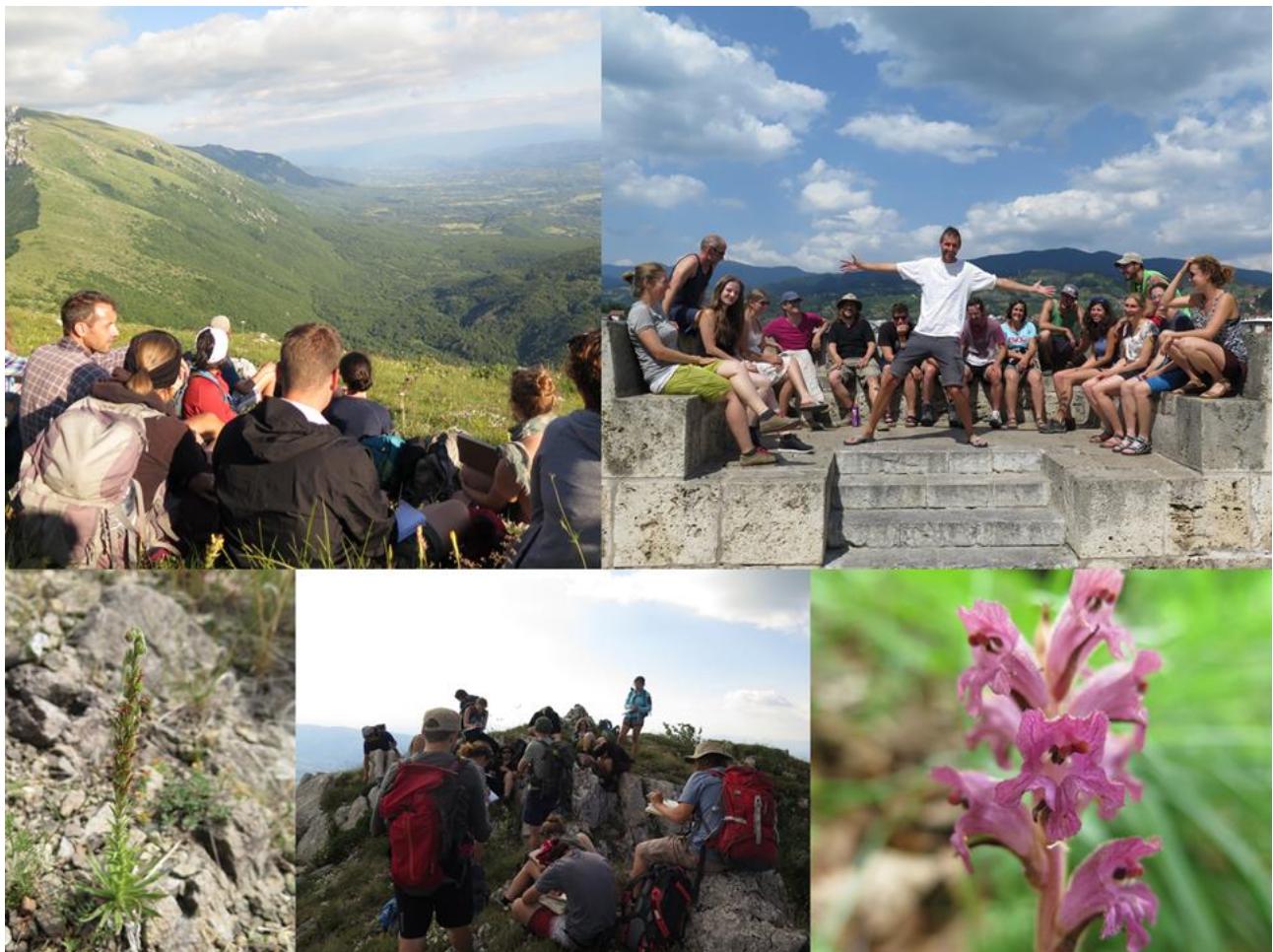


Exkursionsprotokoll

Östliche Balkanhalbinsel (Serbien)

25.06.2019 - 04.07.2019



Leitung: Peter Schönswetter, Božo Frajman

Mit Hilfe von: Mirjana Ćuk Krstivojević, Sanja Đurović, Nevena Kuzmanović, Tomica Mišljenović, Ivana Stevanovski

Teilnehmerinnen und Teilnehmer:

Raphael von Büren, Ulisse Gomarasca, Marylaure de La Harpe, Nora Häusler, Alexander Kiessling, Joelle Kröll, Vera Margreiter, Clemens Maylandt, Joachim Pfister, Dominik Regele, Caterina Röhm, Deniz Scheerer, Lisa Silbernagl, Daniela Spielmann, Ivo Tomedi, Tom Vorstenbosch, Teresa Zeni

26.06.2019: Deliblatska peščara

Raphael von Büren & Ivo Tomedi

Tagesroute

1. Offene Pioniergesellschaft auf Sand. Sukzession mit *Festuca vaginata*
- 2.&3. Offene Pioniergesellschaft auf Sand. Sukzession mit *Chrysopogon gryllus*
4. Unregelmäßig geschlossene Strauchvegetation
5. Steppenwald
6. Sonderschutzgebiet: Pod crnim vrhom
7. Siedlungsgebiet
8. Steppenretablierungsfläche

Koordinaten: N 44.900156, E 21.099589

Meereshöhe: 250 m

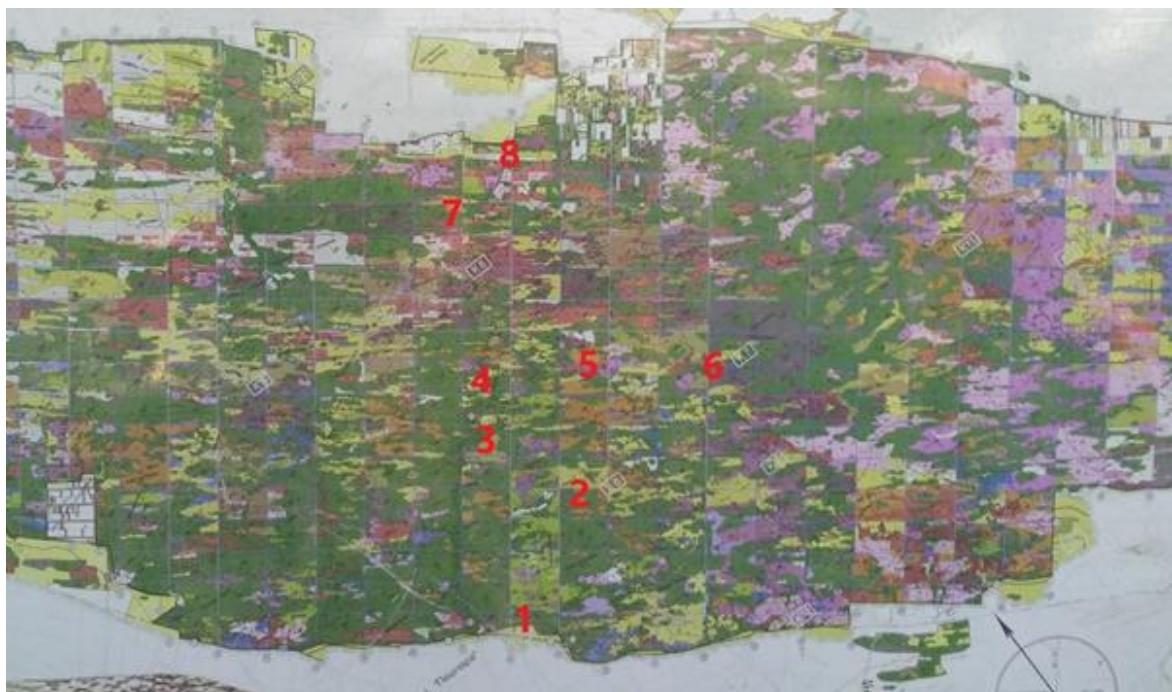


Abb. 1: Übersichtskarte der Tagesziele, entnommen aus einer Informationstafel des Naturschutzgebiets Deliblatska Peščara (Photographie und Veränderung: I. Tomedi)

Gebietsbeschreibung

Dieses naturgeschützte Gebiet ist primär von Sandmassen geprägt, welche ausgehend von der Donau, durch den Wind "Košava" hierher verfrachtet werden. Die vorherrschenden Böden sind aufgrund der chemischen Ausgangsbedingungen basischer Natur. Des Weiteren findet sich im Gebiet ein geringer Grundwasserstand und somit auch wenig verfügbares Wasser für die Vegetation.

Klima

Klimatisch gesehen fällt das Gebiet mit Steppenvegetation in ein pannonicisches Klima. Dies resultiert in geringen Niederschlagswerten von 500 bis 600 mm pro Jahr, inklusive abweichenden

Extremen (z.B. 2014: 1000 mm pro Jahr) und einer Durchschnittstemperatur von 13°C pro Jahr, mit Tagesmaxima bis zu 40°C. Zu erwähnen sei auch eine generelle Temperaturzunahme von +1°C in den letzten 60 Jahren.

Natürliche und potentielle Vegetation

Als natürliche bzw. potentielle Vegetation der Klimaxstufe wäre eine xerophile Waldgesellschaft mit den Charakter-Baumarten *Tilia tomentosa*, *Quercus pubescens* und *Quercus robur* zu nennen, die jedoch durch Aufforstung mit *Pinus nigra* und *Robinia pseudoacacia* seit den 1970er Jahren mit gebietsfremden Baumarten anthropogen gestört wurde.

Es werden vier Sukzessionstypen der Steppenvegetation unterschieden: (i) vegetationsfrei, (ii) vorherrschend *Festuca vaginata*, (iii) vorherrschend *Chrysopogon gryllus* und (iv) Steppenwald-Vegetation.

Standorte und Artenliste (alphabetisch geordnet)

Standort 1: Offene Pionergesellschaft auf Sand. Sukzession mit *Festuca vaginata*

Als Besonderheit bei diesem Sukzessionstyp ist die Primärsukzession auf mehr oder weniger vegetationsfreien Sandböden zu nennen (Abb. 2).

Vor allem *Festuca vaginata*, aber auch diverse Moose (*Sytrichia ruralis* und *Tortella tortuosa*) bilden hier eine persistente Vegetationsdecke als Erstbesiedler und somit eine wichtige Grundlage für die Besiedlung weiterer Folgearten.

Daneben finden wir bereits etablierte Steppenvegetation mit einer geschätzten Vegetationsdeckung von 30-60%.



