

Ein Beitrag zur Untersuchung der Rotföhrenwälder in Slowenien

VON VALENTINA GAŽI-BASKOVA und KATARINA DUBRAVEČ

Die Rotföhrenwälder haben in Slowenien ziemlich grosse Verbreitung und wurden oft untersucht (TOMAŽIČ 1942, HORVAT 1963, WRABER 1969a, 1969b, 1969c). Nach bisherigen palynologischen Forschungen (ŠERCELJ 1959, 1965) haben sie in früheren geologischen Perioden viel grössere Flächen eingenommen. Mit der Änderung der klimatischen und edaphischen Verhältnisse und mit der Entwicklung der Vegetation ist die Rotföhre (*Pinus silvestris*) immer mehr zurückgedrängt worden und nur in einigen reliktschen Pflanzengesellschaften aus der Eiszeit geblieben.

In der Umgebung von Celje, nordöstlich des Dorfes Strmec bei Vojnik (Nova cerkev), dehnen sich Rotföhrenwälder aus, die schon von weitem an ihren zimtfarbenen Stämmen und der durchsichtigen Krone erkennbar sind. Schon vor einigen Jahren haben wir in diesen Wäldern *Sphagnum* und *Polygala chamaebuxus* gefunden. In der Folge untersuchten wir diese Bestände pflanzensoziologisch.

Die untersuchten Wälder liegen auf etwa 400 m Meereshöhe in einem hügeligen Gebiet. Das Profil des tiefgründigen Bodens ergibt folgendes Bild: Zuerst ist eine Schicht von rund 10 cm, die mit Wurzeln durchwachsen ist und eine dunkle Farbe hat. Die dunklere Farbe verliert sich bis 20 cm. Weiter bis 50 cm ist der Boden gelbbraun, bis 90 cm hellgelb oder ocker, mit hellblauen und rostbraunen Konkretionen, von 90–120 cm ist er hellblau gefleckt. Nach 120 cm kommen steinige Schichten. Der Boden ist sehr schwer und sauer, teils vernässt und teils ausgetrocknet und nährstoffarm. Nach WRABER (1969a) können sich diese Bodenverhältnisse noch verschlechtern durch übermässige Streunutzung und durch Fichtenaufforstungen.

Das Klima im Gebiet ist feucht, mit viel Niederschlägen. Besonders hoch ist die Luftfeuchtigkeit, was sich im Nebel äussert. Entsprechend ist die Vegetation. In der ganzen Gegend, besonders im nördlichen Teil, kommt es oft zur Verfortung.

Es gibt verschiedene Wälder in dieser Gegend. An den Abhängen, wo mehr Licht ist und wo die obere Schicht nicht ständig durchfeuchtet ist, entwickeln sich Bestände mit massenhaft *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus*. Stellenweise erscheint in Mikrodepressionen auch *Vaccinium vitis-idaea* (TOMAŽIČ 1942, ALJEHIN 1944, BIRKMANE 1964, GALENIECE und TABAKA 1964). An flacheren Stellen, wo die Niederschläge länger im Boden bleiben, wächst häufig *Molinia litoralis*. Die floristische Zusammensetzung dieser Bestände ist in Tabelle 1 dargestellt. Die Aufnahmen 1–3 stammen aus flachen und lichten Stellen, oberhalb

des Baches Pašnik, Aufnahme 4 von Stellen oberhalb des Baches Dubrava und die Aufnahmen 5 und 6 von den Hängen oberhalb des Baches Pašnik.

