

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

**Herausgeber:** Schweizerische Botanische Gesellschaft

**Band:** 46 (1936)

**Artikel:** Sukzession der Pflanzengesellschaften auf den Fluss-Alluvionen der Westkarpathen

**Autor:** Klika, Jaromir

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-31066>

### **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:** 15.04.2026

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

## Sukzession der Pflanzengesellschaften auf den Fluss-Alluvionen der Westkarpathen.

Von *Jaromir Klika*, Praha (Prag).

Eingegangen am 6. Februar 1936.

Im Jahre 1928, während der VI. I. P. E., fuhren wir mit Prof. R ü b e l an der Spitze auf der Exkursion in die Hohe Tatra in der Slowakei durch die ausgedehnte L i p t a u e r K e s s e l e b e n e, welche die W a a g mit zahlreichen Zuflüssen durchfließt (s. Karte, Abb. 1). Der Ostteil dieses Kessels unter dem Tatragebirge ist mit grossen Schotterbänken der Moränen und mit Flussablagerungen bedeckt. Südlich von der Hohen Tatra fließen fächerartig geordnete Flüsse vom Gipfel dieses riesigen flachen Schotterkegels bis zum Fusse der Nieder Tatra, wo sich die Flüsse Waag (Váh) und Poprad in Kalkstein in epigenetische Täler einschneiden. Durch die Tätigkeit dieser Flüsse und Zuflüsse entstanden Flussterrassen in der Höhe von 10—33 m, 42—55 m, 60—75 m und 80—105 m, jetzt insgesamt besiedelt und kultiviert. In den alluvialen Flussanschwemmungen unter der niedrigsten Terrasse sind Sukzessionen der Pflanzengesellschaften zu verfolgen, welche aus den Tälern der Mehrzahl der schweizerischen Flüsse bekannt sind. Diese Sukzessionen in den K a r p a t h e n wurden bisher nicht studiert; es gibt nur wenige Bemerkungen über diese Assoziationen durch einige Botaniker (K u l c z y n s k i 1928, S i l l i n g e r 1933). Die Regulation und Ausrodung der Erlenwälder, welche in Weiden umgewandelt werden, verwischen ihren ursprünglichen Charakter, und die Zeiten sind nicht weit, wo sie vollkommen verschwinden werden.

Ich hatte schon früher Gelegenheit, diese Sukzessionen in Fragmenten bei den Bächen der Gross-Tatra zu verfolgen, später habe ich mich dem ausführlichen Studium der Anschwemmungen an dem kleinen Flusse Belá bei Liptovský Hrádok, weiters an der Schwarzen Waag (Āerný Váh) und Nebenflüssen der Waag, welche sowohl von der Nieder-Tatra, als auch von den Liptauer Bergen strömen, gewidmet (s. Karte, Abb. 1). Zahlreiche Beispiele fand ich an dem Orava (Arva)-Flusse und seinen Zuflüssen. Die Sukzessionen auf den Flussablagerungen in den Karpathen konnte ich mit jenen am Rhein unweit Chur, wo ich sie dreimal (1927, 1931 und 1932) unter Leitung meines Freundes Dr. J. B r a u n - B l a n q u e t studiert habe, weiters mit den Sukzessionen an dem Drau-Flusse, welche ich im Jahre 1930 mit dem Forstmeister Ing. Dr. E. A i c h i n g e r untersucht habe, vergleichen. Ausführlichere In-

formationen bot mir die schweizerische Fachliteratur (Siegrist 1913, Lüdi 1919, 1921, Gessner-Siegrist 1925), später auch die Abhandlungen Aichingers (1930, 1933). Wie in meinen übrigen Studien habe ich mich auch hier an die Methoden der Zürich-Montpellier-Schule gehalten.

Die klimatischen Verhältnisse kommen bei unseren Studien nicht in Betracht; ich kann nur auf die Abhandlungen Vitáseks hinweisen. Die geologischen und geographischen Verhältnisse sind aus den geologischen Karten in « Guide des excursions dans les Carpathes occidentales » (1931) zu erkennen. Ich verfolgte die Sukzessionen im Inundationsgebiete zwischen dem Flusse und der niedrigsten Terrasse, welches bei den Frühjahrüberschwemmungen unter Wasser steht. Es sind hier das Ufer, der etwas höheren Uferstreifen mit Schotter und Sand und der noch höher gelegene Teil, die Terrasse, zu unterscheiden. Bei der Besiedlung ist der mittlere Sommerwasserstand (S.-W.) wichtig.

Die Sukzession, welche auf diesen alluvialen Anschwemmungen vorrückt, ist der topographischen Sukzession von Cowles (1911) und Lüdi (1919) und den primären, progressiven Sukzessionen (Lüdi 1921) einzureihen.

Die Anschwemmungen sind teils Geröll, teils Sand oder auch Sand mit Schlamm (Taf. 9, Abb. 1). Die Besiedlung durch Pflanzen hängt vom Charakter der Anschwemmung, von der Höhe des Wasserspiegels (S.-W.) und des Bodenwassers ab. Der periodische Jahreszuschuss an Material, das periodische Steigen und Sinken des Wassers im Flusse und Boden, das allmähliche Einschneiden des Flussbettes in die Unterlage und in die angeschwemmte Schicht und dadurch die gesamte Absenkung des Wasserspiegels sind Faktoren, welche die Änderungen in der Vegetationsdecke, in der Besiedlung verursachen. Zeitweise Überschwemmungen, welche grosse Mengen von Material bringen und hie und da das Flussbett erhöhen, wirken störend auf den Verlauf der Sukzession. Sie vernichten auch dauernde Stadien; an manchen Orten muss die Entwicklung von neuem anfangen, um so eher, dass bei solchen Katastrophen oft das Flussbett in eine andere Richtung verschoben wird.

Die angeschwemmten Böden sind atypisch; es sind Kiesbänke, denen stellenweise Sand beigemischt ist, oder welche Sand oder Sand mit Lehm bedeckt. Die chemischen Eigenschaften der Anschwemmungen spielen keine grosse Rolle. Der Sand ist schwach sauer bis alkalisch, oft enthält er bis 2 %  $\text{CaCO}_3$ .

Ich konnte hauptsächlich zwei Sukzessionsserien unterscheiden :

1. Initialstadien → die *Myricaria germanica*-*Epilobium Dodonaei*-Assoz. → das Weidenstadium (*Salicetum mixtum*) → das Stadium mit *Pinus silvestris* + *Picea excelsa*.

Tabelle 1.  
Zusammenstellung einiger Schlammanalysen.

		Feiner Rohnton 0,01	Staub 0,01—0,5	Staubsand 0,05—0,1	Sand mm 0,1—2,0	CaCO <sub>3</sub> %	pH	
1	Das Stadium mit <i>Salix incana</i> ; Verjüngung von <i>Pinus silvestris</i> ; Belá.	5,4	5,28	5,28	84,05	0,12	6,3	Lichtgrauer, grober, schwachtoniger Sand.
2	Die Fazies von <i>Salix incana</i> des <i>Myricarictums</i> ; $\frac{1}{2}$ m ü. S.-W.; starke Verjüngung v. <i>Pinus</i> , auch <i>Picea</i> .	8,84	5 20	7,52	78,44	0,16	6,2	Grauer, schwachtoniger Sand mit Muskovit.
3	Das Initial-Stadium mit <i>Myricaria</i> ; 5—10 cm ü. d. S.-W. Hrádok.	14,28	21,40	25,12	39,20	—	6,0	Lichtgrauer, toniger Sand mit Muskovit.
4	Das <i>Myricarictum</i> 20 cm ü. d. S.-W. beweidet; Belá.	14,60	17,04	25,76	42,60	1,48	6,2	Lichtgrauer, toniger Sand mit Muskovit.
5	Das Stadium mit <i>Salix purpurea</i> ; 2—3 dm ü. d. S.-W.; <i>Myricaria</i> ; Sv. Petr.	17,60	28,60	34,08	19,72	1,4	—	Grauer, toniger Sand mit Muskovit.
6	Das <i>Alnetum incanae</i> mit <i>Salix purp.</i> ; $\frac{1}{2}$ m ü. d. S.-W.; Černý Váh.	26,12	22,48	14,24	37,16	—	6,4	Brauner, humoser, sandiger Lehm.
7	Das <i>Alnetum incanae</i> auf alter Terrasse; Verjüngung von <i>Picea</i> ; Benkovo.	53,60	26,76	7,8	11,84	—	4,7	Brauner, tonlehmiger Boden mit organischen Resten.
8	Das <i>Fagetum carpaticum</i> 1000 m; Kopa.	49,28	35,68	12,72	2,32	2,12	5,7	Dunkler bis schwarzer, toniger Lehm mit organischen Resten.