Abb. 2: Erscheinungsbild der Primärsukzession sandiger Böden zusammen mit bereits etablierter Steppenvegetation am Randgebiet des Naturschutzgebiets. (Photo: I. Tomedi)

| Art | Familie | Beschreibung |
|---|-----------------|--|
| <i>Alyssum tortuosum</i> | Brassicaceae | Staudenartiger Habitus mit horstartigem Wuchs |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | Asteraceae | Blätter zerteilt gefiedert |
| <i>Artemisia campestris</i> | Asteraceae | Zerteilte Blätter, Blütenstände abstehend bis nickend |
| <i>Bassia laniflora</i> | Amaranthaceae | Sitzende, nach oben gebogene Blätter |
| <i>Bothriochloa ischaemum</i> | Poaceae | Fingerförmige Blätter |
| <i>Bromus squarrosus</i> | Poaceae | Große Ährchen |
| <i>Centaurea arenaria</i> | Asteraceae | |
| <i>Crepis foetida</i> ssp. <i>rheeadifolia</i> | Asteraceae | Mehrköpfige Blütenstände |
| <i>Cynodon dactylon</i> | Poaceae | Fingerförmige Infloreszenz |
| <i>Echinops ruthenicus</i> | Asteraceae | Blauer, kugeliger Blütenstand |
| <i>Erysimum diffusum</i> | Brassicaceae | Sternhaare |
| <i>Euphorbia seguieriana</i> | Euphorbiaceae | Glauke, sukkulente Blätter |
| <i>Festuca vaginata</i> | Poaceae | Horstbildend mit borstenartig zusammengerollten Blättern |
| <i>Fumana procumbens</i> | Cistaceae | Niederwüchsig mit nadelartigen Blättern |
| <i>Galium verum</i> | Rubiaceae | Nadelförmige Blätter in Quirlen organisiert |
| <i>Jurinea mollis</i> | Asteraceae | Lange, unbeblätterte Sprosse |
| <i>Koeleria glauca</i> | Poaceae | Blätter glauk |
| <i>Linum austriacum</i> | Linaceae | Lanzettliche Blätter |
| <i>Melica transsilvanica</i> | Poaceae | Filzig behaarte Ährchen |
| <i>Onosma arenaria</i> | Boraginaceae | Behaart mit schmutzig-weißen Blüten |
| <i>Petrorhagia saxifraga</i> | Caryophyllaceae | Kelch grün-weiß gestreift |
| <i>Scabiosa ochroleuca</i> | Caprifoliaceae | Verzweigter Spross, behaart |
| <i>Sedum urvillei</i> | Crassulaceae | Verzweigter Spross, behaart |
| <i>Silene otites</i> | Caryophyllaceae | Grundständige Rosette, vielblütig |
| <i>Stipa sabulosa</i> | Poaceae | Lange, behaarte Grannen |
| <i>Syntrichia ruralis</i> | Pottiaceae | Lockere Rasen |

| | | |
|-----------------------------|------------------|---|
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | Lamiaceae | unterer Spross verholzt, Blätter bezahnt |
| <i>Thymus pannonicus</i> | Lamiaceae | Niedrig wachsend mit hellvioletten Blüten |
| <i>Tortella tortuosa</i> | Pottiaceae | Polsterförmig mit lanzettlichen Blättchen |
| <i>Tragopogon floccosus</i> | Asteraceae | Spross verzweigt mit ganzrandigen Blättern |
| <i>Verbascum lychnitis</i> | Scrophulariaceae | Blattunterseite stark behaart, Blüte schwach gelb |

Standorte 2 & 3: Offene Pionergesellschaften auf Sand. Sukzession mit *Chrysopogon gryllus*

Nach erfolgreicher Etablierung der Primärsukzessionsarten (siehe Standort 1) entwickelt sich mit der Zeit eine neue Pflanzengesellschaft, die von *Chrysopogon gryllus* als dominanter Art geprägt ist. Vom Landschaftsbild her unterscheidet sich der Charakter dieser Sukzessionsstufe, bis auf das vermehrte Vorhandensein diverser Straucharten (z.B. *Cotinus coggygria*), nur geringfügig vom vorherigen Standort.

| Art | Familie | Beschreibung |
|-------------------------------|----------------|--|
| <i>Achillea collina</i> | Asteraceae | Fein zerteilte Blätter, Doppeldolde schwach rosa |
| <i>Allium flavescens</i> | Amaryllidaceae | Weiße Blüten |
| <i>Allium sphaerocephalon</i> | Amaryllidaceae | Geophyt, Blütenstand violettes Köpfchen |
| <i>Alyssum gmelinii</i> | Brassicaceae | Glauke, ledrige Blätter |
| <i>Anacamptis pyramidalis</i> | Orchidaceae | Violette, zygomorphe Blüten |
| <i>Asclepias syriaca</i> | Apocynaceae | Neophyt, hochwachsend, Blattunterseite behaart |
| <i>Asperula cynanchica</i> | Rubiaceae | |
| <i>Aster linosyris</i> | Asteraceae | Lanzettliche Blätter, gelbe Körbchen |
| <i>Astragalus dasyanthus</i> | Fabaceae | Gefiederte Blätter, gelbe Blüten |
| <i>Bromus tectorum</i> | Poaceae | Blattspreite mit weichen Haaren, Blütenstand einseitig nickend |
| <i>Calamagrostis epigejos</i> | Poaceae | Ausläuferbildend, glauke Blätter, Blatt-Oberseite rau |
| <i>Cannabis sativa</i> | Cannabaceae | Fingerförmig zerteilte Blätter |
| <i>Carex humilis</i> | Cyperaceae | Schwach dreikantige Ährchen, niederwüchsig, horstbildend, oft dominant |
| <i>Carex lyparocarpos</i> | Cyperaceae | Utriculi glänzend |
| <i>Chrysopogon gryllus</i> | Poaceae | Goldene Haare an Ährchenbasis, |

| | | |
|--|-----------------|--|
| | | gesellschaftsbildend |
| <i>Cotinus coggygria</i> | Anacardiaceae | Eiförmige, breite Blätter, Strauch |
| <i>Dianthus carthusianorum</i> agg. | Caryophyllaceae | Schmale lanzettliche Blätter |
| <i>Elymus intermedius</i> | Poaceae | |
| <i>Eryngium campestre</i> | Apiaceae | Dornige gezähnte Blätter, typischer Steppenroller |
| <i>Festuca rupicola</i> | Poaceae | Blattscheide kurz behaart |
| <i>Galium verum</i> | Rubiaceae | siehe oben |
| <i>Helianthemum nummularium</i> | Cistaceae | Basal verholzt, elliptisch-eiförmige Blätter |
| <i>Linaria genistifolia</i> | Plantaginaceae | Breite Blätter |
| <i>Medicago falcata</i> | Fabaceae | Gelbe, kugelförmige Blütenstände |
| <i>Onobrychis arenaria</i> | Fabaceae | Schmaler, spindelförmiger Blütenstand |
| <i>Peucedanum arenarium</i> | Apiaceae | Zerteilte Blätter, schwach gelbe Doppeldolde |
| <i>Phleum phleoides</i> | Poaceae | Blütenstand Ährenrispe, zwei deutlich spitze Grannen pro Ährchen |
| <i>Polygonum arenarium</i> | Polygonaceae | Reduzierte Blätter nahe der Infloreszenz |
| <i>Potentilla arenaria</i> | Rosaceae | Blattunterseite mit dichten Sternhaaren, häufig ruderal |
| <i>Rhamnus saxatilis</i> ssp. <i>tinctorius</i> | Rhamnaceae | Strauch |
| <i>Salsola kali</i> | Amaranthaceae | Blattspitze stachelig, Frucht scheibenförmig |
| <i>Sedum maximum</i> | Crassulaceae | Sukkulente Blätter, teilweise horstbildend |
| <i>Seseli annuum</i> | Apiaceae | Spross schwach violett, Blütenstand weiße Doppeldolde |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | Lamiaceae | siehe oben |
| <i>Thymus pannonicus</i> | Lamiaceae | siehe oben |
| <i>Veronica spicata</i> | Plantaginaceae | Spross drüsig behaart, Blütenstand ährig |

Standort 4: Unregelmäßig geschlossene Strauchvegetation mit Einzelbäumen

Dieses Gebiet ist vor allem von einer höheren Strauchdeckung geprägt. Unter anderem sind hier die Arten *Cornus sanguinea*, aber auch *Juniperus communis*, mit auffallend aufrechtem Wuchs, aber auch Einzelbäume der Arten *Tilia tomentosa* und *Quercus pubescens* zu finden (Abb. 3). Dies deutet auf eine langsame Entwicklung Richtung geschlossener Waldfläche und somit Richtung Klimaxgesellschaft hin.



Abb. 3: Die hier ersichtliche höhere Deckung an Sträuchern und Einzelbäumen zählt als Charakteristikum der Übergangsstufe zwischen Primärsukzession und Klimaxgesellschaft. (Photo: I. Tomedi)

| Art | Familie | Beschreibung |
|---------------------------|----------------|--|
| <i>Adonis vernalis</i> | Ranunculaceae | Vielfach zerteilte Blätter, Charakterart für tiefgründige Steppenrasen |
| <i>Anthericum ramosum</i> | Asparagaceae | Grasartige Blätter, weißer Rispenblütenstand |
| <i>Dictamnus albus</i> | Rutaceae | Unpaarig gefiederte Blätter, Spross unverzweigt |
| <i>Iris variegata</i> | Iridaceae | Grün-bräunliche äußere Perigonblätter |
| <i>Knautia arvensis</i> | Caprifoliaceae | Spross steif behaart, Blütenstand rosa Köpfchen |
| <i>Rindera umbellata</i> | Boraginaceae | Lanzettliche Blätter |
| <i>Securigera varia</i> | Fabaceae | Kantiger Spross, vielfach gefiedertes Blatt |
| <i>Stipa capillata</i> | Poaceae | Unbehaarte Gränen, in eurasischen Steppen sehr weit verbreitet |

Standort 5: Waldsteppe

In diesem Gebiet wird der Klimaxzustand der Waldvegetation vor allem durch einen geschlossenen Waldbestand mit den charakteristischen Baumarten *Tilia tomentosa* und *Quercus pubescens*, aber auch einer ausgeprägten Strauchschicht mit *Fraxinus ornus* und *Lonicera xylosteum* ersichtlich. Diese artenreichen Wälder sind von dichten Baumbeständen geprägt (Abb. 4).