Tabelle 1

	mit <i>Molinia</i>				ohne <i>Molinia</i>	
Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6
<i>Pinus silvestris</i>	1.1	3.3	4.4	2.2	3.2	1.1
<i>Quercus petraea</i>	+	1.1	+	+	+	+
<i>Castanea sativa</i>	+	1.1	+	+	+	+
<i>Picea excelsa</i>	+	3.3	1.1	3.3	3.3	3.3
<i>Fagus sylvatica</i>	+	+	+		1.1	3.3
<i>Rhamnus frangula</i>	+	3.3	1.1	3.3	3.3	3.3
<i>Pyrus communis</i>	+	+			+	+
<i>Cerasus avium</i>	+	+			+	+
<i>Juniperus communis</i>	1.1				+	
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	+				
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1.1	+	4.4	4.4	4.4	3.3
<i>V. vitis-idaea</i>	3.3	+			1.1	+
<i>Calluna vulgaris</i>	3.3	3.3	+	+	3.3	3.3
<i>Pteridium aquilinum</i>	1.1	+		3.1	1.1	+
<i>Polygala chamaebuxus</i>	3.3		+	+	+	+
<i>Gentiana asclepiadea</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Melampyrum silvaticum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Genista tinctoria</i>				+	+	+
<i>Molinia litoralis</i>	1.1	+	4.4	4.4		
<i>Blechnum spicant</i>	+	+				+

Nur in einer Aufnahme kommen vor: *Rubus* sp., *Platanthera bifolia*, *Nardus stricta*, *Senecio nemorensis* ssp. *nemorensis*, *Hieracium murorum*, *Sorbus aria*.

Aus der Tabelle 1 ist ersichtlich, dass in den ersten vier Aufnahmen reichlich *Molinia litoralis* vorkommt. Der untersuchte Wald hat verhältnismässig wenige Arten, was durch den grossen anthropogenen Einfluss erklärt werden kann. Ausser *Pinus silvestris*, die hauptsächlich in der oberen Schicht dominiert, sind von Baumarten *Quercus petraea*, *Castanea sativa*, *Cerasus avium* und auch *Picea excelsa* stets vertreten. Von den Sträuchern kommt sehr viel *Rhamnus frangula* vor, aber auch *Pyrus piraster*, *Cerasus avium*, *Sorbus aria*, *S. aucuparia*, *Juniperus communis* sind da. Als unterste Schicht bedecken die folgenden Arten den Boden: *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*, *Genista tinctoria*, *Melampyrum silvaticum*.

Neben azidophilen Pflanzen bedeckt an lichterem Lagen stellenweise *Polygala chamaebuxus* die Fläche, eine Art, die sonst an Föhrenwälder auf kalkhaltigen Böden gebunden ist (*Pino-Ericion* Br.-Bl.), was auch TOMAŽIĆ (1942) bemerkt hat.

Die Bestände der Tabelle 1 kommen an trockeneren Lagen vor. An feuchteren Stellen der Abhänge, wo sich das Wasser länger hält, kommt es zur Ver-

torfung, und Torfmoose bewachsen kleinere oder grössere Flächen. Sie erscheinen zuerst auf den kleinen Polstern von *Polytrichum commune* und *Leucobryum*, welche sie später ganz bedecken. Die floristische Zusammensetzung dieser Bestände folgt in Tabelle 2. Die Aufnahmen 1 und 3 stammen aus flachen Mulden längs des Baches Pašnik, die Aufnahmen 2 und 4 von den umliegenden Hängen, wo *Sphagnum* Polster bildet.

Tabelle 2

Aufnahme Nr.	1	2	3	4
<i>Fagus sylvatica</i>	1.1	3.3	+	
<i>Pinus silvestris</i>	1.1	1.1	1.1	+
<i>Castanea sativa</i>	+	1.1	+	+
<i>Quercus petraea</i>	+	+	+	+
<i>Picea excelsa</i>		+	1.1	3.1
<i>Prunus avium</i>	+		1.1	
<i>Pirus communis</i>	+	+	+	+
<i>Rhamnus frangula</i>	3.3	3.3	+	3.3
<i>Pteridium aquilinum</i>	3.3	+	1.1	3.3
<i>Calluna vulgaris</i>	3.3	1.1	1.1	3.3
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1.1	2.2	2.2	
<i>V. vitis-idaea</i>	1.1	2.2	1.1	4.4
<i>Blechnum spicant</i>	+	+	+	+
<i>Gentiana asclepiadea</i>	+	+	+	+
<i>Molinia litoralis</i>	4.4	+	2.2	
<i>Melampyrum silvaticum</i>	+	+		
<i>Hypochoeris radicata</i>	+	+		
<i>Potentilla erecta</i>	+	+		
<i>Aspidium filix femina</i>	+	+	+	
<i>Rubus</i> sp.		+	+	
<i>Sphagnum acutifolium</i>	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Sphagnum subsecundum</i>	4.4	4.4	4.4	4.4