2. Initialstadien → *Myricaria germanica* - *Epilobium Dodonaei* - Assoz. → das Weidenstadium (besonders mit *Salix purpurea*) → das *Alnetum incanae carpaticum* (der Auenwald) → das *Alnetum incanae* mit *Picea excelsa*. Selten kommt in unserem Gebiete die Sukzessionsserie, wo die Seggen das Wasser verwachsen und welche mit der *Alnus incana* - *Nephrodium thelypteris* - Assoziation (dem Bruchwald) endet. In dieser Studie wird die zuletzt genannte Serie nicht behandelt werden.

Bei der Untersuchung des Bodens der ersten zwei Serien ist ersichtlich, dass bei den Initialstadien in den oberen Schichten (die Muster wurden aus der Tiefe von 5—10 cm genommen) gröberer und Staubsand (Tab. 1) überwiegt, im Boden des *Alnetum incanae* die Menge der feinen, teilweise abschwemmbareren Teilchen und Staub zunimmt. Weiters ist auch die allmähliche Humusanhäufung im Boden (Tab. 2) sichtbar. Die Initialstadien sind arm an Humus; das Stadium mit *Salix* und *Pinus silvestris* enthält schon mehr, die Erlenwälder in der Mehrzahl der Fälle bis 20 % Humus. Interessant ist der geringe

Tabelle 2.

	Humus (Glüh- verlust)	Gesamt- gehalt v. N in Boden (%)	N im Humus	pH	CaCO <sub>3</sub>	
1	3,3	0,0	0,0	—	1,6	Das Stadium mit <i>Myricaria</i> und <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> + <i>Salix incana</i> ; 1/4 m ü. d. S.-W.; Černý Váh; Sand mit Lehm.
2	4,2	0,056	1,3	6,0	—	<i>Salicetum</i> mit <i>Myricaria</i> und <i>Pinus silvestris</i> ; Hrádok (Belá); 1/2 m ü. d. S.-W.; Schotter und Sand.
3	4,8	0,084	1,75	6,3	—	Ein Degrad.-Stad. v. <i>Pinetum</i> ; beweidet; Sand; Hrádok; + 1 m ü. d. S.-W.
4	6,8	0,053	0,78	6,2	—	„ <i>Pinetum silvestris</i> “ mit <i>Salices</i> u. vielen <i>Picea</i> -Keiml. Belá; 1 m ü. d. S.-W. Sand und Lehm.
5	9,1	0,056	0,61	6,5	—	Das <i>Alnetum incanae</i> 1/4 m ü. d. S.-W.; braunschwarzer Boden. Černý Váh.
6	9,4	0,092	0,98	6,0	8,4	Das <i>Alnetum incanae</i> 1/4 m ü. d. S.-W.; sandiger und lehmiger Boden; Lubochňa; beweid.
7	11,3	0,14	1,24	6,0	—	Das „ <i>Salicetum incanae</i> “ mit starker Verjüngung von <i>Picea</i> , 1 m ü. d. S.-W.; 5 cm tiefe Braunerde; Belá; bew.
8	20,0	0,28	1,38	4,4	—	Das <i>Alnetum incanae</i> mit absterb. <i>Salix purp.</i> und <i>S. incana</i> ; mit <i>Picea</i> ; brauner, lehmiger Boden; Benkovo.

Gesamtgehalt an Stickstoff im Boden der Initialstadien; mit der Humuszunahme steigert sich auch der Stickstoffgehalt, allerdings nicht gleichmässig. Lokalverhältnisse verursachen bestimmte Abweichungen. Die Bodenreaktion in den Initialstadien ist schwach sauer. In Erlen- und Kiefernwäldern deutet immer das Vorkommen der Fichte an, dass der Boden sauer ist. Die mechanischen Analysen hat das staatliche pedologische Institut in Prag (Direktor Ing. Dr. Spirhanzl), die chemischen Ing. Haba durchgeführt. Unsere Daten können zur Ergänzung mit jenen aus den Studien Siegrist (1913), Siegrist-Gessner (1925) und Aichinger-Siegrist (1930) verglichen werden.

Die erste Serie ist auf trockeneren Sandböden, höchstens die Endstadien auf sandig-lehmigen Böden, wo der Sand vorherrscht, zu finden. Die zweite Serie, welche mit dem *Alnetum incanae* endet, verlangt feuchtere Böden mit Lehm, die erstere überwiegt auf ausgedehnten schotterigen und sandigen Anschwemmungen des mittleren und niederen Belá-Flusses (bei Liptovský Hrádok), wo die zweite Serie auf Mulden an ehemaligen Flussbetten beschränkt ist und kleine Flächen einnimmt. Häufiger kommt sie am oberen Flusslaufe in schmalen Tälern vor, wo sie einen wenig breiten Streifen längs der Flüsse und Bäche bildet.

Die Initialstadien entstehen auf kahlen Flächen der alluvialen Anschwemmungen zwischen den Grenzlinien des Niederwasserstandes und des mittleren Hochwasserstandes. Nur in einer geringen Anzahl von Fällen eröffnen Kryptogamen die Besiedelung; am häufigsten sind es die Phanerogamen. Die Samen, welche Wind oder Wasser gebracht haben, keimen bei günstigen Bedingungen. Eine beträchtliche Rolle spielen auch verschiedene Pflanzenteile, Rhizome, Rasenabbrüche, welche beim Hochwasser angeschwemmt werden und nach dem Fallen des Wassers auf den Ufern einwurzeln und wachsen.

Das typischste Initialstadium ist jenes mit *Agrostis alba*. Es ist auf den zeitweise überschwemmten Ablagerungen zu finden. Nach dem Bodencharakter und der Entfernung vom Ufer treten die Arten des *Phragmion*-, *Nanocyperion*-, eventuell auch *Polygono-Chenopodion*-Verbandes hinein. Am häufigsten beginnt hier die Besiedelung durch Einwurzeln der *Agrostis*-Rasenteile, seltener durch Keimung von Samen.

Bei Dlhá am Orava (Arva-Flusse): sandiger bis sandig-lehmiger Boden (4 m<sup>2</sup> — 80 %): *Agrostis alba* 5.4, *Juncus lamprocarpus* 1. 1—2, *Carex hirta* + 2, *Tussilago farfara* + 2, *Bidens tripartitus*, *Ranunculus sceleratus*, *Roripa islandica*, *Salix purpurea* + 2.

Auf lehmsandigen bis schlammigen Anschwemmungen kommt das Initialstadium mit *Juncus bufonius* vor, welches zahlreiche Arten des *Nanocyperion*-Verbandes enthält; in diesen Stadien ist auch keimende *Salix purpurea* zu treffen. Auf Sandablage-

