

Aus dem Institut für systematische Botanik der Universität Graz

Vegetationsaufnahmen und Bodenuntersuchungen von den Serpentinegebieten bei Kirchdorf in Steiermark und bei Bernstein im Burgenland

Von JOSEF EGGLE

Durch den Artikel von MELL 1953 über *Polygonum alpinum* angeregt, habe ich mich entschlossen, meine schon vor über 10 Jahren gemachten Vegetationsaufnahmen und die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen aus dem Gebiet des Kirchkogels und Trafößberges bei Kirchdorf nächst Pernegg zu veröffentlichen. Die ursprünglich geplante genaue Vegetationskartierung dieses Serpentinegebietes konnte ich wegen anderer Arbeiten bisher noch nicht ausführen. Mittlerweile könnten aber die Vegetationsaufnahmen doch schon ausgewertet werden und vielleicht einen jüngeren Pflanzensoziologen zu einer eingehenden Untersuchung und Kartierung des gesamten Serpentinegebietes bei Kirchdorf anregen.

Für die Serpentinflora gibt es schon eine Reihe von Schriften. Über die Flora des Serpentinegebietes von Kirchdorf bei Pernegg machen vor allem HASL 1925, HAYEK 1901, 1908—1914, 1923, LÄMMERMAYR 1926:389 und 1928a:76, NEVOLE 1926:66 und PREISSMANN 1885 Mitteilung. Auch liegen mehr oder minder ausführliche ökologische Angaben vor. Über die pflanzensoziologischen Verhältnisse der Serpentinvegetation sind aber bisher sehr wenig Schilderungen vorhanden. Die Vegetation des Serpentinstockes vom Gurhofgraben bei Melk in Niederösterreich ist in zwei Arbeiten dargestellt; eine ausführliche stammt von KRETSCHMER 1931, die auch ZÓLYOMI 1936:160 auswertet, die andere von KNAPP 1944. Auch vom Serpentinegebiet bei Bernstein im Burgenland liegen noch keine modernen Vegetationsaufnahmen vor, sondern nur ältere, hauptsächlich floristische, von ungarischen und österreichischen Botanikern. ZLATNÍK 1928, ZÓLYOMI 1936 und KLIKA 1939 geben Assoziationen und Subassoziationen auf Serpentin bei Mohelno aus Mähren an. Für die Steiermark sind mir aber für die Serpentinegebiete keine veröffentlichten pflanzensoziologischen Arbeiten bekannt. Daher können schon diese vorläufigen Mitteilungen von Pflanzengesellschaften auf steirischem und burgenländischem Serpentin von gewissem Interesse sein. Wie weit die aufgezählten Pflanzengesellschaften für die Serpentinunterlage charakteristisch sind, können erst vergleichende Untersuchungen der Vegetation verschiedener Serpentinegebiete in einer zusammenfassenden Darstellung erweisen.

Vom Serpentinegebiet von Kirchdorf nächst Pernegg folgen zwei Waldaufnahmen, eine vom Kirchkogel und eine vom Trafößberg.*)

Beide sind *Deschampsia flexuosa*-reiche Fazies des *Pino-Festucetum supinae helictotrichetosum conjungentis* (Tab. 1).

*) Die Vegetationsaufnahmen stammen vom 30. Juli 1939 anlässlich einer orientierenden Begehung des Gebietes, die Bodenproben wurden am 7. September 1942 entnommen.

Arten aus verschiedenen Gesellschaften:

m	<i>Sorbus Aria (Quercion pubesc.)</i>	+	.
p	<i>Rubus idaeus</i>	+	+
	<i>Juniperus communis</i>	+	.
n	<i>Polygala Chamaebuxus</i> !	1	.
	<i>Calluna vulgaris</i>	+	.
h	<i>Athyrium Filix-femina</i>	+	1
	<i>Campanula rotundifolia</i>	+	+
	<i>Polygonum alpinum</i> ! D	+	.
	<i>Galium lucidum</i> var. <i>pubescens</i>	+	.
	<i>Centaurea montana</i> ! D	+	.

a) Kirchkogel bei Pernegg, südlich der Murbrücke, oberhalb einer Quelle, 600 m (\pm 30 m) Seehöhe, NO-Hang, 27 ° Neigung, Aufnahme-fläche ca. 500 m², auf Serpentin, Baumschicht 50 % deckend, 10 m bis 15 m hoch, Stämme 10 cm bis 40 cm Durchmesser, Strauchschicht 5 % und Feldschicht 80 % deckend.

b) Trafößberg bei Pernegg, 1020 m Seehöhe, NW-Hang, 25 ° Neigung, ca. 500 m², auf Serpentin.