Abb. 4: Typisches Landschaftsbild eines dichten Steppenwald-Bestandes von Deliblatska Peščara. (Photo: I. Tomedi)

| Art | Familie | Beschreibung |
|--------------------------------|---------------|--|
| <i>Acer negundo</i> | Sapindaceae | Unpaarig gefiederte Blätter, wobei mittleres Blatt dreispitzig, Baumhabitus |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i> | Poaceae | Behaarte Internodien, bewimperter Blattrand |
| <i>Clematis vitalba</i> | Ranunculaceae | Gefiederte Blätter mit Rankenfunktion, weiße Blüten |
| <i>Convallaria majalis</i> | Asparagaceae | Ineinander verlaufende, parallelnervige Blätter |
| <i>Cotinus coggygria</i> | Anacardiaceae | siehe oben |
| <i>Falcaria vulgaris</i> | Apiaceae | Dreizählig gefiederte, lanzettliche Blätter |
| <i>Fraxinus ornus</i> | Oleaceae | Unpaarig gefiederte, ovale Blätter, Rinde hellbraun punktiert (Lentizellen), Strauch |
| <i>Geum urbanum</i> | Rosaceae | Lang gestielte, stark gezähnte Blätter aus grundständiger Rosette entspringend |

| | | |
|-----------------------------|----------------|---|
| <i>Hypericum perforatum</i> | Hypericaceae | Gegenständige Beblätterung, Blandrand mit schwarzen Drüsen |
| <i>Ligustrum vulgare</i> | Oleaceae | Schmale Blätter, Strauch |
| <i>Lonicera xylosteum</i> | Caprifoliaceae | Elliptische Blätter an Unterseite behaart, Strauch |
| <i>Morus nigra</i> | Moraceae | Gelappte Blätter, große Lentizellen, Strauch |
| <i>Prunus serotina</i> | Rosaceae | Blattunterseite hell, Blattoberseite glänzend, Strauch |
| <i>Rhamnus cathartica</i> | Rhamnaceae | Bedornt, Blätter mit ausgeprägter Bogennervatur, Strauch |
| <i>Sambucus nigra</i> | Adoxaceae | Unpaarige gefiederte Blätter, Strauch |
| <i>Sedum maximum</i> | Crassulaceae | siehe oben |
| <i>Tilia tomentosa</i> | Malvaceae | Gezähnte Blätter mit heller, etwas silbriger Unterseite, Baum |
| <i>Viburnum lantana</i> | Adoxaceae | weiche, filzig behaarte Blätter, Strauch |
| <i>Viola odorata</i> | Violaceae | Grundständige Rosette, zygomorphe, dunkelviolette Blüten |

Standort 6: Sonderschutzgebiet: Pod crnim vrhom (serb.: Unter dem schwarzen Gipfel)

Generell sind keine größeren Unterschiede zwischen diesem Standort und Standort 5 zu erwähnen, wobei das Sonderschutzgebiet Pod crnim vrhom einen besonderen Schutzstatus erhielt.

| Art | Familie | Beschreibung |
|---|--------------|---|
| <i>Astragalus onobrychis</i> | Fabaceae | siehe oben |
| <i>Comandra umbellata</i> ssp. <i>elegans</i> | Santalaceae | Ganzrandige Blätter, Petalen fehlend, Sepalen grünlich weiß |
| <i>Erysimum diffusum</i> | Brassicaceae | siehe oben |
| <i>Geranium sanguineum</i> | Geraniaceae | Zerteilte Blätter, rot-violette Kronblätter |
| <i>Onosma pseudoarenaria</i> | Boraginaceae | Lanzettliche Blätter mit borstiger Behaarung |
| <i>Polygonatum latifolium</i> | Asparagaceae | Blattunterseite behaart |
| <i>Prunus tenella</i> | Rosaceae | Gesägte, lanzettliche Blätter, Strauch |
| <i>Quercus robur</i> | Fagaceae | gelappte Blätter, Frucht lang gestielt, Baum |

| | | |
|---------------------------|----------------|---|
| <i>Scabiosa triandra</i> | Caprifoliaceae | kugeliger Blütenstand |
| <i>Viola kitaibeliana</i> | Violaceae | rundl. Blätter, schmutzig-weiße Kronblätter |

Standort 7: Siedlungsgebiet

Durch gesellschaftspolitische Reglementierung wurde bereits bei Ausweisung der Deliblatska Peščara als Naturschutzgebiet bestimmt, dass Siedlungsgebiete nur peripher errichtet werden dürfen. Der hier besprochene Standort liegt somit relativ weit außerhalb des schützenswerten Kerngebiets. Hier sind charakteristische Siedlungsbegleiter zu finden.

| Art | Familie | Beschreibung |
|--------------------------|------------|---|
| <i>Hordeum murinum</i> | Poaceae | Lang begrannt, glauke, breite Blätter |
| <i>Leonurus cardiaca</i> | Lamiaceae | Vierkantiger, hohler Spross, tief eingeschnittene Blätter |
| <i>Malva sylvestris</i> | Malvaceae | Grob gelappte, behaarte Blätter, Kronblätter tief eingeschnitten |
| <i>Xanthium spinosum</i> | Asteraceae | Tief eingeschnittene Blätter mit filziger Behaarung an Unterseite |

Standort 8: Steppenreetaiblierungsfläche: Vrana (serb.: Krähe)

Dieses letzte erörterte Gebiet wurde als Reetablierungsfläche der Steppenvegetation designiert. Folglich wurden in dieser waldfreien Gras- und Strauchlandschaft selektiv gebietsfremde Arten (z.B. *Crataegus monogyna*) entfernt und auch die Viehwirtschaft (vor allem Schafe) reduziert bzw. unterdrückt. Als Ziel dieses Projektes wurde die Wiederansiedlung bzw. das vermehrte Vorkommen der Steppenart *Paeonia tenuifolia* bestimmt.

| Art | Familie | Beschreibung |
|-----------------------------|----------------|---|
| <i>Achillea collina</i> | Asteraceae | siehe oben |
| <i>Acinos arvensis</i> | Lamiaceae | Ganzrandige Blätter, aromatischer Geruch (Minze) |
| <i>Adonis vernalis</i> | Ranunculaceae | siehe oben |
| <i>Agrimonia eupatoria</i> | Rosaceae | Pflanze behaart, Blätter unpaarig gefiedert |
| <i>Allium flavum</i> | Amaryllidaceae | röhrlige Blätter, gelbe Blüten |
| <i>Campanula rapunculus</i> | Campanulaceae | kantiger Spross, leicht behaart, Blüte hellviolett |
| <i>Carduus nutans</i> | Asteraceae | Stark bedornter Blattrand, Flügelbildung der Stängelblätter |
| <i>Chondrilla juncea</i> | Asteraceae | Basaler Spross behaart, lanzettliche Blätter |

| | | |
|------------------------------|---------------|--|
| <i>Chrysopogon gryllus</i> | Poaceae | siehe oben |
| <i>Crataegus monogyna</i> | Rosaceae | Zerteilte Blätter, Strauch |
| <i>Cruciata pedemontana</i> | Rubiaceae | Spross und Blätter dicht behaart, Blätter quirlständig |
| <i>Eryngium campestre</i> | Apiaceae | siehe oben |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | Euphorbiaceae | Nadelförmige Blätter, Frucht feinwarzig |
| <i>Euphorbia pannonica</i> | Euphorbiaceae | Unbehaart, glauk, Frucht warzenlos |
| <i>Euphorbia seguieriana</i> | Euphorbiaceae | siehe oben |
| <i>Filipendula vulgaris</i> | Rosaceae | Doppelt gezähnte, gefiederte Blätter, Blütenstand Doppeltraube mit weißen Blüten |
| <i>Fragaria viridis</i> | Rosaceae | Gelappte, gezähnte Blätter, niederwüchsig |
| <i>Lithospermum arvense</i> | Boraginaceae | Basaler Spross rot, lanzettliche, behaarte Blätter |
| <i>Marrubium peregrinum</i> | Lamiaceae | Pflanze weiß befilzt |
| <i>Orlaya grandiflora</i> | Apiaceae | Zerteilte, am Blattrand bewimperte Blätter |
| <i>Paeonia tenuifolia</i> | Paeoniaceae | Fein zerteilte Blätter, einzelne, endständige Blüte |
| <i>Salvia nemorosa</i> | Lamiaceae | auch in Ostösterreich |
| <i>Stipa capillata</i> | Poaceae | siehe oben |
| <i>Trifolium arvense</i> | Fabaceae | Gefiederte Blätter, rosa-weiße Blüten in Köpfchen organisiert |

27.06.2019: Deliblatska peščara – Đerdap – Rtanj

Deniz Scheerer & Ulisse Gomarasca

Tagesroute

1. Golubac, thermophile Standorte auf Felsen und am Straßenrand
2. Felsen- und Straßenrand-Vegetation
3. Thermophile Waldvegetation am Straßenrand

Koordinaten: 44° 39' 32.3" N 21° 42' 07.2" E; 44°33'08.0"N 22°01'38.0"E

Meereshöhe: 70 m; 90 m asl

Gebietsbeschreibung

Der zweite Tag führt uns in den Nationalpark Đerdap, welcher sich in der Nähe des „Eisernen Tors“ befindet, einem Durchbruchstal der Donau. Es liegt zwischen den serbischen Karpaten und dem Banater Gebirge (ein Teil der Südkarpaten in Rumänien) und bildet die Grenze zwischen Serbien und Rumänien. Am Cazan zwischen den Städten Oršova und Donji Milanovac wird die Donau auf eine Breite von nur mehr 200 Meter verengt. Auf beiden Seiten der Donau wurden Schutzgebiete eingerichtet. Der Nationalpark Đerdap besitzt die größte Flussklippen-Landschaft Europas und erstreckt sich über eine Länge von 100 km und eine Fläche von 63.680 Hektar.

Klima

Die Region des Nationalparks Đerdap zeigt ein mäßig kontinentales Klima auf, mit heißen Sommern jedoch mit milden Wintern. Winde wehen entlang des Flusses, entweder vom oder zum Schwarzen Meer. Einflüsse des mediterranen Klimas werden von den Dinarischen Alpen und den Karpaten abgeschwächt. Die besuchten Standorte sind lokal wegen ihrer Exposition durch trockene und warme Bedingungen geprägt, welche sich in der Vegetation widerspiegeln.

Geologie und Vegetation

Der Karpatengürtel endet im Osten Zentralserbiens; er bildet in den Westkarpaten (Hohe Tatra) die nördlichsten Ausläufer des Alpidischen Gebirgsgürtels. Die Karpaten nehmen eine Fläche von 209.256 km² ein. Im Untergrund der Karpaten befinden sich tertiäre, marine Ablagerungen. Die obersten Gesteinsschichten werden hauptsächlich von Kalkstein und geringen Anteilen von Dolomit gebildet. Die Vegetation unserer Zwischenstopps des zweiten Exkursionstages wird von submediterranen, thermophilen Arten gebildet.

Submediterrane Pflanzen sind sowohl an Hitze und Trockenheit in den Sommermonaten, als auch an Kälte und Schneefall im Winter angepasst. Waldbildende Elemente im submediterranen Raum sind z.B. *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus* oder *Pyrus pyraster*. Im Gegensatz zu mediterranen Wäldern sind submediterrane Baumarten laubabwerfend. Da die submediterrane Vegetation einen Übergangsbereich darstellt, kann man hier sowohl mediterrane Arten als auch kontinentale Vertreter finden. Dies macht die Beschreibung einer übergreifenden Pflanzengesellschaft sehr schwierig.