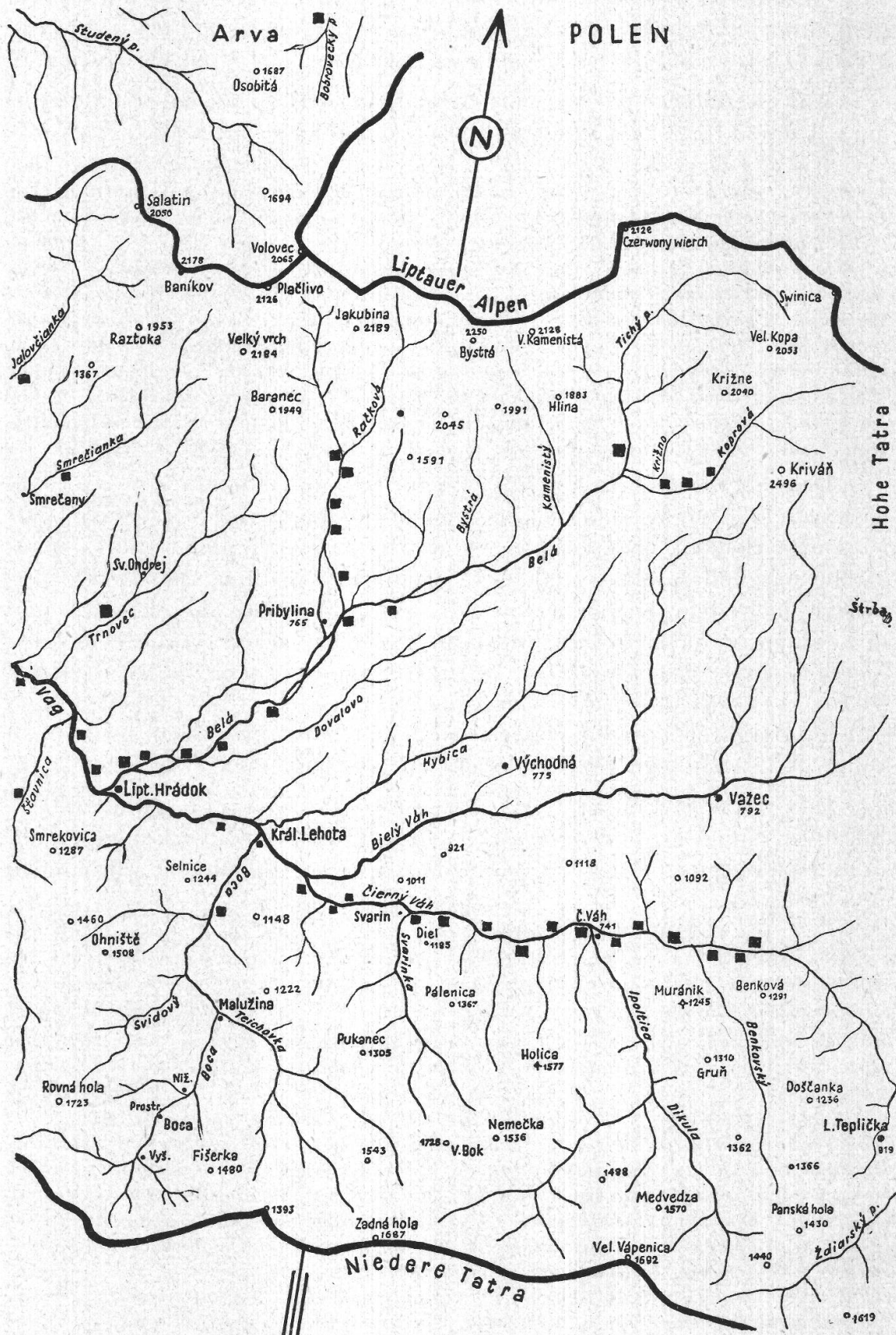


Abbildung 1.

rungen und in übrigen ähnlichen Verhältnissen wie bei den vorher genannten Standorten findet man das Stadium mit *Calamagrostis pseudophragmites*, welches den Sand gut befestigt.

Auf Sandböden mit zugemischtem Lehm trifft man das Stadium mit *Tussilago farfara* - *Poa compressa*.

Belá-Fluss hinter dem L. Hrádok: Flussbank aus Blöcken und Kies, 1—2 dm über dem S.-W., zwischen den Blöcken eine Ausschüttung von Lehm-Sand oder nur Sand; 30 m<sup>2</sup> — 10 % : *Poa compressa* 2.1, *Arenaria serpyllifolia* 1.1, *Sagina nodosa* 1.1, *Tussilago farfara* 1.2, *Agrostis alba* + 2, *Calamagrostis pseudophragmites* + 2, *Cerastium caespitosum* + 2, *Deschampsia caespitosa* + 2, *Ranunculus bulbosus* + 1, *Arabis arenosa*, *A. alpina*, *Bromus mollis*, *Brunella vulgaris*, *Festuca rubra*, *Juncus lamprocarpus*, *Medicago lupulina*, *Myosotis palustris*, *Ranunculus repens*, *Scleranthus annuus*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*, *Viola decorata*, *Salix purpurea* (1 Stück!). Auf den angrenzenden Flächen sind noch *Myricaria germanica* (keimend!), *Melilotus albus*, *Poa alpina*, *Equisetum arvense*, *Ranunculus polyanthemus*, *Plantago lanceolata* festzustellen. Die Sukzession strebt hier sichtbar zum *Myricarietum* hin.

Das Stadium mit *Racomitrium canescens* kommt in unserem Gebiete sehr selten aus trockenem Sand vor. Seine Entwicklung zielt zu dem «*Pinetum*» hin. Öfters kommt dieses Moos in überwiegendem Masse in dem Degradationsstadium auf älteren Terrassen nach dem Kiefernwalde vor. Durch Rodung der Kiefern und Beweidung wird dieses an Arten arme Stadium mit vorherrschenden Flechten und *Festuca ovina*, *Agrostis alba*, *Potentilla tormentilla*, *Hieracium pilosella*, *Helianthemum ovatum* auf grosse Flächen ausgedehnt. Häufig tritt hier der Wacholder auf, in seinem Gesträuch keimt und gedeiht die Fichte, welche so vor dem Benagen geschützt ist.

Das Stadium mit *Petasites glabratus* auf Flussanschwemmungen pflegt, soweit es als Initialstadium vorkommt, nicht so bestimmt ausgeprägt zu sein; dies ist aus folgenden Aufnahmen ersichtlich :

a) Černý Váh (die schwarze Waag): 1 dm über dem S.-W.: Kies mit Sand bedeckt; 25 m<sup>2</sup> — 10 % : *Petasites glabratus* 2.2, *Juncus lamprocarpus* 1.1, *Agrostis alba* + 2, *Glyceria distans* + 1—2, *Poa alpina* + 2, *Scirpus silvaticus* + 1, *Veronica beccabunga* + 2, *Salix purpurea* + 1.

b) Koprová dolina (Tal in der Hohen Tatra), 1090 m, Granitschotter, ½ m über dem S.-W.; 25 m<sup>2</sup> — 70 % : *Petasites glabratus* 4.5, *Deschampsia caespitosa* 2.2, *Agrostis alba* 2.2, *Poa alpina* 1.2, *Tussilago farfara* 1.1, *Viola alpestris* 1.1, *Luzula nemorosa* 1.1, *Galium Schultesii* 1.1, *Carduus personata* 1.1, *Urtica dioica* 1.1, *Myosotis palustris* 1.1, *Achillea stricta* 1.1, *Cerastium caespitosum* + 2, *Hieracium pilosella* + 2, *Silene inflata* + 1, *Fragaria vesca* + 1, weiters *Aconitum firmum*, *Ajuga reptans*, *Alnus incana* (!), *Alchemilla vulgaris*, *Arabis alpina*, *A. arenosa*, *Campanula Kladniana*, *Cirsium heterophyllum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Doronicum austriacum*, *Epilobium angustifolium*, *Festuca rubra*, *Galium vernum*, *Galeopsis versicolor*, *Geum rivulare*, *Hieracium vulgatum*, *Hypericum maculatum*, *Luzula maxima*, *Melampyrum silvaticum*, *Melandryum silvestre*, *Oxalis acetosella*, *Polemonium coeruleum*, *Rumex arifolius*, *Salix spec.* (!), *Senecio nemorensis*, *Stellaria nemorum*, *Taraxacum officinale*,

*Thalictrum aquilegiifolium*, *Thesium alpinum*, *Thymus chamaedrys* (*alpestris*), *Trifolium montanum*, *Valeriana sambucifolia*, *Veronica officinalis*, *Viola biflora*, *Saxifraga aizoon*.

Wie ersichtlich, sind diese Stadien reich an Arten. Die weitere Sukzession zielt zu Erlenwäldern hin. Von diesen Initialstadien müssen zusammenhängende Bestände mit *Petasites officinalis* und *P. glabratus* unterschieden werden; diese kommen auf Schotterterrassen  $\frac{1}{2}$ —1 m über dem S.-W. vor, wo die oberen Schichten sandig-lehmig und mit schwärzlichem Humus durchmischt sind. Diese Gesellschaften begleiten die Ufer der Bäche und kleinen Flüsse im oberen Laufe und sind insgesamt regressive Stadien nach vernichteten Erlenwäldern. Sillinger (1933) hat sie in die Assoziation *Petasitetum officinalis glabrati* eingereiht. In der fortschreitenden Sukzession erreichen sie allerdings wieder die Weiden- und Erlenwälderstadien. Diese Beziehungen erklären auch die hohe Anzahl von gemeinsamen Arten der genannten Stadien mit den Erlenwäldern. Diese Bestände, regressive oder progressive Stadien der Erlenwälder, können als Fragmente der Wallas-Assoziation *Petasitetum glabrati* (1933) angesehen werden. Ihre charakteristischen Fazies sind Fazies mit *Mentha longifolia*, mit *Urtica dioica* und mit *Chaerophyllum hirsutum*.