Anmerkung: Der Deckungsgrad und die Soziabilität (letztere nur in Tabelle 5) ist nach BRAUN-BLANQUET 1951 angegeben. Für die Grundformen bedeuten: m = Bäume, p = Sträucher, n = Zwergsträucher, h = Kräuter und Stauden, g = Gräser und grasartige Pflanzen, b = Moose, l = Flechten.

Bezeichnend ist das Auftreten einer größeren Zahl von montanen bzw. (sub)alpinen Arten — in der Liste durch Rufzeichen kenntlich —, die auch als Differentialarten angegeben sind. Besonders hervorzuheben ist *Polygonum alpinum* ALL., eine Art, die in den Ostalpen nur im Serpentinegebiet von Kirchdorf vorkommt. *Polygonum alpinum* ist ein altaisch-arktisch-alpines Gewächs (MEUSEL 1943) und gilt als ein tertiäres Element (HAYEK 1923, HASL 1925).

Bei der als Charakterart angeführten Nelke, *Dianthus capillifrons* (BORB.) NEUMAYER, machen es nach Angaben von RÖSSLER 1947:202 verschiedene Tatsachen und Überlegungen wahrscheinlich, daß es sich um einen xerothermen Relikt-Endemiten handelt. Sein Vorkommen ist auf die Serpentinegebiete beschränkt. Alle anderen Standortsangaben sind unrichtig und meist auf Irrtümer zurückzuführen (RÖSSLER 1947:198).

Bei *Festuca supina* SCHUR, einer Kleinart aus der *Ovina*-Gruppe, sind die Blattscheiden im unteren Drittel geschlossen und die Deckspelzen begrannt, während bei *Festuca ovina* L. s. str. die Blattscheiden nur am Grund geschlossen sind. Überhaupt wäre bei einer eingehenden Vegetationsuntersuchung, nicht nur der Serpentinegebiete, auf die Kleinarten und die Standortsrassen oder Ökotypen besonders zu achten. Letztere sind ja Anpassungsformen an den Standort. Beide, die Kleinarten sowie die Ökotypen, haben einen hervorragenden Zeigerwert und ihr Vorkommen ist für die betreffenden Pflanzengesellschaften charakteristisch. Vergl. PFEIFFER 1944! NOVÁK gibt 1937, Seite 127 ff., eine große Zahl von Varietäten und Formen an, die für den Serpentinboden charakteristisch sind:

Helictotrichon conjungens (HACKEL) WIDDER [= *Avenastrum conjungens* (HACKEL) GÄYER] stimmt mit dem echten *Avenastrum alpinum* nicht

vollkommen überein, sondern stellt eine eigene Art dar. Siehe GÁYER 1932, WIDDER 1939 a und b und JANCHEN & NEUMAYER 1944!

Nach der Schlägerung des „Kurz-Schwinkel-Föhrenwaldes“ entwickelte sich das *Deschampsietum flexuosae serpenticum* (Tab. 2).

Tabelle 2

Deschampsietum flexuosae serpenticum

Charakter- und Differentialarten:

g	<i>Poa stiriaca</i>	1
	<i>Helictotrichon conjugens</i>	+
	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+
h	<i>Epilobium angustifolium</i>	+
	<i>Achillea collina</i>	+

Aus dem *Fragarion vescae*:

p	<i>Rubus idaeus</i>	2
g	<i>Calamagrostis epigeios</i>	1
h	<i>Eupatorium cannabinum</i>	+
	<i>Cirsium palustre</i>	+

Aus dem *Betulo-Quercion roboris*:

g	<i>Deschampsia flexuosa</i>	5
	<i>Luzula luzuloides</i>	+
h	<i>Pteridium aquilinum</i>	3
	<i>Veronica officinalis</i>	+
	<i>Melampyrum vulgatum</i>	+
n	<i>Vaccinium Myrtillus</i>	+
m	<i>Pinus silvestris</i> (aufgeforstet)	1
	<i>Betula verrucosa</i>	+
	<i>Sorbus aucuparia</i>	+

Aus verschiedenen Gesellschaften:

g	<i>Brachypodium pinnatum</i>	1
h	<i>Mycelis muralis</i> (Fagion)	1
	<i>Silene Cucubalus</i> (Arrhenatherion)	+
	<i>Athyrium Filix-femina</i>	+
	<i>Campanula persicifolia</i> (Querc. pub.)	+
	<i>Achillea Millefolium</i> (Arrhenatherion)	+
	<i>Senecio Fuchsii</i> (Frax.-Carpinion)	+

Kirchkogel bei Pernegg, oberhalb der Quelle (neben dem Wald von der vorhergehenden Aufnahme a), 510 m Seehöhe (± 40 m), NO-Hang, 35 Grad Neigung, auf Serpentin, ca. 800 m². Dieser Schlag ist wegen der Größe der Fläche nicht ganz einheitlich. Er enthält wahrscheinlich mehrere Assoziationen bzw. Subassoziationen und Assoziationsfragmente. Vermutlich sind es verschiedene Entwicklungs- oder Übergangsstufen.

