z. B. Loroglossum hircinum), regressiv, ausnahmsweise, so in den anthropogenen Bromus-Wiesen, auch lokal sich ausbreitend. Hybriden und hybridogene Formen sind nicht selten. Isolationsrassen sind noch zu wenig untersucht, doch ist ein Vorkommen solcher besonders bei der Gruppe der schon im Spätglazial eingewanderten Arten durchaus möglich. Für eine grössere Verbreitung während des postglazialen Wärmeoptimums sprechen die reliktischen Vorkommnisse einzelner Arten (Quercus pubescens und Hybriden, Ophrysarten, Rosa Jundzillii u. a.) bis in die höheren Molasseberge (Uetliberg, Immenberg), ja sogar bis in die Nunatakker des Zürcher Oberlandes. Die Rückzugsgebiete liegen in der oberrheinischen Tiefebene und das Hauptgebiet in der submediterranen Stufe Südeuropas, Nordafrikas und Westasiens.

Der *Pulsatilla-Waldsteppen-Gürtel* kommt in allen Landschaften des Gebietes vor, mit Ausnahme des Alpenrandes, zwischen und über den Fragmenten des Laubmischwaldgürtels und, wie dieser, nirgends regionalklimatisch bedingt, sondern nur an extremen, trockenen oder zeitweilig durchfeuchteten Lokalitäten, auf den Steilhängen, wo die

Buche nicht Fuss fassen kann. Auch er hat einmal die klimatische Klimax gebildet, vor der Herrschaft des Laubmischwaldes und während einer längeren Zeit als der Buchen-Tannen-Gürtel (etwa 8000 Jahre); er ist deshalb auch reicher an jungen Differenziationen, und seine Biocoenosen sind durchmischt mit Arten der späteren Transgressionsfloren, besonders der submediterranen. Die Arten sind im allgemeinen regressiv; nur an von Menschen waldfrei gemachten Stellen, in Trockenwiesen (Brometum erecti), an Wegböschungen, Bahndämmen, Waldrändern breiten sie sich aus.

Das Hauptgebiet liegt im Osten zwischen Taiga und Steppe. Der Gürtel ist aber postglazial bis in die Nähe der atlantischen Küsten gelangt, so dass als Einwanderungswege in das Mittelland nicht nur östliche angenommen werden müssen.

Der *Fichten-Gürtel* ist von Osten und über die Alpenpässe gegen unser Gebiet vorgedrungen, hat es aber nur im äussersten Süden im Hohen Ron knapp erreicht. Reliktische Arten fehlen, und auch nach den pollenanalytischen Befunden zu schliessen, hat der Gürtel dem Gebiet postglazial gefehlt. Sekundäre Verbreitung mit Fichtenaufforstungen kann vielfach beobachtet werden. Endemische Rassen sind nicht bekannt, auch nicht zu erwarten.

Der *Larix-Pinus Cembra-Gürtel* ist ebenfalls von den Alpen her eingewandert und muss während der subarktischen Zeit grosse Teile des Gebietes besetzt gehalten haben. Relikte wie Rosa pendulina, Alnus viridis, Pinus Mugo, Petasites paradoxus u. a. m. finden wir bis in die tieferen Lagen hinunter. Er hat Arten und auch Vegetationsfragmente geliefert an ganz verschiedene Lokalitäten : Schuttfluren, Flachmoore, Hochmoore usw., und ist deshalb im Verhältnis zum geringen von ihm besetzten Areal recht artenreich vertreten. Dazu kommt, dass diese alte, spätglaziale Transgression auch heute noch recht enge Kontakte mit dem Hauptgebiet in den Alpen hat. Das ist auch der Grund, warum neue und neoendemische Rassen selten sind. Alle Arten sind regressiv, von einigen existieren im Gebiet nur wenige Individuen.

Der *Vaccinium uliginosum-Loiseleuria-Gürtel* gehört zu den floristisch interessantesten des Gebietes. Er enthält die Glazialrelikte. Die ältesten, welche wohl auf frühere Eiszeiten zurückgehen, sind auf der Lägern zu finden : Draba aizoides var. montana, Campanula cochleariifolia ssp. tenella, Arabis alpina u. a. m. Der Vaccinium uliginosum-Loiseleuria-Gürtel muss während des Hochglaziales eine grosse Rolle im Gebiete gespielt haben; denn mehrere seiner Arten sind in neoendemischen Rassen reliktisch in Teilen des Gebietes vorhanden, z. B. Anthyllis Vulneraria ssp. alpestris f. monophylla, Linaria alpina (heute vernichtet ?), Primula farinosa u. a. Auch subfossil sind sie gefunden worden, in den Glazialtonen von Schwerzenbach. Zur Bildung von

Vegetationseinheiten kommt es jedoch nicht, wohl aber zu reichlicher Beteiligung an einzigartigen Mischungen mit subalpinen und Arten tieferer Stufen. Viele dieser Arten haben neoendemische Rassen gebildet; deren Erforschung steckt noch in den Anfängen.

Neben diesen Arten der Vegetationsgürtel fehlt dem Gebiet auch nicht ein Kontingent von *plurizonalen Species,* d. h. mehreren Vegetationsgürteln angehörenden, und von Archaeophyten. Die letzteren können sogar zur Bildung von Biocoenosen gelangen; so besetzt z. B. die extremsten Stellen des Lägerngrates eine Therophytengesellschaft aus Erophila verna, Alyssum Alyssoides, Capsella Bursa pastoris, Arenaria serpyllifolia, Saxifraga tridactylites, Bryum argenteum u. a.

Laubmischwald-Gürtel, Waldsteppen-Gürtel und Flaumeichen-Gürtel bilden zusammen die xero- und thermophile Reliktvegetation des Gebietes, am reichlichsten verbreitet in den tiefsten Lagen an der Westgrenze. Es ist das Element, welches C. W. Naegeli 1846 als Flora der deutschen Ebene bezeichnet hat und von welchem er mit Recht annimmt, dass es den Flusstälern nach aus dem Rheintal herauf eingewandert sei. Jedenfalls kamen auf diesem Wege mehr Arten in das Mittelland als durch das Donautal und dem inneren Jurarand entlang. Die Vegetation extremer Lokalitäten, Felsen, Tuffboden, Flachmoore, wird von diesen Arten gebildet, dazu kommen noch alpine Species, so dass ganz heterogene Mischungen von einzigartigem Charakter entstanden sind.

Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation ist, seiner langen Dauer entsprechend, gross. Der Wald ist auf die Gebiete mit anstehendem Gestein und auf extreme Unterlagen, Schotter mit hohem oder sehr tiefem Grundwasserstand, zurückgedrängt worden. Die ausgedehnten Grundmoränen mit ihren schweren Lehmböden beansprucht heute der Wiesenbau, die Schotterflächen der Ackerbau.

Die Jura-Landschaft der Lägern.

Mit der östlichen Lägern nimmt der Kanton am Jura Anteil, zwar nur mit einem verarmten Ausläufer des Kettenjura, welcher aber doch schon dessen charakteristische Flora und Vegetation zeigt. Die grössten Flächen beanspruchen die Biocoenosen des *Fagus-Abies-Gürtels.* Die Nordseite bedeckt der Jurabuchenwald, das *Fagetum praealpino-jurassicum,* in einer Ausbildung, welche reliktische Lärchen-Arven-Gürteltypen enthält: Ribes alpinum, Centaurea montana, Adenostyles glabra, Lonicera alpigena, Sambucus racemosa, ferner Arten aus den oberen Lagen des Gürtels, wie Senecio Fuchsii, Vicia silvatica, Arten der colchisch-atlantischen Gürtelserie, welche wohl aus der spätatlantischen Periode zurückgeblieben sind, wie Daphne Laureola, Taxus baccata. Auch auf der Südseite, soweit Kalkschutt reicht, steht Buchenwald, weniger

humos und mehr Arten des Laubmischwald-Gürtels enthaltend, besonders da, wo er durch kurze Umtriebszeiten beeinflusst ist. Der Lägernbuchenwald ist der artenreichste, vollständigste des Kantons.

Die feuchteren Rinnen im Buchenwald, besonders auf der Nordseite, weisen Fragmente des *Cariceto remotae-Fraxinetum* auf, mit der üppigen Carex pendula, mit Equisetum maximum, Caltha palustris, Impatiens Noli tangere, Ranunculus Ficaria. An zwei Stellen östlich der Kohlgrub und im Wildstock, bei etwa 700 m, finden sich Fragmente des *Abies-Waldes* mit alten, mächtigen Bäumen, auf flacherem, saurerem, tonigem Boden.

Auf dem felsigen Lägerngrat sind mehrere Biocoenosen aus älteren Vegetationen der Unterdrückung durch den Buchenwald entgangen; so erreicht auf anstehendem Gestein der Südseite der *Laubmischwald-Gürtel* mit dem *Querceto-Lithospermetum* die Grathöhe über dem Buchenwald, eine Inversion, die, wie in den Alpentälern, auch hier zeigt, dass das Auftreten dieser Gesellschaft nicht allein durch klimatische Faktoren bedingt wird. Sie ist artenreicher als im übrigen Kantonsgebiet und enthält in ihren extremsten Teilen, dem « Heidewald » im Sinne von Rikli 1908, Arten des *Quercus pubescens-Gürtels,* wie Quercus pubescens, Stachys rectus.

Die Kalkschuttflur, die *Erysimum dubium-Kentranthus angustifolius*-Gesellschaft (Jenny 1930) des südwestlichen Jura und der Südalpen ist hier schon völlig verarmt; Rumex scutatus, Arabis Turrita, Lathyrus heterophyllus, Geranium Robertianum in einer der ssp. purpureum angenäherten Form, Teucrium Botrys stellen die ganze Repräsentation dar. Auch die Felsfluren der Südseite bergen noch Fragmente südlicher Kalkgebirgsgesellschaften (des Asplenietum fontani); darauf deuten: Asplenium fontanum, Melica ciliata, Athamanta cretensis, Rhamnus pumila, Lactuca perennis, gemischt mit Felsflurpflanzen des Buchen-Tannen-Gürtels.

Aus diesem Bereich submediterraner Flora gelangen wir mit wenigen Schritten von den steilen Felsen auf den flachen Grat in eine, allerdings auch nur fragmentarische Gesellschaft *mediterran-alpinen* Charakters, das *Festucetum glaucae,* das von Braun-Blanquet und Koch zuerst beschrieben worden ist, heute eine Biocoenose der trokkenen Kalkfelsen und Felsplatten der Kalkgebirge Mittel- und Südeuropas, nördlich bis zur Côte d'Or, zum Jura, bis in die thüringischen Trockengebiete, bis Böhmen, Mähren und bis in den slowakischen Karst (Klika 1931, 1933 und 1937). Die Lägernvorkommnisse sind im Zürcher-Gebiet die letzten Fragmente einer in der letzten Eiszeit zwischen den Eislagen verbreiteten Steppe, in welcher Arten der Gebirge des Mediterrangebietes und Westasiens mit alpinen und östlichen Steppenarten sich mischen; darauf deuten Chorologie und Grad der neoendemischen Differentiation. Auf der Lägern finden wir nur noch

Festuca glauca, Dianthus Caryophyllus ssp. silvester, Alyssum montanum, Potentilla arenaria (schon 1869 von Boll in der « Flora von Bremgarten » angegeben !). Diese *Festuca glauca-Poa badensis*-Gesellschaften dürfen nicht mit den Festuca vallesiaca-Waldsteppen- und den Stipa-Steppen-Biocoenosen zusammengefasst werden (Klika hat sie 1931, 1933, 1935 mit Recht getrennt), da es sich um Einheiten einer höhergelegenen Vegetationsstufe handelt mit entsprechend verschiedener Flora und mit verschiedener Entwicklungsgeschichte; wohl aber haben sie enge Beziehungen zu den Sesleria-Poa xerophila-Gesellschaften der frühzeitig eisfrei gewordenen Alpentäler.

Dicht daneben, auf den schattigen, feuchten, nordexponierten Gratfelsen gelangen wir in eine jurassisch-alpine Gesellschaft, das *Seslerietum coeruleae* mit Sesleria coerulea, Thesium alpinum, Arabis alpina, Saxifraga Aizoon, Galium pumilum, Bellidiastrum Michelii u. a. Der jurassische Charakter dieser Alpinen zeigt sich in den vielen juraeigenen Kleinformen der betreffenden Flora; oft bleibt von dieser Gesellschaft nur noch Sesleria coerulea übrig, in einer heterogenen unikalen Artenkombination. Hier an der Lägern ist die einzige Stelle, an welcher eine vorwürmzeitliche Flora sich erhalten konnte. Diejenige der entsprechenden Lokalitäten in der Nunataklandschaft des Zürcher Oberlandes ist infolge Mangels an neoendemischen Formen nicht datierbar.