Stellenweise trifft man das auffallende Stadium mit *Filipendula ulmaria*. Eigentlich ist es auch ein regressives Stadium nach Erlenwäldern. Dies erscheint immer höher über dem S.-W. und den übrigen Initialstadien. Sein Boden ist tief genug, humos und  $\pm$  feucht. In der weiteren (wieder progressiven) Sukzession geht es leicht in Erlenwälder über.

Als Beispiel kann der Bestand bei Dolní Černavý (Lubochňa Tal) oberhalb des Baches dienen: NW, 20 %; 16 m<sup>2</sup> — 100 % : *Filipendula ulmaria* 4.3, *Urtica dioica* 2.2, *Chaerophyllum hirsutum* 4.4, *Agrostis alba* 2.2, *Lysimachia nummularia* 2.2, *Poa pratensis* 2.2, *Cirsium rivulare* + 2, *Juncus conglomeratus* + 2, *Aegopodium podagraria*, *Alchemilla vulgaris*, *Carex silvatica*, *Cirsium palustre*, *Equisetum palustre*, *Geranium phaeum*, *Luzula nemorosa*, *Pulmonaria officinalis*, *Stellaria nemorum*.

Die *Myricaria germanica*-*Epilobium Dodonaei*-Assoziation (das *Myricarietum*) ist eine typische Gesellschaft der Flussanschwemmungen, bereits von weitem sichtbar. Diese gehört in den *Salicion incanae*-Verband. Zu ihren Charakterarten sind folgende zu zählen: *Myricaria germanica*, *Epilobium Dodonaei*, zu den Lokalarten *Erigeron acer*, *Equisetum ramosissimum*, vielleicht auch *Calamagrostis pseudophragmites*.

*Myricaria germanica* keimt im Sand zwischen Blöcken und Schotter; es schadet nicht, wenn auch Lehm oder Schlamm beigemischt sind.

Vorjährige Anschwemmungen bei Liptovský Hrádok: 6 m<sup>2</sup> — 25 % : *Myricaria germanica* 3.3, *Poa compressa* 2.1, *Sagina nodosa* 1.2, *Cerastium caespiti-*

*tosum* + 2, *Equisetum ramosissimum* + 2, *Herniaria glabra* + 2, *Ranunculus repens* + 2, *Arabis arenosa*, *Alopecurus geniculatus*, *Epilobium Dodonaei*, *Erigeron canadensis*, *Filago germanica*, *Potentilla rubens*, *Trifolium montanum*, *Viola canina-montana*.

Bald gesellen sich *Myricaria germanica* und Weiden bei; auf Sand ist es hauptsächlich *Salix incana* und *S. purpurea*, auf Böden mit Lehm überwiegt *S. purpurea*. Auf vorjährigen und älteren Anschwemmungen herrschen die Weiden vor; im Boden häuft sich der Humus an. Dichter Bestandeschluss des Oberwuchses und dadurch bewirkte Beschattung des Unterwuchses verursachen die Einschränkung der zufällig vorkommenden Arten, welche am Anfang auf Lichtungen Asyl fanden, und das Absterben der *Myricaria*.

Blockterrasse,  $\frac{1}{4}$  m über dem S.-W., stellenweise mit Sand bedeckt, 200 m<sup>2</sup> — 70%; Strauchschicht (2 m hoch): *Myricaria germanica* (60%), *Salix incana* (30%), *Salix purpurea* (10%); Krautschicht: *Festuca rubra* 3.4, *Calamagrostis pseudophragmites* 2.3, *Agropyrum caninum* 2.2, *Agrostis alba* 2.1, *Deschampsia caespitosa* 2.2, *Lolium perenne* 2.2, *Poa compressa* 2.2, *Ranunculus bulbosus* 2.2, *Festuca ovina* 1.2, *Petasites glabratus* 1.2, *Thymus chamaedrys* 1.2, *Achillea spec.* 1.1, *Brunella vulgaris* 1.1, *Calamintha acinos* 1.1, *Cirsium arvense* 1.1, *Galium mollugo erectum* 1.1, *Medicago lupulina* 1.1, *Melilotus albus* 1.1, *Viola montana* 1.1, *Arabis arenosa* + 2, *Hypochoeris glabra* + 2, *Lotus corniculatus* + 2, *Rumex scutatus* + 2, *Aegopodium podagraria*, *Anthemis arvensis*, *Anthyllis vulneraria*, *Artemisia vulgaris*, *Campanula trachelium*, *Carduus acanthoides*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Festuca pratensis*, *Fragaria vesca*, *Plantago lanceolata*, *Poterium sanguisorba*, *Ranunculus polyanthemus*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Viola canina*.

Ein weiteres Stadium auf Sandanschwemmungen ist jenes mit *Salix incana*, welches sich an die *Myricaria germanica*-*Epilobium Dodonaei*-Assoziation anschliesst. *Pinus silvestris* verjüngt sich hier häufig und viele xerophile Arten, z. B. *Calamintha acinos*, *Festuca ovina*, *Melandryum album*, *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla argentea*, *P. rubens* Zim., *Poterium sanguisorba*, *Scabiosa ochroleuca*, treten hier auf; diese Arten gehen später auch in Kiefernbestände über. Diese Stadien kommen auf kleinen Terrassen bis 1 m über dem S.-W. vor.

Auf höheren Kiesbänken findet man ältere Kieferwälder das «*Pinetum silvestris*» mit beigemischter Fichte. Die Kiefern verjüngen sich leicht auch auf Mineralboden; die Fichte erscheint in den Weiden-Sukzessionsstadien nach der Kiefer. Es scheint, dass diese mehr Humus-Stoffe im Boden braucht, obwohl wieder weniger als *Alnus incana*; stellenweise verjüngt sich die Fichte auch auf Mineralboden. Verschieden alte Kiefern- und Fichtengruppen zeugen davon, dass hier autochthone Wälder sind, deren Charakter hie und da beträchtlich durch Ausrodung und Beweidung gelitten hat. Das Bild dieser Wälder zeigen folgende Aufnahmen (Taf. 9, Abb. 2).

Kiefernwald mit Weidenunterwuchs bei Liptovský Hrádok,  $\frac{1}{2}$  m über dem S.-W., Belá: auf der Kiesbank 3—4 dm starke Schicht