Das besonders reichliche Auftreten von *Deschampsia flexuosa* beherrscht das Aussehen dieser Holzschlaggesellschaft. Weiters zeigt die Florenliste eine

Reihe von säureliebenden Arten, so die in der Liste aus dem *Betulo-Quercion roboris* angeführten, zu denen auch die Schlängel-Schmiele selbst gehört. Dazu kommen noch *Calluna vulgaris*, *Vaccinium Vitis-idaea* und *Epilobium angustifolium*. Andere Arten wieder bevorzugen mehr neutrale bis basische Standorte. Zu den mehr minder basiphilen Arten gehören die Arten aus dem *Fragarion vescae*, dem *Bromion* und die unter den Arten verschiedener Gesellschaften erwähnten *Fraxino-Carpinion*- und *Quercion pubescentis*-Arten einschließlich *Erica carnea*. Die Charakterarten *Poa stiriaca* und *Helictotrichon conjugens* bevorzugen ebenfalls neutrale bis höchstens schwach saure Böden. LÄMMERMAYR, der sich mit dieser Frage auseinandersetzt, gibt 1928a:69 eine Gegenüberstellung der Gesteine mit „Kalkflora“ und jener mit „Urgesteinsflora (Kieselflora)“ und stellt dazwischen den Serpentin mit der „Serpentinflora“ und den Mischbeständen von Kalk- und Kieselpflanzen. Nach seiner Meinung 1927:68 „gibt es wahrscheinlich überhaupt keine streng „serpentinesteten“ Pflanzen, weder unter den Kryptogamen (inklusive der Gefäßkryptogamen) noch unter den Phanerogamen“. Nach NOVÁK 1928 soll vor allem das Verhältnis von MgO zu CaO, das in Serpentinverwitterungsböden größer als 1 ist, für das Vorkommen und Gedeihen von Serpentinpflanzen ausschlaggebend sein.

Das Nebeneinandervorkommen von oxyphilen und basiphilen Arten mag wohl einerseits mit der intermediären Beschaffenheit des Serpentinesteins zwischen Karbonatgestein und Silikatgestein (HASEL 1925) und andererseits mit der Versauerung des Bodens in den obersten Schichten zusammenhängen.

Auf dem gleichen Holzschlag entwickelte sich gegen den Waldrand zu ein *Brachypodietum pinnati*:

g	<i>Brachypodium pinnatum</i>	. 5	h	<i>Pteridium aquilinum</i>	. . 3
	<i>Calamagrostis epigeios</i>	. . +		<i>Campanula persicifolia</i>	. . +
	p	<i>Rubus idaeus</i>	. . . . .		. . . . . +

Dieselbe Assoziation ist an mehreren Stellen des Kirchkogels und Trafößberges zu beobachten.

Auf Serpentin-Blockwerk (Stücke bis $\frac{1}{2}$ m Durchmesser) am NW-Hang des Trafößberges stockt in ca. 1000 m (+ 10 m, — 50 m) Seehöhe auf einer 35 Grad geneigten Fläche ein *Pino-Rhodoretum ferruginei poetosum stiriaca* (Tab. 3).

Tabelle 3

Pino-Rhodoretum ferruginei poetosum stiriaca

! = Montane oder (sub)alpine Art

D = Differentialart

Charakterarten:

n	<i>Rhododendron ferrugineum</i> !	. . . 5
	<i>Alnus viridis</i> ! +
g	<i>Poa stiriaca</i> ! D	. . . . . 2
	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	. . . . . 1