Standorte und Artenliste (alphabetisch geordnet)

Standort 1: Thermophile Arten. Felsen- und Straßenrandvegetation (1. und 2. Stopp)



Abb. 5: Standort 1, Đerdap-Schlucht, Felsen- und Straßenrandvegetation. (Foto: Ulisse Gomarasca)

| Art | Familie | Beschreibung |
|--------------------------------|-----------------|--|
| <i>Aegilops cylindrica</i> | Poaceae | Ruderalart, 3-geteilte Grannen |
| <i>Asplenium ceterach</i> | Aspleniaceae | Typische (sub)mediterrane Art |
| <i>Asplenium trichomanes</i> | Aspleniaceae | |
| <i>Athamanta haynaldii</i> | Apiaceae | |
| <i>Bromus erectus</i> agg. | Poaceae | |
| <i>Campanula rapunculoides</i> | Campanulaceae | |
| <i>Carex humilis</i> | Cyperaceae | Blüht im Frühjahr, deswegen oft ohne Früchte zu finden |
| <i>Centaurea atropurpurea</i> | Asteraceae | typisches Karpaten-Element |
| <i>Cephalaria laevigata</i> | Dipsacaceae | typisches Karpaten-Element |
| <i>Cotinus coggygria</i> | Anacardiaceae | |
| <i>Dianthus petraeus</i> | Caryophyllaceae | Weiße Blüte, schmale gegenständige Blätter |
| <i>Fraxinus ornus</i> | Oleaceae | braune Knospen |
| <i>Galium album</i> | Rubiaceae | |

| | | |
|------------------------------|----------------|---|
| <i>Geranium macrorrhizum</i> | Geraniaceae | dickes Rhizom |
| <i>Melica ciliata</i> | Poaceae | |
| <i>Orobanche alsatica</i> | Orobanchaceae | Relativ groß, parasitiert auf Apiaceae |
| <i>Poa compressa</i> | Poaceae | Ruderalart, zusammengedrückte Blattscheiden und Stiele |
| <i>Prunus mahaleb</i> | Rosaceae | Kleine, schwarze Früchte, hartes Holz |
| <i>Salvia verticillata</i> | Lamiaceae | |
| <i>Sambucus ebulus</i> | Sambucaceae | krautig |
| <i>Scabiosa triandra</i> | Dipsacaceae | Monokarp, sehr lange Blütenstandsstiele |
| <i>Seseli libanotis</i> | Apiaceae | |
| <i>Seseli rigidum</i> | Apiaceae | lange Pfahlwurzel |
| <i>Sesleria filifolia</i> | Poaceae | Schmale Blätter, auf Felsen aus Kalk, gehört zu <i>S. rigida</i> agg. |
| <i>Syringa vulgaris</i> | Oleaceae | natürliches Vorkommen |
| <i>Veronica spuria</i> | Plantaginaceae | |



Abb. 6: Habitus (links) und Nahaufnahme des Blütenstandes (rechts) von *Centaurea atropurpurea*. (Foto: Alexander Kiessling)



Abb. 7: *Prunus mahaleb*, Detail von einem Zweig mit Früchten. (Foto: Alexander Kiessling)



Abb. 8: *Sesleria filifolia*. (Foto: Alexander Kiessling)

Standort 2: Thermophile Waldvegetation am Straßenrand



Abb. 9: Felsen am Straßenrand. (Foto: Ulisse Gomarasca)

| Art | Familie | Beschreibung |
|--|-------------|--|
| <i>Acer campestre</i> | Sapindaceae | Dunkelgrüne Blätter, Korkrillen auf Ästen |
| <i>Achillea tomentosa</i> | Asteraceae | |
| <i>Alcea pallida</i> ssp. <i>cretica</i> | Malvaceae | Heimisch, monokarp, zweijährig; große Pflanze mit großen weiß-rosa Blüten und gr. Blättern |

| | | |
|--|----------------|---|
| <i>Ailanthus altissima</i> | Simaroubaceae | |
| <i>Allium flavum</i> | Amaryllidaceae | |
| <i>Asperula purpurea</i> | Rubiaceae | |
| <i>Asperula taurina</i> | Rubiaceae | Orange-farbige Wurzeln |
| <i>Buglossoides purpurocaerulea</i> | Boraginaceae | Typische submediterrane Art, kriechend, krautig |
| <i>Bupleurum</i> sp. | Apiaceae | parallelnervige Blätter |
| <i>Calystegia sepium</i> ssp. <i>sylvatica</i> | Convolvulaceae | Zwei sehr große Vorblätter |
| <i>Campanula persicifolia</i> | Campanulaceae | schmale Blätter |
| <i>Campanula sibirica</i> | Campanulaceae | Monokarp, charakteristischer Kelch, rau |
| <i>Carduus acanthoides</i> | Asteraceae | geflügelter Stängel |
| <i>Carex divulsa</i> | Cyperaceae | zu <i>C. muricata</i> agg.; stark verlängertes Tragblatt der untersten Ähre |
| <i>Carpinus orientalis</i> | Betulaceae | In degradierten Bereichen (Šibljak) |
| <i>Celtis orientalis</i> | Ulmaceae | grüne Steinfrüchte |
| <i>Chaerophyllum temulum</i> | Apiaceae | |
| <i>Chamaecytisus hirsutus</i> | Fabaceae | behaarte Hülsen |
| <i>Chrysopogon gryllus</i> | Poaceae | |
| <i>Colutea arborescens</i> | Fabaceae | Submediterranes Gehölz |
| <i>Cornus mas</i> | Cornaceae | Haarbüschel auf Nervenverzweigungen auf der Blattunterseite |
| <i>Cuscuta europaea</i> | Convolvulaceae | Parasitisch, verliert die Wurzeln wenn auf Wirt |
| <i>Digitalis lanata</i> | Antirrhinaceae | Giftig, mit Grundrosette |
| <i>Dioscorea communis</i> | Dioscoreaceae | Kletternd/kriechend |
| <i>Dorycnium germanicum</i> | Fabaceae | Kleine, weiße Blüten |
| <i>Erysimum</i> sp. | Brassicaceae | gelbe bis dunkelgelbe Blüten, lange Schoten |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> | Euphorbiaceae | Relativ groß, vegetative Sprosse blühen im zweiten Jahr |
| <i>Fraxinus ornus</i> | Oleaceae | |
| <i>Geranium molle</i> | Geraniaceae | Annuell, mit kurzen Haaren |
| <i>Juglans regia</i> | Juglandaceae | hier heimisch |
| <i>Kengia serotina</i> | Poaceae | (syn. <i>Cleistogenes serotina</i>); unverwechselbare |

| | | |
|-------------------------------|----------------|--|
| | | Art; kurze, breite und steife Blätter |
| <i>Lactuca viminea</i> | Asteraceae | |
| <i>Lathyrus latifolius</i> | Fabaceae | Durchgehend breit geflügelter Stiel |
| <i>Lunaria annua</i> | Brassicaceae | |
| <i>Medicago falcata</i> | Fabaceae | Kleine, gelbe Blüten |
| <i>Medicago sativa</i> | Fabaceae | Violette Blüten |
| <i>Melica uniflora</i> | Poaceae | Typische submediterrane Art |
| <i>Muscari comosum</i> | Hyacinthaceae | Oben sterile Blüten; unten fertile Blüten |
| <i>Nepeta nuda</i> | Lamiaceae | Riechend |
| <i>Parietaria officinalis</i> | Urticaceae | |
| <i>Peucedanum officinale</i> | Apiaceae | Blätter dreidimensional zerteilt |
| <i>Piptatherum virescens</i> | Poaceae | Typische submediterrane Art |
| <i>Pyrus pyraster</i> | Rosaceae | |
| <i>Potentilla recta</i> | Rosaceae | |
| <i>Prunus insititia</i> | Rosaceae | Hybrid: <i>P. spinosa</i> x <i>P. domestica</i> , stark bedornt |
| <i>Prunus mahaleb</i> | Rosaceae | |
| <i>Pseudoturritis turrita</i> | Brassicaceae | |
| <i>Quercus pubescens</i> | Fagaceae | Büschenhaare auf Blattunterseite; Leitart der submediterranen Vegetation |
| <i>Sambucus ebulus</i> | Sambucaceae | krautig |
| <i>Scutellaria altissima</i> | Lamiaceae | Umgebauter Kelch als Tropfenfänger; Früchte = Klausen |
| <i>Stachys germanica</i> | Lamiaceae | Grau-farbige, starke Behaarung, unangenehmer Geruch |
| <i>Stachys recta</i> agg. | Lamiaceae | Relativ kleine Blüten, schmale Blätter |
| <i>Tilia tomentosa</i> | Malvaceae | |
| <i>Trifolium medium</i> | Fabaceae | |
| <i>Ulmus glabra</i> | Ulmaceae | raue Blätter |
| <i>Ulmus minor</i> | Ulmaceae | Starke Korkleisten als Brandschutz |
| <i>Verbascum thapsus</i> | Antirrhinaceae | Gelbe Blüten, Grundblätter gestielt |
| <i>Viburnum lantana</i> | Adoxaceae | |
| <i>Vitis labrusca</i> | Vitaceae | |



Abb. 10: *Chamaecytisus hirsutus*, Detail. (Foto: Alexander Kiessling)



Abb. 11: *Calystegia sepium* subsp. *sylvatica*, Detail. (Foto: Alexander Kiessling)



Abb. 12: *Digitalis lanata*, Habitus. (Foto: Alexander Kiessling)



Abb. 13: *Dioscorea communis*. (Foto: Alexander Kiessling)



Abb. 14: *Euphorbia salicifolia*, Habitus. (Foto: Alexander Kiessling)



Abb. 16: *Stachys germanica*, Blütenstand. (Foto: Alexander Kiessling)



Abb. 15: *Scutellaria altissima*, Habitus. (Foto: Alexander Kiessling)



Abb. 17: *Ulmus minor*, Korkleisten auf Ästen. (Foto: Alexander Kiessling)

28.06.2019: Rtanj – Niš – Suva Planina

Alexander Kiessling & Joachim Pfister

Tagesroute

Koordinaten: N 43.769888, E 21.912341

Meereshöhe: 600 bis 1560 m. ü. A.

Gebietsbeschreibung

Das Rtanj Gebirge liegt in den serbischen Karpaten im Osten Serbiens und erstreckt sich über eine Länge von etwa 7 km in O–SW Richtung. Der gleichnamige Talort, Rtanj, wurde als Arbeiterdorf für den Kohleabbau einst von Julius Münch gegründet und liegt auf einer Höhe von 600 m. ü. A. Die höchste Erhebung des 125 km² großen Naturschutzgebietes ist der Šiljak mit einer Höhe von etwa 1560 m. ü. A.

Klima

Die Region ist sowohl von submediterranem Klima, als auch von kontinentalem Gebirgsklima beeinflusst. Mittlere Niederschlagsmengen: Talregion 600 mm, Gipfelregionen 1000 mm.

Geologie und Vegetation

Geologie:

Die nördlichen Abbrüche des Gebirgszuges sind steil und felsig, während der südliche Teil flacher abfällt und im Sokobanje-Becken ausläuft. Unterhalb 750 m. ü. A. finden sich Sandsteine und paläozoische Schiefer, die durch tertiäre Sedimente weiter aufgeschüttet wurden. Zwischen 750 m und 950 m. ü. A. stößt man auf Dolomit und darüber auf Kalkgestein aus der Unterkreide. Dort, wo die Erde tiefgründig ist (vor allem an der Nordseite des Gebirges), findet man podsoligen Boden. In den höheren Lagen auf Kalk gibt es Schwarzerde. Insgesamt sind die Böden von grobkörniger Textur und daher eher trocken.