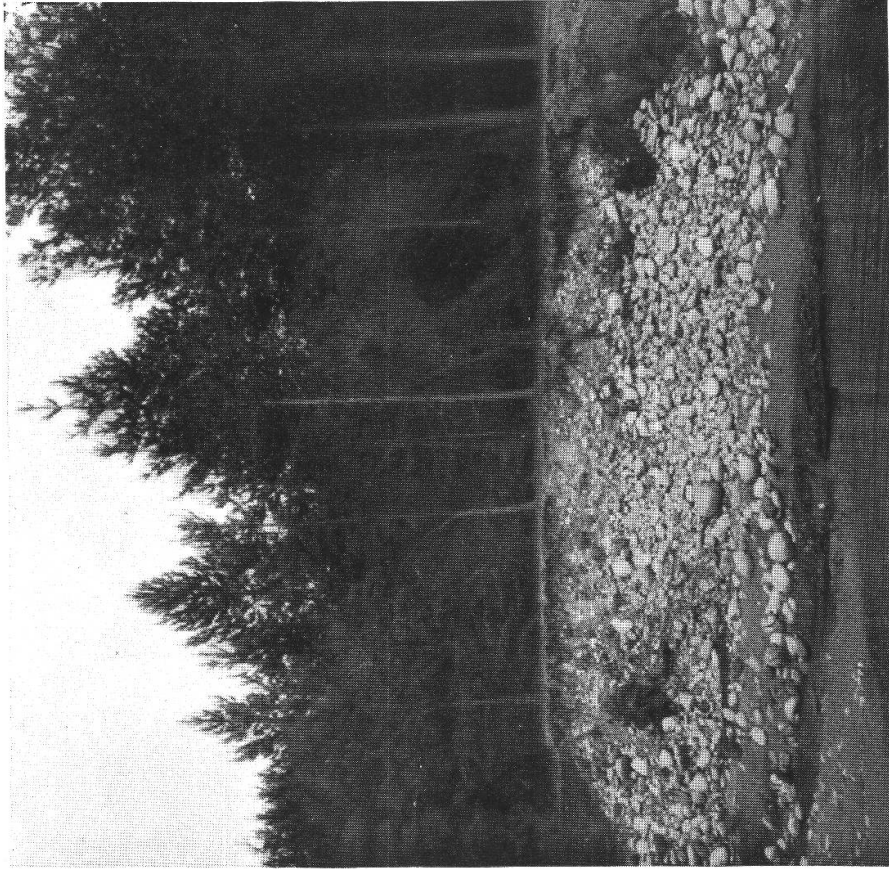


Abbildung 1

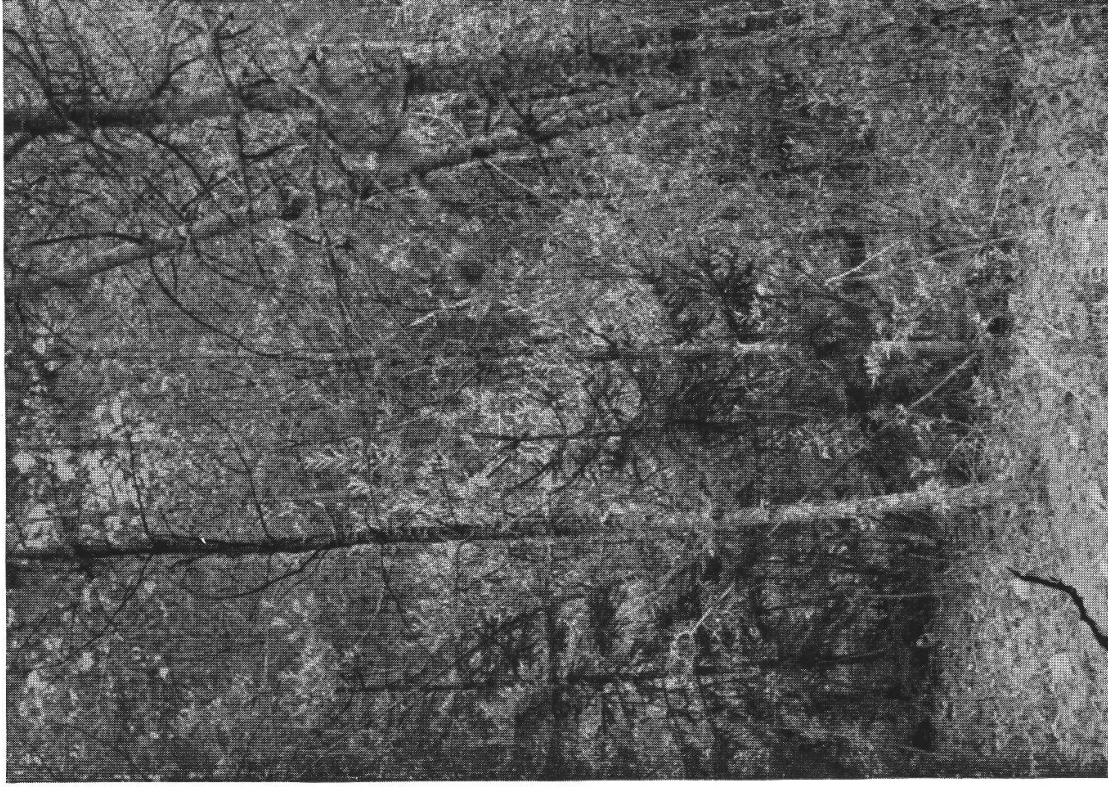


Abbildung 2

Leere Seite  
Blank page  
Page vide

von Sandboden; verschiedene alte Kiefern in Gruppen, meist 6—10 m hoch, bis 1 dm im Durchmesser; Kronenschluss 0,6—0,7; 200 m<sup>2</sup>; E<sub>3</sub>: *Pinus silvestris* 5.4; E<sub>2</sub> (4 m hoch) — 70 % : *Salix incana* (—v) 80 %, *Picea excelsa* 20 %, *Juniperus communis*, E<sub>2</sub> (½—1 m, 30 %) : *Picea excelsa*; E<sub>1</sub> (70 %) : *Agrostis vulgaris* 2.1, *Achillea millefolium* 1.1, *Antennaria dioica* + 2, *Anthyllis vulneraria*, *Arenaria serpyllifolia* 1.1, *Brunella vulgaris* 1.1, *Carex ornithopoda* + 2, *Carlina vulgaris*, *Cerastium caespitosum* 1.2, *Cirsium arvense*, *Festuca ovina* 2.2, *F. pratensis*, *F. rubra* 1.2, *Fragaria vesca* 2.2, *Epilobium palustre*, *Epipactis atrorubens*, *Galium verum*, *Goodeyera repens* 1.2, *Helianthemum ovatum* + 2, *Hieracium murorum* 1.1, *H. laevigatum* 1.1, *H. vulgatum* 2.2, *Hypericum perforatum*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Juncus lamprocarpus*, *Juniperus communis*, *Lonicera xylosteum* + 2, *Lotus corniculatus* 1.1, *Medicago lupulina* 1.1, *Melampyrum nemorum* 2.1, *Melilotus albus*, *Picea excelsa* 1.2, *Pimpinella saxifraga* 1.1, *Pirola secunda* 3.2, *Plantago media*, *Poa annua*, *P. compressa* 1.1, *P. trivialis*, *Potentilla rubens* 1.2, *Ranunculus bulbosus* 1.1, *Rhamnus cathartica*, *Rosa spec.*, *Taraxacum officinale* + 2, *Thesium alpinum*, *Thymus chamaedrys* + 2, *Trifolium alpestre*, *T. pratense* 2.2, *T. repens* 2.2, *Veronica chamaedrys* 1.1, *V. officinalis* 1.1, *Vicia cracca* 1.1, *Viola mirabilis*; — E<sub>0</sub> (80 %) : *Hylocomium splendens*, *H. triquetrum*, *H. Schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Leptobryum piriforme*.

Im benachbarten Kiefernwalde von Lehmsand-Boden auf der Kiesbank, mit zirka 1 dm starker Schicht, welcher ähnliche Zusammensetzung der E<sub>1</sub> aufweist (hinzutreten noch : *Centaurea austriaca*, *Galium Schultesii*, *Melampyrum silvaticum*, *Melica nutans*, *Campanula persicifolia*, *Pirola rotundifolia*, *Luzula nemorosa*) ist folgende Verjüngung der Fichte zu beobachten : E<sub>3</sub> (8 m hoch) : *Pinus silvestris* 49 Exemplare auf 250 m<sup>2</sup> : E<sub>2</sub> (4—6 m hoch, 80 %) : *Pinus silvestris* (5 Exempl.), *Alnus incana*, *Salix purpurea* × *incana*; in E<sub>2</sub> verjüngt sich nur die Fichte : 3 Exemplare 4 m hoch, 5 Exemplare 2 m, 13 Exemplare 1 m, bis ½ m Höhe 70 Exemplare (Tafel 9, Abb. 2).

Dieses Stadium mit *Pinus silvestris* und *Picea excelsa* ist auf den beschriebenen, genügend hohen Bänken ein dauerndes Stadium, welches nur durch menschliche Einflüsse geändert wird.

Bei stärkerer Durchlichtung, auf Schlägen, verbreitet sich auf grossen Flächen das arme « Nardetum » mit *Festuca ovina*. Versuche, die von dieser Gesellschaft eingenommenen Flächen mit Fichten zu bepflanzen, bleiben erfolglos. Bei der vollkommenen Vernichtung des Waldes wird der Boden wieder freigemacht. Da breiten sich Moose und Flechten aus; *Festuca ovina* und *Hieracium pilosella* überwiegen; die Degradation endet mit Vernichtung der zusammenhängenden Pflanzendecke, welche bisher den Boden befestigte; der Sand wird wieder locker.