Aus dem *Vaccinio-Piceion*:

m	<i>Picea Abies</i> +
	<i>Larix decidua</i> +
n	<i>Vaccinium Vitis-idaea</i> +

h	<i>Lycopodium annotinum</i> !	1
	<i>Goodyera repens</i> !	+
Aus dem <i>Betulo-Quercion roboris</i> :		
m	<i>Pinus silvestris</i>	5
	<i>Sorbus aucuparia</i>	+
n	<i>Vaccinium Myrtillus</i>	4
g	<i>Luzula luzuloides</i>	1
Aus verschiedenen Gesellschaften:		
p	<i>Rubus idaeus</i>	+
h	<i>Athyrium Filix-femina</i>	+
	<i>Dryopteris spinulosa</i>	+
	<i>Polygonum alpinum</i> ! D	+
	<i>Oxalis Acetosella</i>	+
b	<i>Sphagnum</i> sp.	3

Traföbberg bei Pernegg, Größe der Aufnahme­fläche ca. 800 m². Baumschicht 80 % deckend. Bäume 12 m bis 15 m hoch und 1 bis 4 dm im Durchmesser. Strauchschicht 10 % und Feldschicht 100 % deckend.

Auffallend ist das tief herabreichende Vorkommen von *Rhododendron ferugineum*. Differentialarten für die Subassoziation sind: *Poa stiriaca* und *Polygonum alpinum*.

Am südlichsten Kamm des Kirchkogels sind die Serpentin­felsen mit Trockenrasen bedeckt, die dem *Festucetum glaucae helictotrichetosum conjungentis* (Tab. 4) angehören.

Tabelle 4

Festucetum glaucae helictotrichetosum conjungentis

§ = Xerotherme oder (sub)meridionale Art D = Differentialart

Charakterarten:

g	<i>Festuca glauca</i> §	2
	<i>F. longifolia</i> §	2
	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	1
	<i>Helictotrichon conjungens</i> § D	+
h	<i>Potentilla arenaria</i> §	3
	<i>Dianthus capillifrons</i> §	1
	<i>Alyssum montanum</i> var. <i>Preissmanni</i> § 1	
	<i>Allium senescens</i> §	1

Aus dem *Koelerion pyramidatae*:

g	<i>Koeleria pyramidata</i> §	3
h	<i>Thlaspi silvestre</i> §	1

Aus dem *Bromion erecti*:

g	<i>Phleum phleoides</i>	2
	<i>Poa angustifolia</i> §	+
h	<i>Sedum boloniense</i> §	1
	<i>Thymus praecox</i> var. <i>ciliatus</i> §	1
	<i>Silene nutans</i>	+

Aus verschiedenen Gesellschaften:

h	<i>Euphorbia Cyparissias</i>	. . . . .	1
	<i>Achillea collina</i> §	. . . . .	1
	<i>Sempervivum hirtum</i> §	. . . . .	+
	<i>Seseli austriacum</i> §	. . . . .	+
	<i>Centaurea montana</i>	. . . . .	+
n	<i>Cytisus</i> sp.	. . . . .	+

Kirchkogel bei Pernegg, südlichster Kamm, 900 m (+ 40 m) Seehöhe, ONO-Hang, 30° Neigung, ca. 100 m², auf Serpentin.

Die Artenliste enthält fast durchwegs xerotherme Arten. Neben *Festuca glauca* LAM. und *Festuca longifolia* THUILL. ist *Potentilla arenaria* vorherrschend. Als Differentialart ist *Helictotrichum conjungens* zu nennen. Diese Subassoziation ist dem *Festucetum glaucae serpentinicum noricum* ZÓLYOMI 1936 sehr ähnlich und steht auch der Mittelsteirischen Berglauch-Felsflur (*Allio-Sempervivum mediostiriacum* KNAPP 1944) nahe, die auf Kalk- und Dolomitunterlage gedeiht.

Auf dem Kienberg bei Bernstein im Burgenland wurden am 25. und 26. Mai 1944 auf Serpentinunterlage in Seehöhen zwischen 600 m und 650 m in Süd-, Südwest-, West- und Nordwestlage, bei einer Neigung zwischen 20 bis 25°, Vegetationsaufnahmen vom *Pino-Festucetum ovinae* s. str. (Tab. 5) gemacht. Neben dem typischen „Schaf-Schwengel-Föhrenwald“ werden noch eine Subassoziation mit *Helictotrichum conjungens* und eine Subassoziation mit *Poa angustifolia* festgestellt.

Tabelle 5
Pino-Festucetum ovinae s. str.