Die Arten des *Lärchen-Arven-Gürtels* sind an der Lägern nur noch eingestreut, nicht vegetationsbildend vorhanden, so Alnus viridis, Ribes alpinum, Rosa pendulina, Sambucus racemosa, Adenostyles Alliariae u. a.

So sehen wir, dass sich an der Flora und Vegetation des Jura der Lägern nicht weniger als sechs Vegetationsgürtel beteiligen, der Buchen-Tannen-Gürtel, der Laubmischwald-Gürtel, der Flaumeichen-Gürtel, der Lärchen-Arven-Gürtel, der mediterran-alpine Gürtel und der Vaccinium uliginosum-Loiseleuria-Gürtel, und es sind gerade diese Zeugen aus vergangenen Vegetationsperioden, welche die Wanderung über den Lägerngrat so reizvoll machen.

Die Deckenschotter-Landschaft.

Wenn wir von der Rafzer Rissmoräne oder vom Aargauer Jura her auf das Gebiet zwischen Aare und Rhein blicken, so erscheint uns der Deckenschotter weniger wie die Sandrfläche eines Gletschers als wie ein gewaltiger, gegen Nordwesten geneigter Schotterkegel, der sich über das präglaziale Molassehügelland ergossen hat. Seine grosszügige Einfachheit imponiert, trotzdem er heute eine Ruine ist, zerteilt und in Inselberge aufgelöst von der fluvioglazialen und fluviatilen Erosion. Fast überall bildet der zu einer Nagelfluh verbackene Schotter am Plateaurand eine steile, felsige Kante, unter welcher der Molassehang sanfter

absinkt, flacher gegen das Molasseland hin, steiler und engere Täler bildend gegen die Erosionsbasis hin, gegen Aare und Rhein.

Die Hochflächen sind, im Gegensatz zu den Niederterrassenfeldern, menschenfeindlich; keine Strasse führt darüber hin, keine Siedelung liegt auf ihnen. Die Böden gehören zu den ältesten des Mittellandes. Es sind podsolige Braunerden, zum grösseren Teil ohne, zum kleineren mit Auflagerung von wasserundurchlässigen Löss- oder Moränenlehmen. Die Rohhumusauflagerung ist stellenweise bis über 20 cm mächtig. Nach Lüdi 1935 sind die Böden im allgemeinen recht sauer (Durchschnitts-pH 4,95) und bis über 1 m tief entkalkt. Das heutige Klima fördert eine Podsolierung jedenfalls nicht, eher dürfte dasjenige der spätatlantischen Postglazialzeit eine solche Wirkung gehabt haben, doch war die Dauer dieser Periode für eine Bodenreifung unter den gegebenen Bedingungen zu kurz.

Die Wälder sind wohl die schlechtesten im ganzen Kanton: viel Mittelwald, oft mit wenig Oberständern, vom Menschen übernutzt. Ihre Flora gehört vorwiegend dem *Buchen-Tannen*-Gürtel an, doch spielen auch Arten des *Quercus Robur-Calluna*-Gürtels eine Rolle, einmal an den sauersten, natürlichen Stellen und dann auf den vom Menschen geschaffenen Lichtungen, an Waldstrassen, in Hohlwegen der Randzone. Da finden wir Leucobryum glaucum, Polytrichum formosum, Potentilla erecta, Genista tinctoria, G. germanica, Cytisus sagittalis, Lathyrus montanus, Hypericum pulchrum, Teucrium Scorodonia, Centaurea nigra u. a. Vaccinium Myrtillus bedeckt grosse Flächen. Aber wir müssen doch annehmen, dass der natürliche Wald nur an wenigen Stellen des Plateaus, an den höchsten, wo die lehmigen Ueberlagerungen fehlen, dem *Quercetum medioeuropaeum* mit Quercus Robur und Betula pendula als dominierenden Baumarten, sich nähert. Weitaus das grösste Areal würde ohne den Menschen dem *Fagetum praealpino-jurassicum abietetosum* zufallen, wie auch Lüdi 1935 und Stamm 1938 aus ihren Untersuchungen folgern.

Auf den Nagelfluhkanten haben sich Reste der *Waldsteppe* erhalten, Fragmente des *Pineto-Cytisetum nigricantis* mit vereinzelten submediterranen Species, so z. B. Quercus pubescens am Kohlfirst; an den warmen, süd-, west- und ostexponierten Schotterhängen das *Querceto-Lithospermetum;* auf Gräten der steilen Hänge (z. B. am Irchel gegen den Rhein) das *Pineto-Molinietum litoralis.* Wo die Hänge in die Niederterrasse übergehen, da beginnt die Herrschaft des *Querceto-Carpinetum.* Nasse Stellen in den Hängen weisen Flachmoore auf, das *Schoenetum nigricantis* und das *Juncetum subnodulosi.* Die Bachufer der Täler begleitet das *Alnetum incanae,* der Grauerlenwald.

Der erste Wald, welcher die Deckenschotterlandschaft postglazial besiedelt hat, muss subarktisch-subalpinen Charakter gehabt haben;

Reste davon sind die vereinzelten, subalpinen Species : Alnus viridis, Rosa pendulina, Sambucus racemosa u. a. Ob die Schneisinger Alpenrosen wirkliche Relikte sind, scheint, nach der heutigen Vegetation der nächsten Umgebung zu schliessen, zweifelhaft. Trockeneren Phasen der subarktischen Waldzeit hat die *Föhrenwaldsteppe* entsprochen, deren Reste wir im Pineto-Cytisetum nigricantis und im Pineto-Molinietum litoralis erkennen. In der Wärmezeit muss der *Laubmischwald* den grössten Anteil an der Vegetation gehabt haben; er ist im Querceto-Lithospermetum und Querceto-Carpinetum erhalten. Dass auch die extremere Vegetation des *Flaumeichen-Gürtels* nicht gefehlt hat, dafür zeugen mehrere submediterrane Arten mit heute disjunktem Areal.