Die zweite Sukzessionsserie, welche zum *Alnetum incanae* führt, kommt auf feuchteren, an Lehm oder Schlamm reicheren Böden vor. Sehr oft trifft man ihre Initialstadien, die Stadien mit *Agrostis alba*, mit *Myricaria* und mit *Salix purpurea* in feuchteren Mulden alter verlassener Flussbetten. In schmalen Gebirgstälern, wo Wasserfluten und Regen Lehm und Humus von den Hängen auf schotterige und sandige Bänke herabschwemmen, findet man ausschliesslich

diese letztere Serie. Im Weidenstadium verjüngen sich *Alnus incana* und *Picea excelsa* rasch, manchmal auch *Larix*; nur ausnahmsweise sind hier vereinzelt Kiefern zu treffen. Von Weiden gesellen sich *Salix triandra* und *S. fragilis* bei.

Ein charakteristisches Weidenstadium mit *Salix incana* und *Salix purpurea* erfassen die Aufnahmen 1 und 2 (Tab. 3).

Aufn. 1: Tichá Dolina-Tal in den Liptauer Bergen, 840 m, lehmsandige Anschwemmung,  $\frac{3}{4}$  m über dem S.-W., Baumschicht 4—15 m, *Salix incana* 15 m, *Alnus incana*, *Picea* 4—5 m hoch, 200 m<sup>2</sup> — 80 %.

Aufn. 2: Bobrovecká Dolina-Tal in den Liptauer Bergen, auf Kiesbank grauer Lehmboden (2—3 dm), 1 m über dem S.-W.; vollkommen geschlossener Weidenbestand von 4—6 m Höhe (*Salix incana* bis 8 m, *Picea* 8 m); 200 m<sup>2</sup> — 80 %.

Durch das Vorkommen von Weiden und dadurch, dass die Charakterarten und einige Begleiter der Erlenwälder fast vollkommen fehlen, unterscheiden sich diese Weidenbestände von dem *Alnetum incanae*.<sup>1</sup> Den Übergang zu dieser Assoziation bildet ein Stadium des *Alnetum incanae*, wo in der Strauch- und Baumschicht noch Weiden zur Geltung kommen. Einige Autoren bezeichnen dies auch als *Alnetum incanae salicetosum*. In 20—30 Jahren wachsen die Erlen hoch und beschatten die Weiden, welche dadurch an Vitalität verlieren. An vielen Orten werden die Erlenbestände in Zeitperioden von 40—50 Jahren ausgerodet. Kahlschläge begünstigen die Vorherrschaft der Erlen, da diese aus Stöcken rascher wachsen als Weiden, welche sich im Schatten schlecht verjüngen. So entstandene reine Erlenwälder, wo Weiden entweder überhaupt fehlen oder nur in verschwindender Menge vorkommen, haben sich teilweise mit Hilfe des Menschen in ihrer Zusammensetzung stabilisiert.

Weitere Aufnahmen von Tabelle 3:

3. Černý Váh (Schwarze Waag)-Station, 700 m, 1 m über dem S.-W.; tonige, feuchte, tiefe Schwarzerde, hie und da Steine. Erlenwald von 15—20 m Höhe, verschieden alte Bäume (bis 10 cm im Durchmesser) in Gruppen; 100 m<sup>2</sup> — 100 %; Strauchschicht 30 %; Kronenschluss 0,8;

4. Černý Váh, 770 m,  $\frac{1}{2}$  m über dem S.-W.; schwarze, tiefe Feinerde; Kronenschluss 0,8—1,0; Erlen (10—12 m hoch, bis 8—10 cm im Durchmesser), Weiden (bis 20 m hoch, 15—20 cm); E<sub>2</sub> 10 %, E<sub>1</sub> (300 m<sup>2</sup>) 95 %; pH 5,5; E<sub>0</sub> — 20 %: *Eurhynchium piliferum*, *Climacium dendroides*, *Mnium Seligeri*, *Thuidium tamariscinum*, *Fegatella conica*;

5. zwischen Černý Váh und Svarin; 3 dm über dem S.-W.; Erlenwald (Bäume bis 12 m hoch, 8—10 cm im Durchmesser); braune, tiefe Feinerde; Kronenschluss 0,9—1,0; E<sub>2</sub> 50 % ( $\frac{1}{2}$ —2 m), E<sub>1</sub> 90 % (150 m<sup>2</sup>);

6. Černý Váh,  $\frac{1}{2}$  m über dem S.-W.; Tonboden, verschieden alte Erlen (bis 20 m) und Weiden (15—20 m hoch) in Gruppen, jüngere Weiden sterben ab; 0,8—0,9; E<sub>2</sub> 40 %, E<sub>1</sub>(100 m<sup>2</sup>) — 100 %;

<sup>1</sup> Schwarze Vierecke auf der Karte (Abb. 1) stellen die Verbreitung der Erlenwälder in unserem Gebiete dar.

Tabelle 3.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
<b>Baumschicht</b>													
Charakterarten des Alnetum incanae:													
<i>Alnus incana</i> DC. . . . .	+2	.	5.5	4.4	3.3	3.3	3.3	5.5	5.5	4.4	3.3	4.4	3.3
<i>Prunus padus</i> L. . . . .				+2	3.3	1.2	+2		+2	+2			
Differenzialarten des Weidenstadiums:													
<i>Salix fragilis</i> L. . . . .			+2	+2	+2						1.2		
<i>Salix fragilis</i> × <i>purpurea</i> .				+2	+2								
<i>Salix incana</i> Schrank. . . . .	4.4	3.3											
<i>Salix triandra</i> (L.) Serr. . . . .						3.4							
<i>Salix purpurea</i> L. . . . .		2.2											
Begleiter:													
<i>Picea excelsa</i> Link . . . . .	+	+	+2						+	+2	2.2	2.2	3.2
<i>Fraxinus excelsior</i> L. . . . .							+2				+2		
<i>Salix caprea</i> L. . . . .						3.4							+2
<i>Sorbus aucuparia</i> L. . . . .							+2						
<i>Ulmus montana</i> With. . . . .							+3						
<b>Strauchschicht</b>													
Charakterarten des Alnetum incanae:													
<i>Alnus incana</i> DC. . . . .					2.2				1.2		2.2	2.2	4.4
<i>Prunus padus</i> L. . . . .			3.3			3.3			3.3	1.2	2.2		
Differentialarten des Weidenstadiums:													
<i>Salix fragilis</i> L. . . . .			2.2	+		+2				2.2	2.2		
<i>Salix purpurea</i> L. . . . .		+2									3.3	3.3	
<i>Salix purpurea</i> × <i>incana</i> .		+3											
<i>Salix incana</i> Schrank. . . . .	4.4												
<i>Myricaria germanica</i> Desv. . . . .		+2											
Begleiter:													
<i>Picea excelsa</i> Link. . . . .	+2	+	+2			+2	+1		+				+
<i>Daphne mezereum</i> L. . . . .					+2		2.2		+2				1.2
<i>Lonicera nigra</i> L. . . . .					2.3	2.2	2.3						1.2
<i>Rubus idaeus</i> L. . . . .			2.2						1.2	1.2	2.2		
<i>Corylus avellana</i> L. . . . .					+2		+2			1.2			
<i>Ribes alpinum</i> L. . . . .		+2					1.2		+2				
<i>Rosa pendulina</i> L. . . . .		+2					+2						
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. . . . .						+2							
<i>Fraxinus excelsior</i> L. . . . .				+									
<i>Ulmus montana</i> With. . . . .									+3				
<i>Sorbus aucuparia</i> L. . . . .							+2						
<i>Salix caprea</i> L. . . . .						+							