- a = *typicum* (Nr. 1, 2, 3)
- b = *helictotrichetosum conjungentis* (Nr. 4, 5)
- c = *poetosum angustifoliae* (Nr. 6)
- ! = Montane oder (sub)alpine Art
- § = Xerotherme oder (sub)meridionale Art
- D = Differentialart

Subassoziationen Nr. der Aufnahme	a			b		c
	1	2	3	4	5	6
Charakterarten:						
g <i>Festuca ovina</i> s. str. §	3.3	4.4	5.5	1.2	2.3	5.4
<i>Helictotrichum conjungens</i> § D	.	.	.	+1	4.4	.
h <i>Potentilla alba</i> §	2.2	2.2	+2	2.3	2.3	+1
<i>Thlaspi goesingense</i>	+1	1.2	2.2	+2	.	+1
<i>Polygala subamara</i>	+1	+1	1.2	.	.	.
<i>Asplenium Adiantum-nigrum</i> §	1.2	1.2	.	.	.	.
<i>Viola collina</i> §	.	.	+1	.	.	+1
<i>Asplenium cuneifolium</i>	1.2	.	.	.	.	.
<i>Thesium alpinum</i> !	.	.	2.2	.	.	.
<i>Dianthus capillifrons</i> §	.	+1	.	.	.	.
<i>Dorycnium sericeum</i> §	.	2.2	:	.	.	.
<i>Myosotis</i> cf. <i>suaveolens</i> §	.	.	+1	.	.	.

Subassoziationen Nr. der Aufnahme	a			b		c
	1	2	3	4	5	6
Aus dem <i>Bromion erecti</i> :						
g <i>Poa angustifolia</i> § D	.	.	.	.	.	4.4
<i>Koeleria gracilis</i> § D	1.2	.	.	.	.	.
h <i>Potentilla puberula</i>	2.2	1.2	.	1.2	2.3	+1
<i>Achillea Millefolium</i>	.	+1	2.2	.	1.2	+1
<i>Thymus praecox</i> §	2.3	3.3	.	+2	.	+1
<i>Rumex Acetosa</i>	.	.	+1	.	.	+1
<i>Silene Cucubalus</i>	+1	1.1	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	+1	.	.	+1	.	.
<i>Galium erectum</i>	.	.	2.3	.	1.2	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	+1	.	.	.	.
<i>Hypericum</i> sp.	.	.	+1	.	.	.
<i>Galium Mollugo</i>	.	.	.	+1	.	.
<i>G. pumilum</i>	.	1.1	.	.	.	.
<i>Centaurea rhenana</i> §	.	+1	.	.	.	.
<i>Hieracium Bauhini</i>	.	+2	.	.	.	.
Aus dem <i>Betulo-Quercion roboris</i> :						
m <i>Pinus silvestris</i>	5.4	+1	.	1.1	3.3	5.5
<i>Sorbus aucuparia</i>	+1	.	.	.	+1	.
<i>Betula verrucosa</i>	+1	.	.	.	.	.
<i>Quercus Robur</i>	.	.	.	.	+1	.
n <i>Cytisus hirsutus</i>	+2	.	.	2.3	2.3	.
<i>Genista pilosa</i>	.	2.3	2.3	.	.	.
<i>G. tinctoria</i>	+2	.	.	.	.	.
g <i>Luzula luzuloides</i>	.	.	+2	.	.	.
Arten aus verschiedenen Gesellschaften:						
m <i>Sorbus Aria</i> (<i>Quercion pubesc.</i>)	.	.	+1	.	+1	.
<i>Quercus petraea</i> (<i>Frax.-Carpinion</i>)	.	.	+1	.	.	.
<i>Abies alba</i> (<i>Fagion</i>)	+1	.	.	.	.	.
p <i>Juniperus communis</i>	.	.	.	1.1	+1	.
<i>Rubus idaeus</i> (<i>Fragarion</i>)	.	.	+2	.	+2	.
n <i>Polygala Chamaebuxus</i> !	+3	.	.	+1	3.3	+3
g <i>Luzula multiflora</i>	.	+1	1.1	+1	.	+1
<i>Carex pilulifera</i>	.	+3	.	.	.	.
h <i>Euphorbia Cyparissias</i>	.	+1	2.2	.	.	.
<i>Asplenium Ruta-muraria</i>	+1	.	.	.	.	.
<i>Sempervivum hirtum</i> §	+2	.	.	.	.	.
<i>Sedum maximum</i> §	.	.	+2	.	.	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	.	.	1.1
b Moose	+2	.	.	.	+2	.
<i>Hymenostomum microstomum</i>	.	.	1.2	.	.	.
l <i>Cladonia cf. leptophylla</i> (ACH.) FEK.	.	+1	.	.	.	.