Vegetation:

An Standorten mit tiefgründigen Böden gibt es Buchenwälder (*Fagus sylvatica*) mit Tanne (*Abies alba*) beigemischt (dies vor allem nordseitig), bzw. mit Baum-Hasel (*Corylus colurna*) im Unterwuchs (dies vor allem südseitig). An wärmeren Standorten findet man orientalische Hainbuchenwälder (*Carpinus orientalis*) und am Südrand des Gebirges zusätzlich Ost-Steppen-Elemente. Das submediterrane Klima begünstigt die hier charakteristischen submediterranen Gehölzfluren, genannt **Šibljak**.

Des weiteren ist die Gegend durch eine artenreiche Felsspaltenvegetation gekennzeichnet und auch arktisch-alpine Arten werden hier gefunden.

Die Weiden und Wiesen auf den felsdurchsetzten Hängen oberhalb der Waldgrenze sind sekundär v.a. durch Beweidung mit Schafen und Ziegen entstanden. Die Wälder hingegen sind großteils Primärwälder. Kahlschläge sind nicht traditionell und erst in jüngerer Zeit häufiger zu beobachten.

Standorte und Artenliste (nach Erscheinen geordnet)

Standort 1: Ruderalstellen, Zugang zum Wanderweg



Abb. 18: Habitus (links) und Wurzel (rechts) von *Chaerophyllum bulbosum*. (Foto: Alexander Kiessling)

| Art | Familie |
|-------------------------------|------------------|
| <i>Chaerophyllum bulbosum</i> | Apiaceae |
| <i>Ballota nigra</i> | Lamiaceae |
| <i>Lamium maculatum</i> | Lamiaceae |
| <i>Sambucus ebulus</i> | Adoxaceae |
| <i>Cichorium intybus</i> | Asteraceae |
| <i>Verbascum speciosum</i> | Scrophulariaceae |
| <i>Stachys germanica</i> | Lamiaceae |
| <i>Euonymus europaeus</i> | Celastraceae |
| <i>Salvia sclarea</i> | Lamiaceae |
| <i>Salvia nemorosa</i> | Lamiaceae |



Abb. 19: *Lychnis coronaria* (links) und *Gentiana cruciata* (rechts) (Fotos: Alexander Kiessling)

| Art | Familie |
|-------------------------------|-----------------|
| <i>Fraxinus ornus</i> | Oleaceae |
| <i>Pyrus pyraster</i> | Rosaceae |
| <i>Crataegus monogyna</i> | Rosaceae |
| <i>Pinus nigra</i> | Pinaceae |
| <i>Lychnis coronaria</i> | Caryophyllaceae |
| <i>Trifolium medium</i> | Fabaceae |
| <i>Potentilla recta</i> | Rosaceae |
| <i>Chamaecytisus hirsutus</i> | Fabaceae |
| <i>Fragaria moschata</i> | Rosaceae |
| <i>Dactylis polygama</i> | Poaceae |
| <i>Carex tomentosa</i> | Cyperaceae |
| <i>Melampyrum arvense</i> | Orobanchaceae |
| <i>Gentiana cruciata</i> | Gentianaceae |
| <i>Trifolium montanum</i> | Fabaceae |
| <i>Stellaria graminea</i> | Caryophyllaceae |

Standort 3: Lichter Wald



Abb. 20: Waldunterwuchs mit *Buglossoides purpurocaerulea*. (Foto: Alexander Kiessling)

| Art | Familie |
|-------------------------------------|---------------|
| <i>Quercus cerris</i> | Fagaceae |
| <i>Agrimonia eupatoria</i> | Rosaceae |
| <i>Securigera varia</i> | Fabaceae |
| <i>Dorycnium germanicum</i> | Fabaceae |
| <i>Festuca valesiaca</i> | Poaceae |
| <i>Prunella laciniata</i> | Lamiaceae |
| <i>Euphorbia salicifolia</i> | Euphorbiaceae |
| <i>Astragalus glycyphyllos</i> | Fabaceae |
| <i>Rubus canescens</i> | Rosaceae |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i> | Poaceae |
| <i>Buglossoides purpurocaerulea</i> | Boraginaceae |
| <i>Polygonatum multiflorum</i> | Asparagaceae |
| <i>Pseudoturritis turrita</i> | Brassicaceae |
| <i>Lapsana communis</i> | Asteraceae |
| <i>Daphne laureola</i> | Thymelaeaceae |

| | |
|-------------------------------|---------------|
| <i>Rosa arvensis</i> | Rosaceae |
| <i>Veratrum nigrum</i> | Melanthiaceae |
| <i>Helleborus odorus</i> | Ranunculaceae |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> | Euphorbiaceae |
| <i>Aremonia agrimonoides</i> | Rosaceae |
| <i>Chaerophyllum temulum</i> | Apiaceae |
| <i>Cornus mas</i> | Cornaceae |
| <i>Acer campestre</i> | Sapindaceae |
| <i>Syringa vulgaris</i> | Oleaceae |
| <i>Prunus insititia</i> | Rosaceae |
| <i>Tilia platyphyllos</i> | Malvaceae |
| <i>Carpinus orientalis</i> | Betulaceae |
| <i>Dioscorea communis</i> | Dioscoreaceae |

Standort 4: Wald Unterwuchs/Lichter Wald



Abb. 21: *Corylus colurna* (links) und *Parietaria officinalis* (rechts) im Unterwuchs eines Buchenwaldes (Fotos: Alexander Kiessling)

| Art | Familie |
|---|------------------|
| <i>Aegopodium podagraria</i> | Apiaceae |
| <i>Mycelis muralis</i> | Asteraceae |
| <i>Rumex sanguineus</i> | Polygonaceae |
| <i>Stachys sylvatica</i> | Lamiaceae |
| <i>Euphorbia salicifolia</i> | Euphorbiaceae |
| <i>Parietaria officinalis</i> | Urticaceae |
| <i>Corylus colurna</i> | Betulaceae |
| <i>Telekia speciosa</i> | Asteraceae |
| <i>Colchicum autumnale</i> | Colchicaceae |
| <i>Calystegia sepium</i> ssp. <i>sylvatica</i> | Convolvulaceae |
| <i>Bromus benekenii</i> | Poaceae |
| <i>Pteridium aquilinum</i> | Dennstaedtiaceae |
| <i>Dryopteris filix-mas</i> | Dryopteridaceae |
| <i>Sanicula europaea</i> | Apiaceae |
| <i>Moehringia trinervia</i> | Caryophyllaceae |
| <i>Circaea lutetiana</i> | Onagraceae |
| <i>Helleborus niger</i> | Ranunculaceae |
| <i>Euphorbia stricta</i> | Euphorbiaceae |
| <i>Digitalis grandiflora</i> | Plantaginaceae |
| <i>Lunaria annua</i> | Brassicaceae |
| <i>Calamagrostis epigejos</i> | Poaceae |
| <i>Cirsium arvense</i> | Asteraceae |
| <i>Lathyrus pratensis</i> | Fabaceae |
| <i>Melica uniflora</i> | Poaceae |
| <i>Geum urbanum</i> | Rosaceae |
| <i>Carex sylvatica</i> | Cyperaceae |
| <i>Poa nemoralis</i> | Poaceae |
| <i>Veronica officinalis</i> | Plantaginaceae |

| | |
|------------------------------|------------------|
| <i>Atropa belladonna</i> | Solanaceae |
| <i>Trifolium alpestre</i> | Fabaceae |
| <i>Trifolium pannonicum</i> | Fabaceae |
| <i>Veronica spuria</i> | Plantaginaceae |
| <i>Genista tinctoria</i> | Fabaceae |
| <i>Lilium martagon</i> | Liliaceae |
| <i>Prunella vulgaris</i> | Lamiaceae |
| <i>Clinopodium vulgare</i> | Lamiaceae |
| <i>Sanguisorba minor</i> | Rosaceae |
| <i>Quercus frainetto</i> | Fagaceae |
| <i>Acer monspessulanum</i> | Sapindaceae |
| <i>Salix caprea</i> | Salicaceae |
| <i>Rubus idaeus</i> | Rosaceae |
| <i>Salvia glutinosa</i> | Lamiaceae |
| <i>Hypericum perforatum</i> | Hypericaceae |
| <i>Verbascum alpinum</i> | Scrophulariaceae |
| <i>Lysimachia punctata</i> | Primulaceae |
| <i>Galium odoratum</i> | Rubiaceae |
| <i>Hordelymus europaeus</i> | Poaceae |
| <i>Epilobium montanum</i> | Onagraceae |
| <i>Asperula taurina</i> | Rubiaceae |
| <i>Ajuga genevensis</i> | Lamiaceae |
| <i>Viola odorata</i> | Violaceae |
| <i>Campanula bononiensis</i> | Campanulaceae |
| <i>Piptatherum virescens</i> | Rutaceae |
| <i>Alliaria petiolata</i> | Brassicaceae |
| <i>Galium aparine</i> | Rubiaceae |
| <i>Stellaria holostea</i> | Caryophyllaceae |
| <i>Lactuca virosa</i> | Asteraceae |
| <i>Erysimum cuspidatum</i> | Brassicaceae |



Abb. 22: Blüte von *Verbascum alpinum* (links), *Asperula taurina* (Mitte), *Digitalis grandiflora* (rechts) (Fotos: Alexander Kiessling)

Standort 5: Šibljak

| Art | Familie |
|----------------------------------|-----------------|
| <i>Euonymus verrucosus</i> | Celastraceae |
| <i>Viscaria vulgaris</i> | Caryophyllaceae |
| <i>Orlaya grandiflora</i> | Apiaceae |
| <i>Smyrnium perfoliatum</i> | Apiaceae |
| <i>Geranium macrorrhizum</i> | Geraniaceae |
| <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> | Apocynaceae |
| <i>Rumex thyrsiflorus</i> | Polygonaceae |
| <i>Sedum hispanicum</i> | Crassulaceae |
| <i>Campanula rapunculoides</i> | Campanulaceae |
| <i>Alyssoides utriculata</i> | Brassicaceae |
| <i>Tanacetum corymbosum</i> | Asteraceae |
| <i>Aconitum anthora</i> | Ranunculaceae |
| <i>Silene nemoralis</i> | Caryophyllaceae |
| <i>Glechoma hirsuta</i> | Lamiaceae |
| <i>Polygonatum latifolium</i> | Asparagaceae |
| <i>Geranium pyrenaicum</i> | Geraniaceae |
| <i>Euphorbia epithymoides</i> | Euphorbiaceae |

Standort 6: Felsspalten



Abb. 23: *Asplenium ceterach* (Foto: Alexander Kiessling)

| Art | Familie |
|---|----------------|
| <i>Linaria genistifolia</i> ssp. <i>linifolia</i> | Plantaginaceae |
| <i>Polypodium interjectum</i> | Polypodiaceae |
| <i>Asplenium ceterach</i> | Aspleniaceae |
| <i>Cystopteris fragilis</i> | Woodsiaceae |