In der Zeit der abnehmenden Wärme hat die acidiphile, westliche Eichenwaldvegetation einen kurzen und wenig umfangreichen Vorstoss gemacht, den wir noch in den heute disjunkt verbreiteten, subatlantischen Arten angedeutet finden. Von dann ab gehörte der grösste Teil des Gebietes dem Buchen-Tannen-Gürtel an.

Der Mensch hat die warmen Südhänge dem Laubmischwald weggenommen. Wo Querceto-Lithospermetum und (zum kleineren Teil) Waldsteppe standen, sind jetzt Aecker und Rebland oder die Brometum-Wiesen mit ihren floristischen Schätzen: Loroglossum hircinum, Ophrys-Arten. Die weniger günstigen Orte tragen Fettwiesen oder, wie Plateau und Nordhänge, Wald, ein vom Menschen weitgehend beeinflusstes Gehölz, früher Mittelwald, mit viel Eiche und Hainbuche, in welchem auch die lichtliebenden Arten des Laubmischwald-Gürtels und des Quercus-Robur-Calluna-Gürtels Eingang fanden; heute Hochwald, in welchem die Buche und Weisstanne ihre natürliche Verbreitung wieder erlangen.

Die Niederterrassenschotter-Landschaft.

Grosse Niederterrassen-Schotterfelder, wie sie das bayerische Alpenvorland und der Ost- und Südalpenrand besitzen, fehlen unserem Gebiet; die Hauptmasse der Würmschotter ist durch die verhältnismässig engen Täler hindurchgerissen und hinausgetragen worden in die oberrheinische Tiefebene. Wir besitzen nur die Sandrflächen des Hochglaziales, es fehlen uns die mit dünner Verwitterungsschicht bedeckten, durchlässigen Schotterzungen, welche von Troll 1926 als die jüngsten fluvioglazialen Partien der Schotterkegel erkannt worden sind.

Immerhin haben wir einige ganz ansehnliche Schotterflächen im Rafzerfeld, bei Glattfelden, zwischen Flaach, Marthalen und Benken, bei Stammheim, und schmälere Terrassen ragen in die Täler der Limmat, Glatt, Töss und Thur und in das Winterthurer Becken hinein. Kraus hat 1921 darauf hingewiesen, dass die Böden der Niederterrassenschotter (Blutlehm der bayerischen Hochebene und der oberrheinischen Schotterfelder) chemisch und physikalisch mit submediterranen Böden überein-

stimmen, aus dem postglazialen Wärmeoptimum herkommen und den jüngsten Flussterrassen und Alluvionen fehlen. Der Einwand von Troll, postglazial könne kein submediterranes Klima geherrscht haben, wird durch die zahlreichen Relikte der Flaumeichen-Gürtel-Flora widerlegt. Heute noch sind die Schotterböden infolge ihrer Durchlässigkeit so extrem, dass sie die Konkurrenz der Buche ausschalten. Sie sind die natürliche Unterlage der *Eichen-Hainbuchenwälder* (Querceto-Carpinetum). Dieser Typus ist auf allen Niederterrassen des östlichen und nördlichen Alpenrandes zu finden, auf der rauhen bayerischen Hochfläche, wie in den warmen Niederungen der Rheinebene unterhalb Basel. Nach Stamm ist in Nordzürich das *Querceto-Carpinetum acidiphilum* die häufigste Waldform, da wo das Grundwasser höher steht das *Querceto-Carpinetum alnetosum* und in den höheren Lagen das *Querceto-Carpinetum fagetosum.* Sie fehlen ausserhalb der Niederterrasse unter natürlichen Verhältnissen fast völlig.

Die extremsten Stellen der noch nicht konsolidierten, sonnigen Steilhänge der Niederterrasse gegen den Rhein haben Bestände des *Pineto-Cytisetum nigricantis* konserviert. Daneben, auf verfestigter Unterlage, gedeiht bereits der Laubmischwald. Auch auf den Böschungen innerhalb der Niederterrasse finden wir Waldsteppenfragmente, so z. B. ein *Pineto-Molinietum litoralis* nördlich von Eglisau, da wo die Bahnlinie nach Schaffhausen in den Hardwald eintritt. Auf den jüngeren Flussterrassen fehlen die Bestände der reliktischen Biocoenosen. Da sie ja regressiv sind im veränderten Klima, haben sie die nach ihrer Hauptverbreitung gebildeten neuen Standorte nicht mehr besiedelt, was jedoch nicht ausschliesst, dass einzelne ihrer Arten lokale Expansion zeigen und sogar in die vom Menschen geschaffenen, waldfreien Stellen hineinwandern. Besonders die Bromus erectus-Wiesen sind reich an Waldsteppen-Arten. Natürliche Bromus erectus-Wiesen gibt es im ganzen Gebiet nicht. Sie stehen alle auf alten Waldsteppen- oder Laubmischwald-Standorten. Der Mensch hat die Vegetation der Niederterrasse fast ganz verändert; er hat triviale Kiefern- und Fichtenforste geschaffen. Der Ackerbau nimmt einen grossen Teil der Fläche ein. Dass Eichenwald als Weideland (nach Vollmann « Hardt » = Weideland) bis zur Zeit der modernen Futtermittel (Kartoffel) auf der Niederterrasse eine Rolle gespielt hat, ist durch Früh für das Rafzerfeld nachgewiesen. Auf die Bedeutung als Ackerbaugebiet deutet die häufige Bezeichnung « Feld » für die Niederterrassenflächen : Rafzerfeld, Lechfeld, Pettauerfeld usw.

Ganz im Gegensatz zur Deckenschotterlandschaft, ist die Niederterrasse ein vom Menschen bevorzugtes Gebiet, schon in vorhistorischer Zeit. Hier liegen die ältesten Siedelungen, die ältesten Verkehrswege. Schon im Magdalénien dürften die Schotterterrassen als Passage zwi-

schen Schwarzwald und Rheingletscher hindurch gedient haben. Dafür zeugen die Siedelungen im Schaffhauser Gebiet und weiter rheinabwärts.

Die Molasse- und Moränenhügel, welche die Niederterrassenfelder umgeben, gehören den Biocoenosen des Fagus-Abies-Gürtels an, auch da wo infolge der kurzen Umtriebszeiten des Mittelwaldbetriebes die wenig ausschlagfähige Buche durch Eiche und Hainbuche ersetzt wurde und das Querceto-Carpinetum aufgekommen ist. Die Grenzen zwischen Fagetum carpinetosum und Querceto-Carpinetum sind ganz scharfe und die Unterschiede nur durch die Betriebsart erzeugt.