Alle Aufnahmen Kienberg bei Bernstein (Burgenland), Aufnahme-
flächen ca. 100 m² bis 200 m². 1) 600 m Seehöhe, NW-Hang, 30 bis 35 ° Nei-
gung; 2) 650 m Seehöhe, S-Hang, 17 bis 20 ° Neigung. 3) 620 m Seehöhe, West-
Hang, 25 ° Neigung. 4), 5) und 6) 640 m Seehöhe, S- bis SW-Hang, 20 ° Nei-
gung.

Über die Eingliederung der in diesem Artikel angeführten Gesellschaften in
das pflanzensoziologische System gibt die nachstehende Übersicht Aufschluß.

Systematische Übersicht

Klasse: PICEETA (BR.-BL. 1939) EGGLER 1952

Ordnung: VACCINIO-PICEETALIA BR.-BL. 1939

Verband: Vaccinio-Piceion BR.-BL. 1939

Unterverband: Rhodoro-Piceion EGGLER 1952

Assoziation bzw. Subassoziation:

Pino-Rhodoretum ferruginei poetosum stiriaca EGGLER 1954

Ordnung: PINETALIA OBERD. 1949

Verband: Pino-Ericion carnea (BR.-BL. 1939) EGGLER 1952

Assoziation bzw. Subassoziation:

Pino-Festucetum supinae helictotrichetosum conjungentis EGGLER 1954

Pino-Festucetum ovinae (s. str.) *typicum* EGGLER 1954

„ „ *helictotrichetosum conjungentis* EGGLER 1954

„ „ *poetosum angustifoliae* EGGLER 1954

Klasse: EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII TX. & PRSG. 1950

Ordnung: EPILOBIETALIA ANGUSTIFOLII TX. 1950

Verband: Epilobion angustifolii TX. 1950

Assoziation:

Deschampsietum flexuosae serpenticum EGGLER 1954

Klasse: FESTUCO-BROMETEA BR.-BL. & TX. 1943

Ordnung: FESTUCETALIA VALLESIACAE BR.-BL. & TX. 1943

Verband: Festucion vallesiacae-sulcatae (BR.-BL. 1936) EGGLER 1952

Assoziation bzw. Subassoziation:

Festucetum glaucae helictotrichetosum conjungentis EGGLER 1954

pH-Messungen

der Serpentin-Böden vom Kirchkogel bei Pernegg. Kolorimetrisch in H₂O nach
KÜHN-SCHERF mit lufttrockener Feinerde. *)

Nr.	O r t	B e s t a n d	Hori- zont	Boden- tiefe	pH	Boden- farbe
1	Beim Steinbruch,	Fö, <i>Deschampsietum</i>	A ₁	5—6	4,0	dgbbbr
2	500 Seehöhe	<i>flexuosae</i>	A ₂	20	6,5	olbr
3			C	50	7,2	olbr
4	Ostseite, 500 m	Fi mit <i>Deschampsia</i>	A ₁	1—5	4,0	grbr
5		<i>flexuosa</i> u. <i>Vaccinium</i> <i>Myrtillus</i>	A ₂	5—20	6,2	grgbbbr
6	Ostseite, 630 m	Fö mit <i>Vaccinium Vitis-</i>	A ₁	1—3	4,0	sbr
7		<i>idaea</i> u. <i>Polygonum alpinum</i>	A ₂	3—6	6,0	grgbbbr
8			A ₃	6—10	6,0	grgbbbr
9	Kamm ober Stein-	Bu, <i>Brachypodietum</i>	A ₁	10—15	4,1	gngr
10	bruch, 680 m	<i>pinnati</i>	A ₂	25—35	4,3	gngr
11	Ostseite, 700 m	Fi-, Lä- Aufforstung mit	A ₁	1—5	5,3	dbr
12		<i>Helictotrichon conjugens</i> ,	A ₂	15—20	6,5	rtbr
13		<i>Brachypodium pinnatum</i>	A ₂	35—40	6,5	rtbr
14	Jungwald im südl.	<i>Helictotrichon conjugens</i>	A ₁	10—20	5,9	dgrbr
15	Graben, 750 m		A ₂	40—50	6,2	gbbbr
16	2. Kamm, 740 m	<i>Helictotrichon conjugens</i>	A ₁	10	5,2	dgrbr
17	Südlicher Kamm, 950 m	<i>Festuca sulcata</i> und <i>Phleum phleoides</i>	A ₁	10	6,0	sbr
18	Südl. Kamm, 950 m	<i>Potentilla arenaria</i>	A ₁	2—4	5,3	sbr

*) Abkürzungen: Bu = Rotbuche, Fi = Fichte, Fö = Föhre, Lä = Lärche. Für die F a r b e n bedeuten: br = braun, d = dunkel, gb = gelb, gn = grün, gr = grau, h = hell, l = licht, ol = oliv, rt = rot, s = schwarz, zrt = ziegelrot. Zusammensetzungen: dgrbr = dunkelgraubraun usw.