Standort 7: Lichter Wald / Waldgrenze



Abb. 24: Langsam verbuschende Wiese mit *Stipa pulcherrima* (Foto: Alexander Kiessling)

| Art | Familie |
|---|-----------------|
| <i>Sorbus torminalis</i> | Rosaceae |
| <i>Quercus petraea</i> | Fagaceae |
| <i>Rosa arvensis</i> | Rosaceae |
| <i>Rosa pimpinellifolia</i> | Rosaceae |
| <i>Lathyrus venetus</i> | Fabaceae |
| <i>Rhamnus saxatilis</i> ssp. <i>tinctorius</i> | Rhamnaceae |
| <i>Eryngium palmatum</i> | Asteraceae |
| <i>Thalictrum aquilegiifolium</i> | Ranunculaceae |
| <i>Orobanche pancicii</i> | Orobanchaceae |
| <i>Dianthus carthusianorum</i> | Caryophyllaceae |
| <i>Inula oculus-christi</i> | Asteraceae |
| <i>Hypochaeris maculata</i> | Asteraceae |
| <i>Veronica teucrium</i> | Plantaginaceae |

| | |
|---------------------------------|----------------|
| <i>Chelidonium majus</i> | Papaveraceae |
| <i>Orobanche alba</i> | Orobanchaceae |
| <i>Veronica chamaedrys</i> | Plantaginaceae |
| <i>Lonicera xylosteum</i> | Caprifoliaceae |
| <i>Staphylea pinnata</i> | Staphyleaceae |
| <i>Ostrya carpinifolia</i> | Betulaceae |
| <i>Sympyrum tuberosum</i> | Boraginaceae |
| <i>Galium laevigatum</i> | Rubiaceae |
| <i>Betonica officinalis</i> | Lamiaceae |
| <i>Clinopodium vulgare</i> | Lamiaceae |
| <i>Filipendula ulmaria</i> | Rosaceae |
| <i>Veronica jacquinii</i> | Plantaginaceae |
| <i>Polygala major</i> | Polygalaceae |
| <i>Asperula cynanchica</i> | Rubiaceae |
| <i>Coeloglossum viride</i> | Orchidaceae |
| <i>Stipa pulcherrima</i> | Poaceae |
| <i>Sedum acre</i> | Crassulaceae |
| <i>Sedum ochroleucum</i> | Crassulaceae |
| <i>Inula hirta</i> | Asteraceae |
| <i>Linum tenuifolium</i> | Linaceae |
| <i>Thesium bavarum</i> | Santalaceae |
| <i>Centaurea atropurpurea</i> | Asteraceae |
| <i>Arabis hirsuta</i> | Brassicaceae |
| <i>Artemisia alba</i> | Asteraceae |
| <i>Helianthemum nummularium</i> | Cistaceae |
| <i>Potentilla argentea</i> | Rosaceae |
| <i>Fragaria moschata</i> | Rosaceae |
| <i>Linum catharticum</i> | Linaceae |
| <i>Achillea clypeolata</i> | Asteraceae |
| <i>Galium verum</i> | Rubiaceae |

| | |
|---------------------------------|-----------------|
| <i>Rhinanthus rumelicus</i> | Orobanchaceae |
| <i>Melica ciliata</i> | Poaceae |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> | Fabaceae |
| <i>Leontodon asper</i> | Asteraceae |
| <i>Carex humilis</i> | Cyperaceae |
| <i>Cotoneaster integerrimus</i> | Rosaceae |
| <i>Jurinea cyanoides</i> | Asteraceae |
| <i>Stachys recta</i> | Lamiaceae |
| <i>Cerastium decalvans</i> | Caryophyllaceae |
| <i>Iris graminea</i> | Iridaceae |
| <i>Rosa pendulina</i> | Rosaceae |
| <i>Knautia drymeia</i> | Caprifoliaceae |
| <i>Sesleria latifolia</i> | Poaceae |
| <i>Primula veris</i> | Primulaceae |
| <i>Valeriana officinalis</i> | Caprifoliaceae |
| <i>Trifolium hybridum</i> | Fabaceae |
| <i>Carex pilosa</i> | Cyperaceae |
| <i>Festuca heterophylla</i> | Poaceae |
| <i>Nepeta nuda</i> | Lamiaceae |
| <i>Silene otites</i> | Caryophyllaceae |
| <i>Dianthus sanguineus</i> | Caryophyllaceae |
| <i>Viola tricolor</i> | Violaceae |
| <i>Rosa gallica</i> | Rosaceae |
| <i>Asperula tinctoria</i> | Rubiaceae |
| <i>Thalictrum minus</i> | Ranunculaceae |
| <i>Campanula glomerata</i> | Campanulaceae |
| <i>Ranunculus illyricus</i> | Ranunculaceae |
| <i>Anchusa azurea</i> | Boraginaceae |
| <i>Scorzonera hispanica</i> | Asteraceae |
| <i>Trifolium aureum</i> | Fabaceae |



Abb. 25: Felsdurchsetzte, sekundäre Wiesen knapp oberhalb der Waldgrenze (links), *Linum flavum* (rechts) (Fotos: Alexander Kiessling)



Abb. 26: *Tanacetum corymbosum* (links) und *Trifolium pannonicum* (rechts) (Fotos: Alexander Kiessling)

29.06.2019: Suva planina

Caterina Röhm & Joelle Kröll



Abb. 27: Aussicht von der Wiese oberhalb der Waldgrenze auf die Suva Planina (Bild: Joelle Kröll)

Tagesroute:

Standort 1: Waldunterwuchs im Buchenwald (mit Spitz- und Bergahorn) in Hanglage

Standort 2: Felsen / Felsspalten

Standort 3: Waldrand / Hochstaude in Hanglage

Standort 4: Wiese

Koordinaten: 43°12'31.6"N 22°07'02.1"E

Meereshöhe: 863 m.ü.d.M. bis 1557 m.ü.d.M.

Vom Parkplatz Bojanine Vode führt der Weg steil bergwärts durch den Wald bis zu einer verlassenen Skipiste. Diese wird zunächst gequert und nach einigen Kehren abermals gekreuzt. Dann geht es lange relativ eben durch den Wald. Zuletzt führt ein sehr steiler, schmaler Weg bis zum Grat des Sokolov Kamen. Hinter dem Gipfel führt ein Pfad zum Devojački Grob (serb.: Mädchengrab), von wo aus ein Pfad direkt hinunter zum Parkplatz führt.

Gebietsbeschreibung

Die Suva Planina ist ein Gebirge im Südosten Serbiens und damit ein Teil der Karpaten. Es erstreckt sich mit einer Länge von 35 km und einer Breite von 13 km von der nördlichen Stadt/Gemeinde Bela Palanka bis nach Niška Banja, einem Vorort von Niš, in Richtung Nordwesten. Der höchste Gipfel der Suva Planina ist der Trem mit einer Höhe von 1810 Metern. Das Ziel dieser Exkursion war jedoch der Gipfel Sokolov Kamen (serb: Falkenstein) mit einer Höhe

von 1555 Metern. Der Name Suva Planina (serb.: trockener Berg) ist darauf zurückzuführen, dass in höheren Lagen sehr selten Quellen vorkommen. Außerdem litt das Gebiet in der Vergangenheit unter der starken Beweidung durch Ziegen.

Klima

Die Suva Planina ist eines der wärmsten und trockensten Gebiete Serbiens. Das vorherrschende kontinentale Gebirgsklima bringt einen heißen und trockenen Sommer mit sich. Die mittlere Niederschlagssumme am Fuße des Bergs beträgt 580 mm im Jahr und findet ihr Maximum im Mai und Oktober.

Geologie und Vegetation

Die Suva Planina besteht hauptsächlich aus Kalkstein und Dolomit, wobei südseitig auch Seesedimente, Konglomerate und Sandstein aus dem Miozän zu finden sind. Der Boden ist Schwarzerde und an besonders trockenen Stellen auch Terra Rosa. In tieferen Lagen finden sich hauptsächlich Buchen-Tannen-Wälder, in höheren Lagen artenreiche Wiesen auf Sandstein. Die natürliche Vegetation wird durch die Gesellschaften *Syringo-Carpinetum orientalis*, *Fagetum montanum*, *Quercetum petraeae*, *Pinetum mugii* vertreten. Insgesamt wurden auf der Suva Planina 1261 Arten nachgewiesen, von denen 128 Arten Endemiten sind.

Standorte und Artenliste (nach Erscheinen geordnet)

Standort 1: Waldunterwuchs im Buchenwald (mit Spitz- und Bergahorn) in Hanglage



Abb. 28: Waldunterwuchs im Buchenwald am Aufstieg zum Sokolov Kamen (Foto: Joelle Kröll)

| Art | Familie | Beschreibung |
|--------------------------------|-----------------|--|
| <i>Acer platanoides</i> | Sapindaceae | Spitzen der Blattlappen in lange, schmale Zipfel ausgezogen |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | Sapindaceae | Blattlappen kürzer zugespitzt |
| <i>Asplenium scolopendrium</i> | Aspleniaceae | ganzrandige Blattwedel |
| <i>Dryopteris filix-mas</i> | Dryopteridaceae | gelbbraune Spreuschuppen, zweifach gefiedert, Fiederspindel am Grund grün und ohne violette Färbung |
| <i>Polystichum braunii</i> | Dryopteridaceae | sommergrün; asymmetrische innerste Blättchen |
| <i>Athyrium filix-femina</i> | Woodsiaceae | nur 2 Leitbündel; Sori am Blättchengrund deutlich hakenförmig, weiter oben länglich gerade |
| <i>Hordelymus europaeus</i> | Poaceae | keine Ausläufer; Unterseite der Blattspreiten glänzend; stängelumfassende Öhrchen; Spelzen lang begrann |
| <i>Paris quadrifolia</i> | Melanthiaceae | ein Quirl von 4 Blättern; einfach und ganzrandig; nur eine endständige Blüte bzw. heidelbeer-ähnliche Beere |
| <i>Allium ursinum</i> | Amaryllidaceae | Bär-Lauch |
| <i>Cardamine bulbifera</i> | Brassicaceae | die unteren Blätter sind unpaarig gefiedert, die oberen kleiner und ungeteilt; es waren nur Blätter vorhanden |
| <i>Galium odoratum</i> | Rubiaceae | |
| <i>Rubus</i> sp. | Rosaceae | Komplex <i>Rubus fruticosus</i> / <i>Rubus caesius</i> hier dominierend; keine genaue Artbestimmung |
| <i>Chaerophyllum temulum</i> | Apiaceae | Zur Basis hin Stängel mit dunkelroten Flecken und keulennartigen Verdickungen, weshalb er Kälberkropf genannt wird |
| <i>Daphne laureola</i> | Thymelaeaceae | Kleinstrauch; ledrige Blätter |
| <i>Circaea lutetiana</i> | Onagraceae | kräftige Ausläufer; Blattstiel ist ungeflügelt; flaumig behaart |
| <i>Stachys sylvatica</i> | Lamiaceae | stinkt; weiche Blätter; Scheinquirle zwischen laubblattähnlichen Hochblättern; Blüten dunkel- bis weinrot |
| <i>Prunus avium</i> | Rosaceae | rötliche Nektardrüsen am oberen Ende des Blattstiels |
| <i>Ruscus hypoglossum</i> | Asparagaceae | ist bei uns selten; wächst hauptsächlich in |