Die Seenlandschaft des Molasse-Hügellandes.

Elfmal wiederholt sich vom Bodensee her bis an den Rand des Napfgebietes das gleiche Talbild, eine flache Mulde mit Seen, Schotterflächen, sanftgeneigten, glazialgeformten Hängen und breiten, gerundeten Rücken dazwischen. Die postglaziale Erosion spielt eine geringe Rolle, sie hat nur unbedeutende Tälchen erzeugen können.

Dagegen ist die Eintönigkeit der glazialen Formen, Drumlinfelder, Wallmoränenzüge an mehreren Stellen, auch im Kanton Zürich, unterbrochen durch fluvioglaziale Erosionsfurchen, verhältnismässig enge Rinnen mit steilen Hängen und flachem, schottererfülltem Talboden, der heute trocken liegt oder von einem unbedeutenden Flüsschen durchflossen wird. Eine solche Rinne läuft von Flawil über Rindal, Littenheid, Dussnang, Bichelsee, Seelmatten, Turbenthal, wo sie den Tössfluss bis Töss aufnimmt, bis Pfungen.

Die *Buchen-Biocoenose* ist in der Seenlandschaft meist verarmt, Boden und Klima sagen ihr nicht so zu wie in den Kalkalpen und im Kettenjura; am reichsten ist sie noch auf den frischen, « nachschaffenden » Böden der Fluvioglazialtäler, so des Sihltales, wo die strukturell sehr vollständige Facies mit Taxus baccata, Ilex Aquifolium, Daphne Laureola, Milium effusum, Festuca silvatica, Elymus europaeus, Luzula silvatica, Cardamine pentaphylla, Veronica montana die Albishänge einnimmt.

In den tiefsten Lagen dringen, meist durch forstliche Massnahmen begünstigt (Mittelwaldbetrieb), Arten des Querceto-Carpinetum in den Buchenwald herein (Fagetum praealpino-jurassicum carpinetosum). Sehr verbreitet sind die Fichtenforste mit ihrer trostlosen Physiognomie. Sie fehlen vor allem nicht in den Kaltluftseen des Oberlandes zwischen Wetzikon, Hinwil, Dürnten, Hombrechtikon, Esslingen und Mönchaltorf, wo die Buche infolge ihrer Empfindlichkeit für Spätfröste ausgeschlossen ist. Der natürliche Wald dürfte da Eiche, Birke, Zitterpappel, Vogelbeere und andere frostsichere Arten enthalten. Auf das ungünstige Lokalklima weisen auch die hier in den Depressionen besonders reich-

lichen Vegetationsreste des subarktischen Waldes (Pinus Mugo-Betula pubescens-Moorwälder) hin.

Feuchtere Lokalitäten, Rinnen und Tobel im Buchenwald sind an den Molassehängen sehr häufig und mit mehr oder weniger gut entwickeltem *Cariceto remotae-Fraxinetum* besetzt, in welchem Carex pendula und Equisetum maximum nie fehlen. Der Schluchtwald, das *Acereto-Fraxinetum,* der im Jura und in den Kalkalpen so schöne Bestände besitzt, fehlt in unserer Seenlandschaft fast ganz, infolge Mangels geeigneter Standorte. Die Esche selbst ist an allen feuchteren Stellen der Buchenwälder häufig.

Das *Alnetum incanae* ist an Fluss- und Seeufern sehr gemein, doch oft durch die Streurieder bis auf geringe Fragmente zurückgedrängt.

Eine grosse Rolle spielen in diesen weiten, flachen Talmulden und sanften, narbigen Bergrücken die Verlandungsgesellschaften und Flachmoore (vgl. Koch 1926 und Zobrist 1935). Sie bergen floristische und florengeschichtliche Schätze an Arten ganz verschiedener Vegetationsgürtel, vom submediterranen bis zum alpinen, fallen aber heute leider mehr und mehr der Rationalisierung der Landwirtschaft zum Opfer. Ihre Zuteilung erfolgt nach dem Prozentsatz der Zugehörigkeit der Arten zu den Gürteln. Zum Fagus-Abies-Gürtel gehört jedenfalls das Filipenduleto-Ulmarietum der Verlandungszonen.

Fels- und Schuttflur-Biocoenosen des Fagus-Abies-Gürtels fehlen dem Seengebiet infolge Mangels geeigneter Lokalitäten und aus florengeschichtlichen Gründen.

Die Biocoenosen des *Laubmischwald-Gürtels* reichen nicht weit in das Seengebiet herein; auf dem zu Nagelfluh verbackenen Hochterrassenschotter an extremen, südexponierten Köpfen, auf felsigen Molassehängen, finden wir die letzten, verarmten Reste des *Querceto-Lithospermetum* mit Quercus sessiliflora, Sorbus Aria, Tilia cordata, Acer campestre, Berberis, Viburnum Lantana, Turritis glabra, Geranium sanguineum u. a., z. B. an den Südhängen des Thurtales, am Schneitberg, in der fluvioglazialen Rinne, welche streckenweise von der Töss durchflossen wird, oberhalb und unterhalb von Turbenthal, an Nagelfluhköpfen bei Opfikon, Wangen, Kindhausen, an den Südhängen des Pfannenstiel, im Sihltal am Entlisberg, im Reppischtal bei Birmensdorf.

Beim *Querceto-Carpinetum* ist es oft nicht leicht, zu entscheiden, ob die Bestände natürlich sind oder dem Menschen ihre Entstehung verdanken, besonders dann, wenn es sich um Hochwald handelt, haben doch die alten, bis in das Neolithikum zurückreichenden menschlichen Siedelungen die Vegetationen des Laubmischwald-Gürtels konserviert durch dauerndes Fernhalten der Konkurrenz des Buchenwaldes.