Die Serpentinböden zeigen mit zunehmender Bodentiefe ein Abnehmen der Wasserstoffionenkonzentration. Der reine Serpentin-Verwitterungsboden zeigt in 50 cm Bodentiefe (Nr. 3) ein pH von 7,2 und knapp darüber in keinem Fall unter pH 6,0. Die oberste Bodenschicht (A₁) ist unter *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium Myrtillus* und *Rhododendron ferrugineum* sauer (pH 4,0, in K Cl elektrometrisch gemessen sogar bis pH 3,04). Wahrscheinlich ist auch *Polygonum alpinum* auf mehr oder minder sauren Böden anzutreffen. Unter *Helictotrichon conjugens*, *Festuca supina*, *Erica carnea* und *Potentilla arenaria* liegt der pH-Wert des Bodens zwischen pH 5,0 und pH 6,0. Bei *Brachypodium pinnatum* wurde bei einer Messung im Buchenwald in A₁ (Nr. 9) bei 10 cm bis 15 cm Bodentiefe pH 4,1 und in A₂ (Nr. 10) bei 25 cm bis 35 cm Bodentiefe pH 4,3, sonst aber ein pH von über 5,0 (Nr. 11 bis 13) gemessen.

Ergebnisse der Bodenuntersuchungen vom Serpentinegebiet des Kirchkogels bei Pernegg

Nr.	Bestand	Bodentiefe cm	Horizont	Feinerde (lufttrocken)			Glühverlust %	Rückstands- farbe	Saurer Humus	pH elektrometr.		Hydrolytische Säure cm	K ₂ O mg	P ₂ O ₅ mg
				%	Farbe	H ₂ O %				H ₂ O	K Cl			
1	Buchenmischwald, Kamm ober Steinbruch, 810 m Seehöhe	5—15	A ₁	87,5	brgr	4,6	19,5	hgbr	0—1	5,59	5,01	26,0	6,6	4,7
2		20—40	A ₂	83,5	gbbr	1,7	4,9	hgbr	3	6,36	6,10	5,6	1,5	1,5
3	Fi-Aufforstung mit <i>Erica- carnea</i> -Unterwuchs	5—20	A ₂	78,0	grgbbr	3,1	6,1	zrtbr	4	6,56	5,76	6,8	2,0	0,2
4	Fö mit <i>Rhododendron ferrug.</i> und <i>Vaccinium Myrtillus</i> , 880 m	2—25	A ₁	94,8	dbr	12,6	77,6	gbbr	0—1	3,76	3,04			
5		25—50	A ₂	67,6	grgbbr	2,3	6,7	zrtbr	0—1	6,48	6,27	5,0	0,4	0,4
6	Trockenrasen (<i>Helictotrichon conjungens</i> , <i>Seseli</i> , <i>Althum</i> , <i>Cyclamen</i> u. a.), 750 m	1—15	A ₁	49,5	dbr	5,1	19,0	br	0—1	6,45	6,19	9,2	4,6	0,1
7		15—40	A ₂	50,0	dbr	6,2	16,3	br	1	6,89	6,50	5,4	2,5	0,9

Der Feinerdegehalt der untersuchten lufttrockenen Serpentinböden liegt in den Wäldern in A₂ zwischen 67,6 % und 83,5 %. Ihr Wassergehalt ist gering, 1,7 bis 3,1 %. Der Gehalt an organischer Substanz ist in A₂ in den Waldböden auf Serpentin ebenfalls gering, nämlich 4,9 bis 6,7 %. Saurer Humus ist kaum vorhanden. Auffallend ist in Nr. 3 der größere Gehalt an saurem Humus in einer Fichtenaufforstung mit *Erica carnea* im Unterwuchs. Die Austauschsäure wurde nicht gemessen. Die hydrolytische Säure ist durchwegs gering. Ein Kalkgehalt konnte mit dem Apparat von PASSON nicht festgestellt werden. Der Gehalt an Kali und Phosphorsäure ist sehr gering. Daraus ist zu ersehen, daß die untersuchten Serpentinböden durchwegs mager, also nährstoffarm sind.