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
<b>Krautschicht</b>													
Charakterarten des Alnetum incanae:													
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	+	1.2	+	2.2	+2	.	.	.	1.1	4.4	2.1	1.2	.
<i>Agropyrum canin.</i> R. et Sch.				2.2		2.2	1.1	3.2	3.2	2.2	2.1	+	.
<i>Alnus incana</i> DC.				+2	2.2			+2	1.1	1.1		+	2.2
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.		3.3					2.2		3.2		4.4		1.1
<i>Angelica silvestris</i> L.					2.2	+2		1.1	+2	1.2			
<i>Rumex obtusifolius</i> L. <i>silvester</i> (Lam.) Fr.				2.2		2.2		1.1				2.2	
<i>Solanum dulcamara</i> L.				1.1							1.1		
<i>Humulus lupulus</i> L.									+2	+2	+2		
<i>Equisetum arvense</i> L., var. <i>nemorosum</i> A. Br.				1.1	1.1								
Begleiter:													
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	+	3.3	1.2	3.2	.	2.2	1.2	3.2	2.2	2.2	2.2	1.2	2.3
<i>Myosotis palustris</i> L.	1.1		1.1	2.1	+	2.1	1.1	2.1	1.1		1.1	2.2	+
<i>Deschampsia caespitosa</i> L.	1.2	4.4	1.2	3.2	2.1	2.2	.	1.2	2.2	1.2	2.2		
<i>Filipendula ulmaria</i> Max.		1.2	+	3.2	2.2	2.2	.	3.2	2.2		3.2		3.3
<i>Geum rivale</i> L.	3.2	1.2		2.2	1.1			1.2			2.2	1.2	2.2
<i>Caltha palustris</i> L.	+		2.2	2.2		1.2		+2	2.2				4.4
<i>Impatiens noli tangere</i> L.		2.2	4.4	2.2			3.2	4.4	3.2			2.2	
<i>Asarum europaeum</i> L.				+2	2.2	+2	2.2		1.2	3.2	2.2		
<i>Crepis paludosa</i> Mnch.				2.2		2.2		2.1	2.2		2.2		2.2
<i>Petasites albus</i> Gärnt. ( <i>P. glabratus</i> Borb.)			+2		(+2)	+2	1.2	2.1	2.1		3.2	(3.2)	+2
<i>Ranunculus repens</i> L.				2		2.1		1.1	2.2			2.2	
<i>Urtica dioica</i> L.			2.2	+			2.2	1.1	1.1		1.1	1.2	
<i>Dactylis glomerata</i> L. ( <i>D. Aschersoniana</i> Dom.)				(+)	(2.1)	2.2		2.1	2.2	1.1			
<i>Geranium phaeum</i> L.		2.2						+	+	2.2	2.2	1.1	
<i>Primula carpatica</i> Fuss.		+		1.2	1.2				1.2	2.2		1.2	
<i>Thalictr. aquilegifolium</i> L.				1.2	+	+2		+	+	+			
<i>Valeriana sambucifolia</i> Mik.			+			2.2	1.1	1.1	2.2				
<i>Ajuga genevensis</i> L.				2.1	2.2				3.2		2.1	2.2	1.1
<i>Carduus personata</i> Jacq.		+		1.1			+		+				
<i>Galium aparine</i> L.				+	+	1.1		1.1				1.1	
<i>Mercurialis perennis</i> L.			+2	+2			+2		+2	1.2			
<i>Stellaria nemorum</i> L.				3.2		1.1	1.1		1.1			1.1	
<i>Alchemilla vulgaris</i> L.	3.2	2.2			+							1.1	
<i>Aconitum moldavicum</i> Hacq.				+			+		1.2		+		
<i>Agrostis alba</i> L.	1.1	1.1										1.1	
<i>Cirsium oleraceum</i> Scop.		+								+	1.1		
<i>Cardamine pratensis</i> L.		1.1	1.1									1.1	
<i>Aconitum gracile</i> Reichb.	+				+2					+2		+2	
<i>Geranium Robertianum</i> L.		1.2	1.1			2.2					1.1		
<i>Lamium galeobdolon</i> Cr.		1.1			1.2		2.2			2.1			
<i>Listera ovata</i> R. Br.						1.1			+				+

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
<i>Paris quadrifolia</i> L. . . . .				+	+2					+			+
<i>Polemonium coeruleum</i> L. . . . .				+	+	1.1			+				
<i>Stachys silvatica</i> L. . . . .				1.1						2.2	1.1		
<i>Symphytum tuberosum</i> L. . . . .	+	+				1.1						1.2	
<i>Trollius europaeus</i> L. . . . .				1.2	+2	2.2			1.1				
<i>Campanula trachelium</i> L. . . . .				+	+					1.1			
<i>Cirsium rivulare</i> Link. . . . .									2.2	+			
<i>Chaerophyllum temulum</i> L. . . . .								1.2		+2			
<i>Lysimachia nummularia</i> L. . . . .				2.2						+2			
<i>Majanthemum bifolium</i> L. . . . .				1.1	1.2					1.2			
<i>Milium effusum</i> L. . . . .			2.1				2.1		2.1				
<i>Oxalis acetosella</i> L. . . . .		+					3.2				1.2		
<i>Senecio Fuchsii</i> Gmel. ( <i>S. nemorensis</i> L.) . . . . .			+	(1.1)	(+)	+	(+)			1.1			
<i>Equisetum silvaticum</i> L. . . . .						2.2							3.3
<i>Poa Chairii</i> Vill. . . . .													2.2

7. aus dem linken Ufer vor der Station Černý Váh, Hang von 30—35°, ausserhalb des Hochwassergebietes, 760 m, flachgründiger Skelettboden, Kronenschluss 0,8—0,9; verschieden alte Erlen (15—20 m hoch, erreichen bis 15 cm im Durchmesser), stellenweise durchforstet; E<sub>3</sub> 80 %, E<sub>2</sub> 40 %, E<sub>1</sub> (100 m<sup>2</sup>) — 80 %, E<sub>0</sub> 10 % : *Eurhynchium striatum*, *Mnium affine*, *Plagiothecium undulatum*; pH 4,3;

8. zwischen Benkovo und Černý Váh, 780 m, ½ m über dem S.-W.; schwarze, tiefe Feinerde, Kronenschluss 0,8—0,9, verschieden alte Erlen in Gruppen (bis 15 m hoch); E<sub>2</sub> (menschliche Eingriffe!), E<sub>1</sub> (100 m<sup>2</sup>) — 90 %; abgestorbene Weiden;

9. linkes Ufer des Černý Váh-Flusses, ½ m über dem S.-W., feuchte, tiefe Schwarzerde, verschieden alte Erlen in Gruppen (16—18 m hoch, im Durchmesser bis 20 cm), Fichte (16 m hoch, 3 dm im Durchmesser; Verjüngung der Fichte; Kronenschluss 0,9—0,8; E<sub>2</sub> — 90 %, E<sub>1</sub> — 80 %, E<sub>1</sub> (100 m<sup>2</sup>) — 80 %;

10. auf dem rechten Ufer des Orava (Arva)-Flusses bei Oravský Podzámok; 1 m über dem S.-W.; lichtbraune, lehmsandige, tiefe Feinerde; verschieden alte Erlen (12—16 m hoch, 15—20 cm im Durchmesser), Kronenschluss 0,8—0,9; Verjüngung der Fichte und Erle; stellenweise gemäht und durchforstet; in der Aufnahme gesellen sich noch bei: *Equisetum maximum*, *Salvia glutinosa*, *Sisymbrium strictissimum* (kommt auch in Erlenwäldern bei dem Černý Váh-Flusse vor); E<sub>3</sub> — 80 %, E<sub>2</sub> — 60 %, E<sub>1</sub> (200 m<sup>2</sup>) — 80 %;

11. Černý Váh, 1 dm über dem S.-W., of überschwemmte, grau-braune Feinerde 1 dm tief, Erlen (12 m hoch, 10 cm Durchmesser) in Gruppen, Weiden bis 16 m hoch (bis 60 cm im Durchmesser); Kronenschluss 0,7—0,8; E<sub>2</sub> — 40 %, E<sub>1</sub> (200 m<sup>2</sup>) — 80 %, E<sub>0</sub> 20 % : *Mnium undulatum*, *Brachythecium rutabulum*, *Fegatella conica*;

12. Bobrovecká dolina-Tal, ½ m über dem S.-W.; lehmsandige Erde auf der Sandanschwemmung; Erlen bis 15 m hoch, 30 cm im Durchmesser, in Gruppen, Kronenschluss 0,7—0,8; zeitweise überschwemmt, was das Absterben der Fichten verursacht; E<sub>1</sub> (200 m<sup>2</sup>) — 70 %;

13. unter Mihulče (Felsen) im Orava (Arva) Gebiete; tiefe, feine, feuchte Schwarzerde; in der Baumschicht: Erlen (10 m hoch), Fichten (15 bis 20 m), *Salix caprea* (6 m); Kronenschluss 0,7—0,9; E<sub>2</sub> — 80 % E<sub>1</sub> (200 m<sup>2</sup>) — 90 %, E<sub>0</sub> 10 %;

E<sub>0</sub> — 100 % : *Caliergon cuspidatum*, *Climacium dendroides*, *Brachythecium rivulare*, *Cratoneuron decipiens*, *Mnium Seligeri*, *Chiloscyphus polyanthus*, *Sphagnum squarrosum*; auf Erhöhungen um die Fichten und Stöcke herum : *Vaccinium myrtillus*, *Lycopodium annotinum* (!), *Athyrium filix femina*; die Fichte verjüngt sich auf Stöcken; die Sukzession zielt sichtbar zum Piceetum.