Weit in die Seenlandschaft hineinreichende Vorkommnisse des spontanen Eichen-Hainbuchen-Waldes finden sich am NW-Ende des

Albis ob Schlieren und auf den kalkreichen Moränen bei Bonstetten. Grössere Bestände, namentlich des *Querceto-Carpinetum alnetosum* bedeckten einst die Schotterflächen mit hohem Grundwasserstand des Glattales, des Furttales und wohl auch des Thurtales. Viele der Standorte des Laubmischwald-Gürtels werden heute vom Menschen beansprucht, der dort Wein baut, ackert; wenn sie als Wiesen bewirtschaftet sind, dann sind es trockene, vom Brometum erecti-Charakter. Das anthropogene Querceto-Carpinetum (mit Mittelwaldbetrieb) hört da auf, wo mit der Höhenlage die thermophileren Hölzer, Eiche und Hainbuche, nicht mehr den Ansprüchen der Nutzung gewachsen sind, bei etwa 500 m.

Der *Pulsatilla-Waldsteppen-Gürtel* ist in Fragmenten seiner Biocoenosen fast über das ganze Seengebiet verbreitet, sehr reichlich im « Weinland » und immer an geomorphologisch ganz bestimmten Lokalitäten, an den Kanten und Hängen der fluvioglazialen Talrinnen, wo die Konkurrenz des Buchenwaldes durch die Steilheit ausgeschaltet ist, in allen Expositionen, wenn auch vorwiegend in der südlichen. Die meisten Bestände gehören dem *Pineto-Molinietum litoralis* (Schmid 1936) an; das *Pinetum pyrolosum* kommt nur an flachen Orten, wo sich Humus sammelt, auf, so z. B. auf den Seitengräten des Albis bei Sellenbüren, auf den Wallmoränen bei Fällanden, auf dem Molasserücken des Multberges bei Pfungen, nördlich von Andelfingen. In den Lokalitäten, welche unter natürlichen Verhältnissen Waldsteppe (und Laubmischwald) aufweisen würden, sind heute Weinberge oder Brometen.

Der *Lärchen-Arven-Gürtel* ist in der Seenlandschaft in den vermoorten Depressionen und an offenen Molassesteilhängen vertreten, auf den Mooren mit ericaceenreichen Gehölzen von *Pinus Mugo* und *Betula pubescens* (Rifferswiler Moor, Katzensee, Zimmerberg, Oberes Glattal), an den Steilhängen der höheren Molasseberge (im Kanton Zürich nur am Uetliberg), mit *Pinus Mugo*-Beständen, in deren Unterwuchs Calamagrostis varia dominiert. Hierher gehört wohl auch die *Saxifraga mutata*-Biocoenose, welche in feuchten, sonnigen, offenen Hängen nicht selten ist, z. B. am Albis, am Zürichberg, am Altberg. Der alpine *Zwergstrauch-Gürtel* hat zwar bei seiner Transgression an vielen Orten einzelne Arten oder auch Gruppen von solchen zurückgelassen, aber Biocoenosen sind sehr selten; dazu darf das Seslerietum gerechnet werden, welches die Gräte des Albis besiedelt mit Arten wie Polygala Chamaebuxus, Sesleria coerulea, Linum catharticum, Bellidiastrum Michelii, Chrysanthemum Leucanthemum ad var. montanum verg. u. a.

Der *Flaumeichen-Gürtel* ist im Seengebiet nur durch einzelne Species vertreten, besonders in den Fluvioglazialtälern; durch die ganze Landschaft hin sind z. B. Ophrys-Arten und Quercus pubescens-Hybriden zu finden.

Der *Fichten-Gürtel* fehlt dem Seengebiet vollständig, doch stellen sich in den Fichtenforsten, welche an die Stelle der natürlichen Fagus-Abies-Wälder getreten sind, nicht selten die Konstituenten der Fichtenbiocoenosen ein, so z. B. nach Höhn auf dem Moränenrücken Teufenbach-Horgeregg.

Der *Quercus Robur-Calluna-Gürtel* ist als Vegetationsbildner im Seengebiet von ganz untergeordneter Bedeutung. Die Fragmente acidiphiler Biocoenosen, das *Quercetum medioeuropaeum* und das *Pinetum silvestris callunosum,* wie sie hie und da, von NW her abnehmend, in die Seenlandschaft hereinragen, mit Calluna, Vaccinium Myrtillus, Eupteris aquilina, Genista germanica, G. sagittalis, G. tinctoria, Lathyrus montanus, Teucrium Scorodonia, Festuca heterophylla u. a., sind auf die sauersten Böden der Terrassenkanten, Hohlwegränder, Waldränder (z. B. zwischen Regensberg und Boppelsen, am Häsler bei Buchs, bei Kloten usw.) angewiesen und wohl anthropogener Herkunft. Der saure Erlenbruchwald der Seenverlandung im Zürcher Weinland, das *Cariceto elongatae-Alnetum glutinosae* ist so artenarm, besonders an Arten des Gürtels, dass die Zuteilung noch unsicher ist.

Die Nunataklandschaft des Molasse-Hügellandes.

Die Würmvergletscherung hat die höchsten Teile des Zürcher Oberlandes, über 950—1000 m, nicht mehr mit Eis bedeckt. Steile, felsige Bergkegel, enge, schluchtartige Tobel mit den Zeichen der fluviatilen Erosion erheben sich über die sanfteren Formen des vom Gletscher überfahrenen Geländes. Die Steilheit der Hänge und auch der Kalkreichtum der Unterlage verhindert die Podsolbildung. Deshalb fehlt auch die acidiphile Vegetation des Fichten-Gürtels vollständig. Üppiger Buchenwald gelangt da, wo der Mensch nicht zur Weidegewinnung gerodet hat, bis zu den Gipfeln, ein Buchenwald, der durch seinen Artenreichtum (Elymus europaeus, Actaea spicata, Ranunculus lanuginosus, Cardamine polyphylla, Impatiens Noli tangere u. a.) an denjenigen der Kalkalpen erinnert.

Der *Buchen-Tannen-Gürtel* ist ferner vertreten durch das *Acereto-Fraxinetum* und das *Alnetum incanae* der feuchten Schluchten und durch die *Potentilla caulescens-Felsflur,* welche zwar nur fragmentarisch und artenarm erscheint. Recht weit herauf reichen die Fragmente des *Laubmischwald-Gürtels.* An den südexponierten Felswänden der Tobel, besonders an den oberen Rändern, sind lichte Laubgebüsche mit Quercus sessiliflora (am Frühtobel bei 1000 m sogar in der auf Qu. pubescens-Einfluss hinweisenden var. barbulata), Sorbus Aria, Lonicera Xylosteum, zu beobachten.