Schrifttum

- BRAUN-BLANQUET J. 1951. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. Wien.
- EGGLER J. 1952. Übersicht der höheren Vegetationseinheiten der Ostalpen. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 81/82:28-41.
- GÁYER GY. 1932. Új adatok Vasvármegye flórájához, III. — Neue Beiträge zur Flora des Komitates Vas (Eisenburg), III. Ann. Saboriensis Fol. Mus. 1:7-11.
- HASL F. 1925. Die Flora der Serpentinberge in Steiermark. Diss. phil. Fak. Univ. Wien, D 539.
- HAYEK A. 1901. Beiträge zur Flora von Steiermark. Österr. bot. Z. 51:295.
— 1908—1914. Flora von Steiermark. Berlin.
— 1923. Pflanzengeographie von Steiermark. Mitt. naturw. Ver. Steiermk. 59.
- JANCHEN E. & NEUMAYER H. 1944. Beiträge zur Benennung, Bewertung und Verbreitung der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands III. Wiener bot. Z. 93:222.
- KLIKA J. 1939. Die Gesellschaften des Festucion vallesiaceae-Verbandes in Mitteleuropa. Studia Bot. Čechica 2 (3):117-157.
- KNAPP R. 1944a. Über die Vegetation auf Serpentin im Gurhofgraben bei Aggsbach (Wachau). Vervielf. Mskr. Halle (Saale).
— 1944b. Über die Berglauch-Felsflur (Allio-Sempervivetum) in Alpen-Ostrand-Gebieten. Vervielf. Mskr. Halle (Saale).
- KRETSCHMER L. (1930) 1931. Die Pflanzengesellschaften auf Serpentin im Gurhofgraben bei Melk. Verh. zool.-bot. Ges. Wien 80 (3—4):163-208.
- LÄMMERMAYR L. 1926. Materialien zur Systematik und Ökologie der Serpentinflora I. Neue Beiträge zur Kenntnis der Flora steirischer Serpentine. S. B. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I, 135 (9):369-407.
— 1927. Materialien . . . II. Das Problem der Serpentinpflanzen. — Eine kritische ökologische Studie. S. B. . . . 136 (1-2):25-69.
— 1928a. Weitere Beiträge zur Flora der Magnesit- und Serpentinböden. S. B. . . . 137 (1—2):55-99.
— 1928b. Vierter Beitrag zur Ökologie der Flora auf Serpentin- und Magnesitböden. S. B. . . . 137 (10):825-859.
- MELL A. 1953. Der „zweite Standort“ des Alpen-Knöterichs (*Polygonum alpinum*) in Steiermark. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 83:118-122.
- MEUSEL H. 1943. Vergleichende Arealkunde. Berlin-Zehlendorf.
- NEVOLE J. 1926. Flora der Serpentinberge in Steiermark (Österreich). Acta soc. sc. nat. Moraviae 3 (4, F. 24):59-82.
- NOVÁK F. A. 1928. Quelques remarques relatives au problème de la végétation sur les terrains serpentiniques. Bull. Soc. Bot. Tschecoslovaque 6.

- 1937. Květena a vegetace hadcových půd. — Die Flora und die Vegetation der Serpentinböden. Arch. svazu pro ochranu přírody a domoviny v zemi Moravskoslezské. 1a:113-160.
- PFEIFFER H. 1944. Von der pflanzensoziologischen Bedeutung der Kleinsippen. Mitt. thüringisch. bot. Ver. N. F. 51 (2):325-330.
- PREISSMANN E. 1885. Die Flora der Serpentinberge Steiermarks. Österr. bot. Z. 35:261-263.
- RÖSSLER W. 1947. Zur Kenntnis von *Dianthus capillifrons* (Borb.) Neumayer. S. B. Akad. Wiss. Wien, math.- naturw. Kl., Abt. I, 155 (5—7):173-204.
- WIDDER F. 1939a. Exkursionsprogramm a (Präbichl — Gulsen) für die Deutsche Botaniker-Tagung Graz 1939. Vervielf. Mskr.
- 1939b. Bericht über die Exkursionen des 10. bis 12. August 1939. Ber. dtsh. bot. Ges. 57 (1):(31)-(34).
- ZOLLITSCH L. 1927. Zur Frage der Bodenstetigkeit alpiner Pflanzen unter besonderer Berücksichtigung des Aziditäts- und Konkurrenzfaktors. Allg. bot. Z. N. F. 22 (1-2).
- ZÓLYOMI B. 1936. Übersicht der Felsenvegetation in der pannonischen Florenzprovinz und dem nordwestlich angrenzenden Gebiete. Ann. Mus. Hungarici 30 : Pars bot. 136-174.

Anschrift des Verfassers: Doz. Dr. JOSEF EGGLER,
Graz VI., Jakob-Redtenbacher-Gasse 28/II.