In je einer Aufnahme kommen vor: *Senecio nemorensis* ssp. *nemorensis*, *Hieracium murorum*, *Nardus stricta*, *Genista tinctoria*, *Alnus glutinosa*, *Sorbus torminalis*, *Polytrichum commune*, *Juniperus communis*.

Aus der Tabelle 2 geht hervor, dass in den Beständen reichlich *Molinia litoralis*, *Sphagnum acutifolium*, *S. subsecundum* und manchmal *Polytrichum commune* vorkommen sowie *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis-idaea*. Von den Bäumen dominiert die Rotföhre (*Pinus silvestris*), daneben sind *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea* und *Picea excelsa* anwesend. Neben den Sträuchern finden wir sehr viel *Rhamnus frangula*.

An mehr oder weniger flachen Stellen und im Tal des einstigen Baches Dubrava, das 5 m breit und 70 m lang ist, entwickeln sich Torfmoose über die ganze Fläche und wachsen am Fuss der Bäume empor. Die Bestände besitzen eine kleinere Artenzahl. Auf den Torfmoosen wachsen *Molinia litoralis* und

andere Arten, wie man aus der folgenden Aufnahme ersieht: *Sphagnum acutifolium* 5.5, *Pinus silvestris* 1.1, *Quercus petraea* +, *Molinia litoralis* 5.5, *Picea excelsa* +, *Alnus glutinosa* 3.3, *Abies alba* +, *Carex* sp. 1.1, *Anemone nemorosa* 2.2, *Gentiana asclepiadea* +, *Juncus compressus* +, *Agrostis vulgaris* + 5. Zur Vertorfung kommt es auch in den Furchen, die sich zum Bach Pašnik absenken und nach Norden exponiert sind. Ein solcher Bestand ist der folgende: *Pinus silvestris* +, *Rhamnus frangula* 3.3, *Sphagnum acutifolium* 5.5, *Blechnum spicant* + 5, *Molinia litoralis* +, *Picea excelsa* 2.2, *Alnus glutinosa* 1.1, *Abies alba* +.

In der Mulde zwischen den Abhängen fanden wir Bestände, in denen in der Baumschicht die Fichte überwiegt. In einer Aufnahme wurden die folgenden Arten festgestellt: *Picea excelsa* 3.3, *Abies alba* 1.1, *Fagus silvatica* 1.1, *Castanea sativa* 1.1, *Prunus avium* +, *Quercus petraea* +, *Rhamnus frangula* 3.3, *Vaccinium myrtillus* 4.4, *Anemone nemorosa* 3.3, *Gentiana asclepiadea* 2.3, *Serratula tinctoria* 1.1, *Rubus* sp. +, *Viola silvatica* 1.1, *Maianthemum bifolium* 1.1, *Melampyrum silvaticum* +, *Oxalis acetosella* 2.2, *Polytrichum commune* 1.3, *Blechnum spicant* 1.1, *Sorbus aucuparia* +, *Rosa arvensis* +, *Corylus avellana* +, *Acer campestre* +, *Acer platanoides* +, *Asarum europaeum* 1.1, *Carex brizoides* 1.1, *Stellaria holostea* +, *Primula vulgaris* +, *Ranunculus ficaria* +, *Euphorbia amygdaloides* +, *Fragaria vesca* 1.3, *Ranunculus lanuginosus* +, *Pirola minor* +, *Caltha palustris* +, *Holcus lanatus* +, *Aruncus silvester* +, *Galium vernum* +, *Lamium orvala* +, *Cirsium erisithales* +, *Pulmonaria officinalis* +, *Hedera helix* + 3, *Lycopodium selago* +, *Aegopodium podagraria* + 3.