Auffallend umfangreich sind auch die Reste des *Pulsatilla-Waldsteppen-Gürtels* an vielen Stellen der offenen Felshänge in allen Expo-

sitionen, mit Pinus silvestris, welche an schattigen Nordhängen nicht selten Merkmale von P. Mugo besitzt: schwach glänzende Schuppenschilder der Zapfen und oberwärts dunklere Borke, Juniperus communis, Goodyera repens, Buphthalmum salicifolium, Rubus saxatilis, Centaurea Scabiosa, Festuca amethystina u. a. Ja, sogar die Arten submediterraner Herkunft fehlen nicht mit der oben erwähnten, schwach flaumhaarigen Eiche, Ophrys muscifera, O. Arachnites, Cotoneaster tomentosa, Amelanchier ovalis; doch treten sie vereinzelt, eingestreut in den Biocoenosen der beiden vorhergehenden Gürtel, auf.

Vegetationsmässig vorhanden ist der *Lärchen-Arven-Gürtel* mit Alnus-viridis-Beständen, Hochstaudenfluren, Fels- und Schuttfluren (Agrostideto-Ferrugineetum Lüdi 1927 und Saxifraga mutata-Biocoenose) und, in zahlreichen Einzelarten der alpine *Zwergstrauch-Gürtel* (Vaccinium uliginosum-Loiseleuria-Gürtel). Neoendemismen, wie sie für das Napfgebiet nachgewiesen wurden (Lüdi 1928) sind auch aus diesen beiden ältesten Gürteln bisher noch nicht beobachtet worden. Für die Ausbildung solcher genügt wohl der Grad der Isolation von den nahen Verbreitungsgebieten in den Voralpen nicht, auch die grosse Individuenzahl mag eine Rolle spielen. Die Vegetationen der verschiedenen Gürtel sind seit dem Hochglazial ihren klimatischen Ansprüchen nach gestuft in die Nunataklandschaft eingewandert; in der Wärmeoptimumzeit wurde die subalpine und alpine Vegetation bis auf die kleinen Reste der Fels- und Schutthänge zum Verschwinden gebracht, und nach der Wärmezeit hat der Buchen-Tannen-Gürtel alles erdrückt, was sich seiner Konkurrenz und dem ungünstiger werdenden Klima nicht in den extremsten Lokalitäten, an Felswänden und Kanten, entziehen konnte.

Durch das Vorkommen submediterraner Arten, der Vegetation des Laubmischwald- und des Waldsteppen-Gürtels, ferner durch das Fehlen des Fichten-Gürtels, unterscheidet sich die Nunataklandschaft trotz gleicher Höhenlage und ähnlicher klimatischer Verhältnisse sehr deutlich von der nachfolgend besprochenen Alpenrandlandschaft; sie kann ohne weiteres mit derjenigen des Napf in eine Parallele gesetzt werden; sie besitzt das gleiche Gestein, die gleichen Geländeformen, die gleiche Flora und Vegetation und auch die gleichen Unterschiede zu der benachbarten Alpenrandlandschaft des Entlebuchs.

Der Alpenrand.

Auf Zürcher Boden muss dazu der Grat des Hohen Ron gerechnet werden, ein Teil jener nach Geomorphologie, Boden, Lokalklima vorzüglich charakterisierten Landschaft, welche sich mit Unterbrechungen vom Bregenzer Wald über Appenzell, Ricken, Hoher Ron, Zugerberg,

Entlebuch, bis in die Greyerzer Voralpen erstreckt. Hier ist der alpine Deckenschub zum Stehen gekommen; hier hat sich, wenigstens in Bruchstücken, das alte, peneplainisierte, präpliozäne Molasseland erhalten. Die Böden, die ältesten des Kantons, sind auch während der Würmeiszeit nicht mehr mit Grundmoräne überführt worden; sie haben hier, unterstützt durch die ganz besonders hohen Niederschläge (200 cm Jahresmittel), reifes Podsolprofil erhalten. In diese tiefgelegene (zirka 1000 m), geomorphologisch, edaphisch, lokalklimatisch gleichsinnig vorbereitete Zone hat sich eine Abzweigung des Fichtengürtels hereingeschoben, ähnlich wie am Alpenostrand, in die eisfrei gebliebene Berglandschaft mit ihren sauren Quarzsandböden und hohen Niederschlägen. Flora und Vegetation sind von W. Höhn und E. Oberholzer sehr eingehend erforscht worden.

Den Grat nimmt das *Piceetum myrtillosum* ein, reichlich versehen mit den Charakterarten: Hylocomium loreum, H. umbratum, Plagiothecium undulatum, Blechnum spicant, Luzula luzulina, Listera cordata u. a. Der Mensch hat die Fichtenwälder zum Teil vernichtet und magere Weiden gewonnen. Diese weisen acidiphile Arten auf: Nardus stricta, Deschampsia flexuosa, Sieglingia decumbens, Anthoxanthum odoratum, Sedum villosum, Polygala serpyllifolia, Meum athamanticum, Teucrium Scorodonia; sie verheiden nach Höhn leicht; Calluna, Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idaea, V. uliginosum kommen zum Vorherrschen, dann dringen Molinia coerulea, Dryopteris Oreopteris, Eupteris aquilina, Betula pendula ein und zuletzt dürfte sich der Fichtenwald mit Heidelbeerunterwuchs regenerieren.

In den steilen Runsen der Nordseite sind auch Reste subalpiner Vegetation erhalten. Ueppige *Hochstaudenfluren* mit Calamagrostis villosa, Cicerbita alpina, Adenostyles Alliariae, A. glabra, Senecio alpinus, Viola biflora, Tozzia alpina, Gebüsche von Alnus viridis, mit Salix appendiculata, Sambucus racemosa, Lonicera alpigena, versetzen uns in den Lärchen-Arven-Gürtel.

Reste des *Pulsatilla-Waldsteppen-Gürtels* fehlen dem Hohen-Ron-Gebiet vollständig, auch einzelne reliktische Arten. Die nächsten Vorkommnisse sind an den Steilhängen des Sihltales unweit der Station Sihlbrugg und im Lorzetobel. Das entsprechende, anthropogene Brometum erecti hat nach W. Höhn sihlaufwärts seine letzten Fundorte zwischen Steinmatt und dem Haslaub. Es darf wohl angenommen werden, dass in der Alpenrandlandschaft auch in der subarktischen Zeit die Waldsteppe mit Pinus silvestris durch Biocoenosen des Lärchen-Arven-Gürtels ersetzt war.