| | | |
|--------------------------------|----------------|---|
| | | warmen ozeanischen Gebieten; kleine Schuppen = Blätter; das was aussieht wie Blätter ist die abgeflachte Achse, darauf die Blüte/Frucht |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> | Euphorbiaceae | Hüllchenblätter paarweise miteinander verwachsen; Blätter am Ende des Stängels gehäuft – im nächsten Jahr verlängert sich der Stängel und blüht |
| <i>Polygonatum multiflorum</i> | Asparagaceae | weißes Rhizom |
| <i>Dioscorea communis</i> | Dioscoreaceae | Schlingpflanze; herzförmige Blätter; ausgeprägte Nervatur |
| <i>Clematis vitalba</i> | Ranunculaceae | verholzte kletternde Sprossachse; Blüten stinken; Perigonblätter sind beiderseits weißfilzig |
| <i>Mercurialis perennis</i> | Euphorbiaceae | kein Milchsaft; vierkantiger Stängel nur im oberen Abschnitt beblättert |
| <i>Euonymus latifolius</i> | Celastraceae | gefurchter Blattstiel; Kapselfrucht 4-5-kantig und geflügelt; Arillus ist orangerot |
| <i>Geranium robertianum</i> | Geraniaceae | |
| <i>Doronicum columnae</i> | Asteraceae | gelappte herzförmige lattichartige Blätter |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | Oleaceae | |
| <i>Sambucus nigra</i> | Adoxaceae | |
| <i>Lonicera xylosteum</i> | Caprifoliaceae | Beerenfrüchte auffällig rot; zwei Einzelblüten sitzen auf einem gemeinsamen Stiel |
| <i>Salvia glutinosa</i> | Lamiaceae | Pflanze klebrig behaart; gelb gefärbte und rotbraun punktierte oder gestreifte Blütenkrone |
| <i>Sanicula europaea</i> | Apiaceae | dunkelgrüne grundständige Blätter; unregelmäßiger Blütenstand; Doppelachänen |
| <i>Lathyrus vernus</i> | Fabaceae | gefiederte Laubblätter ohne Ranken; Blattstiel nicht geflügelt |
| <i>Actaea spicata</i> | Ranunculaceae | einige Ranunculaceae mit Beeren bei uns; weiße Blüten |
| <i>Lilium martagon</i> | Liliaceae | Stängel rotfleckig; dreizählige fleischrosa Blüten |
| <i>Epilobium montanum</i> | Onagraceae | blassrosa vierzählige Blüten |
| <i>Lactuca muralis</i> | Asteraceae | |
| <i>Cardamine bulbifera</i> | Brassicaceae | |
| <i>Carex sylvatica</i> | Cyperaceae | Stängel aufrecht und oben meist überhängend; Blattscheiden weißhäutig bis |

| | | |
|---------------------------------|------------------|---|
| | | hellbraun |
| <i>Veronica officinalis</i> | Plantaginaceae | |
| <i>Lapsana communis</i> | Asteraceae | kein Pappus |
| <i>Carduus personata</i> | Asteraceae | obere Blätter zerteilt |
| <i>Staphylea pinnata</i> | Staphyleaceae | bitter; stinkt nicht; viele Lentizellen am Stängel |
| <i>Scrophularia nodosa</i> | Scrophulariaceae | stinkt! |
| <i>Dipsacus pilosus</i> | Caprifoliaceae | hochwüchsrig; bei uns eher selten; Stängel und Laubblätter borstenhaarig und stachelig |
| <i>Calystegia sepium</i> | Convolvulaceae | bei uns häufig; weiße trichterförmige Blüten |
| <i>Saxifraga rotundifolia</i> | Saxifragaceae | grundständige Rosetten mit rundlich-nierenförmigen Blättern |
| <i>Geranium macrorrhizum</i> | Geraniaceae | kräftiges Rhizom; Stängel mit kurzen Drüsen und langen Haaren besetzt; Kelch fast kugelig; große purpurrote Kronblätter |
| <i>Lunaria rediviva</i> | Brassicaceae | blassrosa; nachts duften sie stark fliederartig; seitlich zusammengedrückte Schötchen |
| <i>Atropa belladonna</i> | Solanaceae | |
| <i>Sambucus ebulus</i> | Adoxaceae | Staubbeutel sind rot, färben sich später schwarz; stinkt |
| <i>Pulmonaria officinalis</i> | Boraginaceae | gefleckte Blätter |
| <i>Ophrys scolopax</i> | Orchidaceae | Blüte schaut aus wie eine Biene; Lippe ist unten; wird nur von männlichen Bienen befruchtet; imitiert die Pheromone weiblicher solitärer Bienen |
| <i>Salix caprea</i> | Salicaceae | |
| <i>Stachys alpina</i> | Lamiaceae | stark behaart; weiche Blätter |
| <i>Lathyrus niger</i> | Fabaceae | rosa-blau-weiße Blüten; Fiedern stark bläulich bereift auf der Unterseite; Name kommt daher, dass die Blätter schwarz werden beim Trocknen |
| <i>Festuca drymeia</i> | Poaceae | Ausläufer; Mattenbildner; Haare am Blattgrund |
| <i>Galium laevigatum</i> | Rubiaceae | bläuliche Blätter |
| <i>Scutellaria altissima</i> | Lamiaceae | Krone ist bläulich, nur Unterlippe ist weiß |
| <i>Cystopteris fragilis</i> | Woodsiaceae | wächst auf Kalk; dunkle kleine Sori |
| <i>Orobanche caryophyllacea</i> | Orobanchaceae | parasitiert auf <i>Galium sylvaticum</i> |
| <i>Festuca altissima</i> | Poaceae | keine Haare am Blattgrund; Horstbildend |

| | | |
|---|----------------|--|
| <i>Lonicera alpigena</i> | Caprifoliaceae | rote Beeren, bei uns häufig |
| <i>Knautia drymeia</i> | Caprifoliaceae | randständige Blüten nur wenig größer als die inneren |
| <i>Rosa pendulina</i> | Rosaceae | Blattgrund geöhrt |
| <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> | Apocynaceae | Blattunterseite auffällig heller, Oberseite bläulichgrün |
| <i>Iris graminea</i> | Iridaceae | |
| <i>Euphorbia epithymoides</i> | Euphorbiaceae | Hüllblätter sind hellgelb, später orange; Laubblätter am oberen Ende abgerundet; Früchte mit langen Warzen |
| <i>Trifolium medium</i> | Fabaceae | |
| <i>Syringa vulgaris</i> | Oleaceae | |
| <i>Aremonia agrimonoides</i> | Rosaceae | gelbblühend |
| <i>Thesium bavarum</i> | Santalaceae | lanzettliche dunkelgrüne Blätter mit nur 3 Nerven |
| <i>Seseli libanotis</i> | Apiaceae | Teile des Blattes bilden gleichmäßige "Kreuze" |
| <i>Peucedanum officinale</i> | Apiaceae | ausladender Wuchs; besenartiger Effekt |
| <i>Achillea ageratifolia</i> | Asteraceae | Felsfluren, einkörbig |
| <i>Spiraea chamaedryfolia</i> | Rosaceae | |
| <i>Pedicularis grisebachii</i> | Orobanchaceae | halbparasitisch |
| <i>Sedum ochroleucum</i> | Crassulaceae | Blütenstände vor dem Aufblühen nicht nickend |
| <i>Achillea clypeolata</i> | Asteraceae | |
| <i>Clinopodium alpinum</i> | Lamiaceae | hellviolette Blüten |
| <i>Polygala major</i> | Polygalaceae | Schiffchen sieht aus wie ein Rüssel, der aus den Flügeln ragt |
| <i>Sorbus austriaca</i> (= <i>S. aria</i> x <i>aucuparia</i>) | Rosaceae | apomiktische Hybride, Blätter tiefer eingeschnitten als bei <i>S. aria</i> |
| <i>Sedum album</i> | Crassulaceae | ehler graue Blätter |
| <i>Sedum dasypyllyum</i> | Crassulaceae | glauke dicke Blätter |

Standort 2: Felsen / Felsspalten

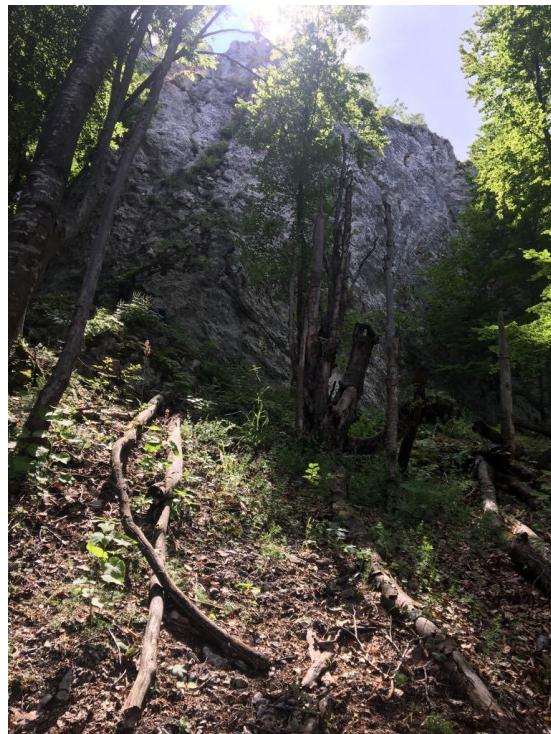


Abb. 29: Felswand im Wald am Aufstieg zum Sokolov Kamen (Bild: Joelle Kröll)

| Art | Familie | Beschreibung |
|---------------------------------|------------------|--|
| <i>Ramonda serbica</i> | Gesneriaceae | Gattung mit 3 Arten (1 in Pyrenäen, 2 am Balkan), eine der wenigen poikilohydren Blütenpflanzen in Europa; Kelch fast bis Grund in breit längliche, stumpfe Zipfel geteilt |
| <i>Saxifraga paniculata</i> | Saxifragaceae | |
| <i>Valeriana montana</i> | Caprifoliaceae | |
| <i>Hypericum richeri</i> | Hypericaceae | glauk, kahl, Kelch bewimpert mit schwarzen Drüsen |
| <i>Ctenidium molluscum</i> | Hylocomiaceae | eingedrehte Blättchenspitzen; wächst bei uns häufig auf Kalk |
| <i>Luzula sylvatica</i> | Juncaceae | starre, am Rand dicht bewimperte Grundblätter; glänzend dunkelgrün; Blütenstand lockere Spirre |
| <i>Polystichum aculeatum</i> | Dryopteridaceae | Unterstes Fiederchen deutlich größer als alle anderen |
| <i>Gymnocarpium robertianum</i> | Cystopteridaceae | Blattform ist dreieckig, Sori sind hell |
| <i>Veronica urticifolia</i> | Plantaginaceae | |