Der Fichtenbestand, der in der Mulde gegenüber den Rotföhrenbeständen mehr Nährstoffe von den Hängen her erhält, zeichnet sich besonders durch einige Arten des *Querco-Carpinetum* Wraber 1969 aus: *Corylus avellana*, *Cerasus avium*, *Galium vernum*, *Stellaria holostea*, *Lamium orvala*, *Asarum europaeum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Lathyrus vernus* usw.

Andererseits sind auch im Rotföhrenwald, der viel ärmer an Arten ist, *Quercus petraea*, *Cerasus avium*, *Fagus silvatica*, *Pyrus piraster* vorhanden, welche ebenfalls zum *Querco-Carpinetum* gehören. Wir können deshalb folgern, dass die Bestände der untersuchten Rotföhren sich unter den anthropogenen Einflüssen aus dem *Querco-Carpinetum* entwickelt haben. Das wird auch durch die Aussagen der Bauern dieser Gegend bestätigt, die bemerken, dass ihre Felder durch die Rodung der Eichen-Hainbuchen-Wälder (*Querco-Carpinetum*) entstanden. Auch unsere Forschungen bestätigen also die Ansicht, dass die Rotföhrenwälder dieses Gebietes als anthropogen bedingte Dauergesellschaft aus dem *Querco-Carpinetum* entstehen (TOMAŽIĆ 1942, WRABER 1969a, 1969b, 1969c) und nicht eine klimazonale Vegetation bilden, wie das von ungarischen Autoren (POCS 1960, SOO 1963) für ähnliche Bestände angegeben wird.

Wir können die Rotföhrenwälder der Abhänge mit reichlich *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Polygala chamaebuxus* systematisch dem *Myrtillo-Pinetum austroalpinum* Tomaž, dem *Myrtillo-Pinetum austroalpinum molinietosum* oder dem *Myrtillo-Pinetum sphagnetosum* anschliessen (WRABER 1969a).

Demgegenüber sind die Bestände auf flachen Stellen mit *Molinia litoralis* und *Sphagnum* dem *Molinio-Pinetum* Wraber und der *Molinio-Pinetum*-Fazies mit Torfmoosen zuzuzählen. Die beiden Gesellschaften wachsen nebeneinander unter verschiedenen edaphischen und mikroklimatischen Bedingungen.

Der Fichtenwald in den Mulden hat Elemente der Ordnung *Vaccinio-Piceetalia*, ebenso enthält er aber viele Elemente des slowenischen *Quercus-Carpinetum*, in dem die Fichte ebenfalls natürlich vorkommt (im Gegensatz zum *Quercus-Carpinetum croaticum* Horv. [WRABER 1969]).

Der Rotföhrenwald verjüngt sich erfahrungsgemäss in diesem Gebiet nur nach Kahlschlag, wie das auch TOMAŽIĆ (1942) anführt. Dann entwickeln sich unter genügend Lichtintensität Bestände des *Genisto-Callunetum* mit einer Menge von *Calluna vulgaris* und einer grossen Zahl von Rotföhrenkeimlingen dazwischen. Daraus entsteht der natürliche Rotföhrenwald mit der Birke.