Nachdem der grösste Teil des Kantonsgebietes dem Fagus-Abies-Gürtel zugerechnet werden muss, könnten wir auch für die extremen Lokale seine Biocoenosen erwarten.

Eine Besonderheit unseres mehrfach transgredierten Gebietes, und das gilt auch für andere Teile des Alpenvorlandes, ist jedoch die heterogene Zusammensetzung der lokalbedingten Biocoenosen auf Felsen, Felsschutt, Quelltuff, an mergeligen, tonigen, zeitweise nassen Hängen, an Seeufern und andern extremen Standorten. Arten aus allen Vegetationsgürteln, welche glazial und postglazial über das Gebiet hinweggewandert sind, nehmen an ihrer Artenkombination teil. Meistens spielt eine Species die Hauptrolle, welcher die Milieubedingungen günstig sind : Sesleria coerulea, Molinia coerulea var. litoralis, Bromus erectus, Schoenus nigricans, Carex diverse spec., Trichophorum caespitosum, Sphagnum div. spec. Die anderen sind zum Teil Lückenbüsser, welche hier vor der Konkurrenz der Waldvegetation geschützt sind. Oft handelt es sich dabei um *amphicoenotische* Arten, welche an mehreren Biocoenosen teilnehmen können, ob in mehreren Oekotypen, ist noch zu untersuchen. Hierher gehören : Tofieldia calyculata, Lotus corniculatus, Bellidiastrum Michelii, Primula farinosa, Parnassia palustris, Linum catharticum, Carex verna u. a., welche in der alpinen Stufe in Rasengesellschaften auftreten, in den Tieflagen aber in der Waldsteppe und in Flachmooren sich erhalten haben, ferner Carex tomentosa, Iris sibirica, Trifolium montanum, Galium verum, Senecio erucifolius, Serratula tinctoria u. a., welche aus den Steppenwiesen in die Flachmoorgesellschaften sich zurückziehen konnten.

Die Zuteilung dieser Biocoenosen zu den Vegetationsgürteln hat nach den Prozentzahlen der Gürtelzugehörigkeit der Arten ihrer charakteristischen Artenkombination zu erfolgen. Keinesfalls dürfen *einer* dominanten Species zuliebe biocoenotisch voneinander abweichende Gesellschaften zusammengebracht werden, wie dies bei der Taxonomie der Bromus erectus-Wiesen, Sesleria-, Molinia-, Sphagnum-Bestände oft geschieht. — Alle diese Florulae und Vegetationen des Kantons Zürich sind nur Ausschnitte aus grösseren Vorkommnissen. Die Rolle, welche sie spielen bei der Besiedelung dieses Gebietes, kann erst dann völlig verstanden werden, wenn Verbreitung, Biocoenologie und Geschichte jeder Art besser erforscht sein werden.

Literaturverzeichnis.

Braun-Blanquet, J. : Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. In : Beih. Bot. Centralbl., 1932, XLIX.

— Über die Trockenrasen-Gesellschaft des Festucion vallesiacae in den Ostalpen. In : Berichte d. Schweiz. Bot. Ges. 1936, XLVI.

Hegi, Gustav : Die Alpenpflanzen des Zürcher Oberlandes. In : Verhdlg. d. Schweiz. Naturf. Ges. in Winterthur, 1904, 87. Jahresversammlg.

Höhn, Walter : Beiträge zur Kenntnis der Einstrahlung der subalpinen Florenelemente auf Zürcherboden im Gebiet der Hohen Rone. In : 13. Ber. d. Zch. Bot. Ges., 1915—1917, Zürich 1917.

Höhn, Walter: Die Pflanzen- und Tierwelt unserer Heimat. In: VIII. und X. Neujahrsbl. d. Lesegesellschaft Wädenswil für 1937 und 1939.

Jenny-Lips, Hch.: Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt. Diss. E. T. H., Zürich 1930.

Klika, J.: Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas. In: Beihefte z. Bot. Centralbl., 1931, XLVII, 1933, L und 1937, LVII.

Koch, Walo: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. In: Jahrb. d. St. Gall. Naturw. Ges., 1925, LXI, II. Teil.

Kraus, E.: Der Blutlehm auf der süddeutschen Niederterrasse als Rest des Klimaoptimums. In: Geognostische Jahreshefte, 1921, XXXIV.

Kummer, Georg: Die Flora des Rheinfallgebietes. In: Mitteilg. d. Naturf. Ges. Schaffhausen, 1934, Heft 11.

Lüdi, W.: Zur Frage des Waldklimaxes in der Nordschweiz. In: Jahresber. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 1935.

Meyer v. Knonau, Gerold: Der Kanton Zürich, II, 1846.

Naegeli, O.: Das Bodenseegebiet als Ausstrahlung wärmeliebender Pflanzen. In: Mitteilg. d. Thurg. Naturf. Ges., 1933, Heft XXIX.

Oberholzer, E.: Die montanen und subalpinen Pflanzen des Hohen-Ron-Gebietes. In: Bericht d. Schweiz. Bot. Ges., 1937, XLVII.

Rikli, M.: Das alpine Florenelement der Lägern und die Reliktfrage. In: Verhdlg. d. Schweiz. Naturf. Ges. in Winterthur, 1904, 87. Jahresversammlg.

— Das Lägerngebiet. In: Ber. d. Schweiz. Bot. Ges., 1908, Heft XVII.

Schmid, E.: Beziehungen zwischen Florengeschichte und Geomorphologie im Schweizerischen Mittelland. In: Berichte d. Schweiz. Bot. Ges., 1933, XLII, Heft 2.

— Die Reliktföhrenwälder der Alpen. In: Beiträge z. geobot. Lds.Aufn. d. Schweiz 1936, Heft 21.

Schmid, E., Däniker, A. U. und Bär, J.: Zur Flora und Vegetation des Küsnachtertobels. In: Berichte d. Schweiz. Bot. Ges., 1937, LXVII.

Stamm, E.: Die Eichen-Hainbuchen-Wälder der Nordschweiz. Diss. Univ. Zürich 1938.

Troll, K.: Jungglaciale Schotterfluren im Umkreise der deutschen Alpen. In: Forschung zur Deutschen Landes- u. Volkskunde. Stuttgart 1926, XXIV, 4.