Das *Alnetum incanae* (*carpaticum*) wird von folgenden Arten charakterisiert : *Alnus incana*, *Prunus padus*, *Aegopodium podagraria*, *Agropyrum caninum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Angelica silvestris*, *Rumex obtusifolius* var. *silvester*, *Solanum dulcamara*, *Humulus lupulus*, *Equisetum arvense* var. *nemorosum*. Mit hoher Frequenz treten hinzu : *Chaerophyllum hirsutum*, *Myosotis palustris*, *Deschampsia caespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivulare*, *Caltha palustris*, *Impatiens noli tangere*, *Asarum europaeum*, *Crepis paludosa*, *Ranunculus repens*, *Urtica dioica*. Bezeichnend ist auch die Mooschicht, welche in Beschreibungen einzelner Aufnahmen angeführt wurde.

Das vorhergenannte Weidenstadium (das *Alnetum incanae salicetosum*) unterscheidet sich durch Differenzialarten (*Salix purpurea*, *S. fragilis*, *S. incana*, *S. triandra*, *S. amygdalina*, *S. pentandra*, *S. cinerea*) und weiter durch nicht so häufiges Vorkommen der Erlenwald-Charakterarten und durch Vorhandensein der Arten des Initial-Stadiums.

Sillinger (1933) fasste diese Stadien unter den Namen « das *Salicetum incano-purpureae* » zusammen.

Das Stadium mit *Picea excelsa* zeichnet sich hauptsächlich durch das Vorkommen von *Picea excelsa*, *Lonicera nigra*, *Ribes alpinum*, *Rosa pendulina* aus, zu welchen noch einige Arten der gemischten Fichtenwälder, z. B. *Oxalis acetosella*, *Primula carpatica*, *Ajuga genevensis*, *Majanthemum bifolium* u. a. zugezählt werden können.

In jedem Falle ist unsere Gesellschaft und ihre Entwicklungsstadien gut charakterisiert. Es muss betont werden, dass von dieser Gesellschaft Bestände der *Alnus incana*, welche bei der Verlandung der Gewässer, und jene auf Gebirgshängen, welche nach Kahlschlägen entstehen und in den Liptauer Bergen als Vorläufer der Fichtenwälder (im Laufe von 40—60 Jahren vorkommen, unterschieden werden müssen (s. auch Kulczynski 1928). Unter dem Namen « *Alnetum incanae* » werden oft diese drei genannten Gesellschaften zusammengefasst; ich benütze den Namen « *Alnetum incanae carpaticum* » für die Assoziationen auf den karpathischen Flussanschwellungen und habe in dieser Studie ihre Charakteristik gegeben, soweit es ihre Entwicklung und Soziologie betrifft.

Wie bereits erwähnt, halte ich das Stadium des *Alnetum incanae* mit *Picea excelsa* für ein dauerndes Stadium. Nur in einer geringen Anzahl von Fällen geht dies natürlicherweise in das



reine *Piceetum excelsa normale* über. Durch forstliche Eingriffe kann allerdings dieser Stand gestört werden. Vor allem wurden die Wälder auf älteren Terrassen entweder vollkommen verändert oder ausgerodet. Nur ausnahmsweise werden sie in dem Stande, der sich dem ursprünglichen nähert, erhalten.

Als Beispiel dienen kleine Wälder auf dem rechten Ufer des Orava-Flusses hinter Dolní Dlhá Lhota, 650 m (jetzt 50 m über dem S.-W. !); schwarze, tiefe Feinerde, stellenweise Steine, NW., 30—35°, Hang ein wenig stufig, pH 4,3; beweidet und geschlagen; Erlen 6—8 m hoch, Stockausschläge, Kronenschluss 0,9; E<sub>3</sub>: *Alnus incana* (40 %), *Corylus avellana* 20 %, *Prunus padus* 10 %, E<sub>2</sub> 15 % (bis 2 m hoch): *Lonicera xylosteum* 3,2, *Picea excelsa* 1,2, *Rosa pendulina* + 1; E<sub>1</sub> (200 m<sup>2</sup>) 40—50 %: *Mercurialis perennis* 4,4, *Lamium maculatum* 2,2, *Oxalis acetosella* 2,1 — 2, *Alnus incana* 1,2, *Lamium galeobdolon* 1,2, *Nephradium mas* 1,2, *Asarum europaeum* 1,2, *Brachypodium silvaticum* 1,1, *Phyteuma spicatum* 1,1, *Aruncus silvester* + 2, *Hieracium murorum*, *Nephradium spinulosum* + 2, *Carex Pairaei* + 1, *Carex silvatica* + 1, *Astrantia major*, *Dryopteris phegopteris*, *Aconitum vulparia*, *Aegopodium*, *Campanula persicifolia*, *Galium Schultesii*, *Impatiens noli tangere*, *Paris quadrifolia*, *Petasites albus*, *Polygonatum multiflorum*, *Poa nemoralis*, *Ranunculus lanuginosus*; E<sub>0</sub> 20 %: *Lophocolea bidentata*, *Mnium undulatum*, *M. stellare*, *Polytrichum formosum*.

Nach der Ausrodung der Erlen überwiegt *Corylus avellana*. Wie es scheint, hat hier die Fichte nicht genügende Vitalität, an ihrer Statt tritt stellenweise die Buche hervor. Wie ersichtlich, läuft auf Terrassen, die hoch über dem Flusse gelegen sind, eine neue Sukzession durch. Auch im Unterwuchs ist deutlich zu beobachten, dass das ursprüngliche alluviale *Alnetum incanae* sich beträchtlich verändert hat.

#### Schriftenverzeichnis.

- Aichinger, E. und Siegrist, R. Das « Alnetum incanae » der Auenwälder an der Drau in Kärnten. Forstwissenschaftl. Centralbl. **52**, 1930.
- Aichinger, E. Vegetationskunde der Karawanken. Jena 1932.
- Alechin, W. Die Alluvionen der Flusstäler in Russland. Repert. Spec. Nov. Beihefte **47**, 1927.
- Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
- Gessner, H. und Siegrist, R. Bodenbildung, Besiedelung und Sukzession der Pflanzengesellschaften auf den Aareterrassen. Mitt. Aarg. Nat. Ges. **17**, 1925.
- Über die Auen des Tessinflusses. Studie über die Zusammenhänge der Bodenbildung und der Sukzession der Pflanzengesellschaften. Festschrift Carl Schröter. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich **3**, 1925.
- Guide des excursions dans les Carpathes occidentales (Géologie). Praha 1931.
- Kulczyński, St. Zespoły roślin v Pieninách. (Die Pflanzenassoziationen der Pieninen.) Krakov 1927.
- Lüdi, W. Die Sukzession der Pflanzenvereine. Mitt. Naturf. Ges. Bern **1919**, 1920.
- Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Beitr. Geobot. Landesaufn. d. Schweiz **9**, 1921.
- Die Untersuchung und Gliederung der Sukzessionsvorgänge in unserer Vegetation. Verh. Naturf.-Ges., Basel **35**, 1923.

- Rübel, E. Die Pflanzengesellschaften der Erde. Bern 1930.
- Siegrist, R. Die Auenwälder der Aare. Mitt. Aarg. Nat. Ges. 1913.
- Sillinger, P. Monografická studie o vegetaci Nízkých Tater (Monographical study of the vegetation of the Nízké Tatry). Praha 1933.
- Szafer, W. und Sokołowski, M. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. V. Teil: Die Pflanzenassoziationen der nördlich von Giewont gelegenen Täler. Krakow 1925.
- Vitásek, F. Srážkové poměry Tater. (Les précipitations atmosphériques dans la Tatra.) Brno 1930.
- Vitásek, Frant. Terasy horního Váhu. (Les terrasses du cours supérieur du Váh.) Brno 1932.
- Walas, Jan. Roślinność Babiej Góry. (Vegetation des Babia Gora-Gebietes in den Karpathen.) Warszawa 1933.
-