Zusammenfassung

In der Umgebung von Celje im Dorf Strmec (Nova Cerkev) bei Vojnik erscheinen im hügeligen Gebiet nebeneinander:

1. Rotföhrenwälder, die zur Assoziation *Myrtillo-Pinetum austroalpinum* Tomaž. gehören, auf den Abhängen.
2. *Myrtillo-Pinetum austroalpinum* Tomaž. *molinetosum* auf den flacheren Stellen.
3. *Myrtillo-Pinetum austroalpinum* Tomaž. *sphagnetosum* auf vertorfteten Böden. In diesen Beständen sind reichlich die nordischen Arten *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Calluna vulgaris* vertreten. An trockeneren und lichten Stellen bedeckt *Polygala chamaebuxus* den Boden, und an vertorfteten Plätzen wachsen Arten der Gattung *Sphagnum* (*S. acutifolium*, *S. subsecundum*).
4. Auf nassen Plätzen entsteht eine verarmte Ausbildung des *Molinio-Pinetum* Wraber in der Fazies mit *Sphagnum acutifolium*.
5. In den Mulden folgen auf die Rotföhrenwälder Fichtenwälder.

Aus den Untersuchungen geht hervor, dass sich der Rotföhrenwald in diesem Gebiet unter anthropogenen Einflüssen aus dem *Quercus-Carpinetum* entwickelt hat. Die Rotföhrenwälder im untersuchten Gebiet bilden eine Dauergesellschaft, die sich durch Kahlschlag erhält. Auch die Fichtenwälder sind unter anthropogenen Einflüssen entstanden.

Literatur

- ALJEHIN, V. V., 1944: Geografija rastenij, Moskva, Učpedgiz, 236–237.
- BIRKMANE, K. J., 1964: Očerk sovremennoj rastitel'nosti vostočnyh rajonov Latvijskoj SSR, Rastitel'nostj Latvijskoj SSR 4, 21–25, Izd. Akad. Nauk Latv. SSR, Riga.
- GALENIECE, M. P., und TABAKA, L. V., 1964: Rastitel'nyi pokrov Severozapdnoj Latvii, Rastitel'nostj Latvijskoj SSR 4, 45–46. Izd. Akad. Nauk Latv. SSR, Riga.
- HORVAT, I., 1963: Šumske zajednice Jugoslavije, Jugosl. leksikograf. zavod, 581.

- Pocs, T., 1960: Die zonalen Waldgesellschaften Südwestungarn. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 6, 75–105.
- ŠERCELJ, A., 1959: Prispevek k zgodovini naših gozdov. *Gozd. vest.* 17, 193–202.
- 1965: Paleofloristična raziskovanja v Triglavskem pogorju. *SAZU, razr. prir. med. vede, Rasprave* 8.
- Soó, R., 1963: Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften. VI. Die Gebirgswälder, II. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 9, 123–150.
- TOMAŽIČ, G., 1942: Asocijacije borovih gozdov v Sloveniji, II, Acidofilni borovi gozdi. *Rasprave SAZU, matem.-prir. razr.* 2, 161–240.
- WRABER, M., 1960: Fitocenološko razčlenitev gozdne vegetacije v Sloveniji. *Zbornik ob 150 letnici Botaničnog vrta v Ljubljani*.
- 1961: Gozdna vegetacija Slovenskih gor. *Biol. Vestnik* 9, 35–57.
- 1969a: Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens. *Vegetatio, Acta Geobotanica* 17, 177–199.
- 1969b: Über die Verbreitung, Ökologie und systematische Gliederung der Eichen-Hainbuchen-Wälder in Slowenien. *Feddes Repertorium* 79, 373–389.
- 1969c: Die bodensauren Rotföhrenwälder des slowenisch-pannonischen Randgebietes. Acidofilne borove šume u slovensko-panonskom rubnom području. *Acta Bot. Croat.* 28, 401–409.

Adresse der Autoren: Dr. Valentina Gaži-Baskova
Prilaz Jna 44
YU-41000 Zagreb

Dr. Katarina Dubravec
Kupreška 25
YU-41000 Zagreb

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 1973

Band/Volume: [13_1973](#)

Autor(en)/Author(s): Gazi-Baskova [Gazi] Valentina, Dubravec Katarina

Artikel/Article: [Ein Beitrag zur Untersuchung der Rotföhrenwälder in Slowenien 116-121](#)