Standort 3: Waldrand / Hochstaudenflur in Hanglage



Abb. 30: Aussicht vom Waldrand der Suva Planina, an eine Lichtung grenzend (Bild: Joelle Kröll)

| Art | Familie | Beschreibung |
|--------------------------------|------------|---|
| <i>Achillea macrophylla</i> | Asteraceae | sehr große gefiederte Blätter |
| <i>Tanacetum vulgare</i> | Asteraceae | dunkelgrüne, gefiederte Blätter riechen stark; nur gelbe Röhrenblüten |
| <i>Cirsium eriophorum</i> | Asteraceae | stark dreidimensionale Blätter; haariger stacheliger Stängel |
| <i>Astragalus serbicus</i> | Fabaceae | ähnlich <i>A. glycyphyllos</i> , aber aufrecht |
| <i>Chaerophyllum aureum</i> | Apiaceae | bei uns häufig; rote Flecken am Stängel |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i> | Poaceae | Ährchen ganz kurz gestielt; alles behaart! |
| <i>Milium effusum</i> | Poaceae | Rispenzweige hängen; Ährchen ei- bis kugelförmig |

Standort 4: Wiese



Abb. 31: Wiese in der Nähe des Sokolov Kamen, Suva Planina. (Foto: Joelle Kröll)

| Art | Familie | Beschreibung |
|----------------------------------|---------------|--|
| <i>Origanum vulgare</i> | Lamiaceae | großblättrig |
| <i>Ctenidium molluscum</i> | Hylocomiaceae | eingedrehte Blattspitzen |
| <i>Asperula cynanchica</i> | Rubiaceae | trockene Standorte, zierlich, schmal-linealische Blätter |
| <i>Crataegus monogyna</i> | Rosaceae | |
| <i>Viola tricolor</i> | Violaceae | dreifarbiges Veilchen |
| <i>Edraianthus graminifolius</i> | Campanulaceae | Blüten in Büschel, in Achseln der Deckblätter |
| <i>Hypericum richeri</i> | Hypericaceae | |
| <i>Euphorbia epithymoides</i> | Euphorbiaceae | oben abgerundete Blätter sind relativ groß |
| <i>Hypericum hirsutum</i> | Hypericaceae | stark behaart |
| <i>Stachys recta</i> | Lamiaceae | kantige behaarte Stängel, untere Blätter gesägt |
| <i>Potentilla tommasiniana</i> | Rosaceae | gelb, viele Sternhaare, wirkt deswegen silbrig |
| <i>Trinia glauca</i> | Apiaceae | diözisch, graublau-grün, ausladend verzweigt |
| <i>Centaurea triumfettii</i> | Asteraceae | blaue Körbe, braunes hell gefranstes Involucrum |

| | | |
|--------------------------------|-----------------|--|
| <i>Aconitum lycoctonum</i> | Ranunculaceae | gelb blühend, Blätter handförmig und grob gesägt |
| <i>Campanula patula</i> | Campanulaceae | kleine Blüten |
| <i>Pedicularis grisebachii</i> | Orobanchaceae | |
| <i>Cephalaria laevigata</i> | Dipsacaceae | weiße Blüte, unbehaart |
| <i>Micromeria cristata</i> | Lamiaceae | Horste, scharf gezähnt, lange Kelchröhre, kurze Kelchzähne, violett |
| <i>Cerastium arvense</i> | Caryophyllaceae | Seitensprosse in Blattachseln |
| <i>Chamaecytisus supinus</i> | Fabaceae | gelb, zygomorphe Blüten im kopfigen Blütenstand |
| <i>Rhamnus saxatilis</i> | Rhamnaceae | in exponierten Felsfluren, Dornen |
| <i>Achillea ageratifolia</i> | Asteraceae | |
| <i>Rosa glauca</i> | Rosaceae | stark abgesetzt rosa und weiß in den Blüten, Stängel blau grün |
| <i>Anthyllis montana</i> | Fabaceae | rosa blühend |
| <i>Polygonatum odoratum</i> | Asparagaceae | kantiger Stängel |
| <i>Jurinea mollis</i> | Asteraceae | langer unbeblätterter Stängel |
| <i>Festuca bosniaca</i> | Poaceae | schmalblättrig mit Ligula |
| <i>Potentilla apennina</i> | Rosaceae | weiß blühend in nordseitigen Felsspalten |
| <i>Genista radiata</i> | Fabaceae | gelb blühender Ginster, reduzierte Blätter, bestandsbildend in den Südalpen |
| <i>Silene sendtneri</i> | Caryophyllaceae | kleine weiße Blüten |
| <i>Paronychia kapela</i> | Caryophyllaceae | weiße Tragblätter, Nebenblätter obwohl Caryophyllaceae |
| <i>Helianthemum canum</i> | Cistaceae | keine Nebenblätter, kleine Blüten, stark weißfilzig behaart |
| <i>Sesleria filifolia</i> | Poaceae | Horste, schmalblättrig, Leitart auf Fels |
| <i>Iris reichenbachii</i> | Iridaceae | gelb oder violett blühend, niedrigwüchsig |
| <i>Veronica spuria</i> | Plantaginaceae | verzweigter Blütenstand |
| <i>Trifolium aureum</i> | Fabaceae | gelbe Blüten |
| <i>Veronica jacquinii</i> | Plantaginaceae | zerteilte Blätter |
| <i>Linaria grandiflora</i> | Plantaginaceae | riesige Blüten, stängelumfassende Blätter, weiß und gelb blühend, langer Sporn |
| <i>Draba lasiocarpa</i> | Brassicaceae | gelb blühend, Früchte behaart |

| | | |
|--------------------------------|-----------------|--|
| <i>Daphne oleoides</i> | Thymelaeaceae | immergrün, kleine Bäumchen, typisch für Mittelmeerraum |
| <i>Poa pumila</i> | Poaceae | |
| <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> | Ericaceae | |
| <i>Plantago argentea</i> | Plantaginaceae | graue Blätter |
| <i>Sedum hispanicum</i> | Crassulaceae | 6-zählig Blüten, einjährig |
| <i>Mercurialis ovata</i> | Euphorbiaceae | fast sitzende, ovale, kleinere, hellere Blätter |
| <i>Cotoneaster tomentosus</i> | Rosaceae | Blattoberseite und Frucht behaart |
| <i>Saxifraga adscendens</i> | Saxifragaceae | zweijährig, weiße Blüte, sehr hellgrüner Stängel und Blätter |
| <i>Heliosperma pusillum</i> | Caryophyllaceae | in Felsspalten, kleine, weiße, nelkenartige Blüten |
| <i>Ranunculus carinthiacus</i> | Ranunculaceae | einblütig, stark zerteilte Blätter |
| <i>Lactuca aurea</i> | Asteraceae | gelbe Blüten |
| <i>Rosa gallica</i> | Rosaceae | auffallend ledrige Blätter, Wurzelspross |
| <i>Astragalus depressus</i> | Fabaceae | rosettig am Boden angedrückt |
| <i>Satureja montana</i> | Lamiaceae | helle, weiche linealisch-lanzettliche Blätter |
| <i>Euphorbia tessala</i> | Euphorbiaceae | kurze und breite Blätter, verwandt mit <i>E. barrelieri</i> |
| <i>Artemisia alba</i> | Asteraceae | |

30.06.2019: Stara planina: Midžor

Dominik Regele & Lisa Silbernagl

Tagesroute

Koordinaten: 43°23'43" N, 22°40'39" O

Meereshöhe: 2169 m

Gebietsbeschreibung

Die Stara Planina (serb. Bezeichnung für das Balkangebirge, wörtlich "altes Gebirge") bildet den westlichsten Ausläufer des Balkangebirges. Es liegt im östlichsten Teil Serbiens und nimmt eine Fläche von ca. 1800 km² ein. Begrenzt wird die Stara Planina durch die Flüsse Beli Timok, Trgoviški Timok und Visočica. Außerdem bildet sie einen Teil der Staatsgrenze zu Bulgarien. Der Midžor ist mit 2169 m die höchste Erhebung des Gebirgszugs und Serbiens, und wird deshalb Sommer wie Winter touristisch bewirtschaftet.

Klima

Die Stara Planina liegt im Übergangsbereich zwischen dem kontinental geprägten Klima der Walachischen Tiefebene und Timočka Krajina im Norden und dem dem montanen Klima der Balkankette. Durch die große Höhenamplitude von fast 2000 m und das wechselhafte Relief bedingt finden sich sehr viele verschiedene klimatische Bedingungen. Am Fuß des Gebirges herrscht ein semiarides Kontinentalklima mit trockenen, heißen Sommern und relativ kurzen und milden Wintern. Die hohen Lagen sind wiederum stark montan beeinflusst mit dementsprechend langen, kalten und schneereichen Wintern. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 10.5°C mit dem Maximum (20.9°C) im Juli. Die Niederschlagswerte reichen von 600 bis 950 mm pro Jahr, mit Juni und November als niederschlagsreichsten Monaten.

Geologie und Vegetation

Geologisch ist die Stara Planina sehr heterogen, wobei silikatische Gesteine dominieren. Roter Sandstein aus dem Perm ist der häufigste Gesteinstyp, der auf der Stara Planina zu finden ist. Daneben kommen metamorphe Gesteine wie Glimmerschiefer und Gneis aus dem frühen Paläozoikum vor sowie klastische Sedimentite (Konglomerate, grobkörnige Sandsteine) aus dem Jura.

Das Relief des Gebirges wurde vor allem durch tektonische Prozesse gebildet und vor allem über Erosion durch Flüsse und Bäche geformt, welche eine Vielzahl von Tälern und Schluchten gebildet haben. In Bereichen mit Kalkstein finden sich auch typische Karstformationen.

Die Vegetation der montanen Stufe umfasst vor allem mitteleuropäische Elemente in einer typischen Buchenwaldvegetation. In der subalpinen Höhenstufen sind vor allem boreale Nadelwälder und Zwergstrauchgesellschaften zu finden. Mit zunehmender Höhe nehmen holzige Pflanzen immer stärker ab und die Vegetation wird von Gräsern gebildet, mit *Agrostis rupestris*, *Sesleria coerulans* und *Festuca supina* als dominanten Arten.

Floristisch umfasst die Vegetation der Stara Planina 1742 Arten und Unterarten, wovon ca. 160 Taxa endemisch oder subendemisch sind, z. B. *Silene waldsteinii*, *Androsace hedraeantha* oder *Campanula calycialata*. Außerdem kommen einige Arten der Roten Liste vor, z. B. *Pedicularis heterodonta* und *Viola dacica*.

Standorte und Artenliste (nach Erscheinen geordnet)

Standort 1: Buchenwald



Abb. 32: Hochstaudenflur im Buchenwald (Foto: Dominik Regele)

| Art | Familie | Beschreibung |
|--------------------------------|------------------|---|
| <i>Luzula sylvatica</i> | Juncaceae | breite, Bromelien-artige Blätter |
| <i>Prenanthes purpurea</i> | Asteraceae | Cichorioideae mit lila Blüten |
| <i>Luzula luzuloides</i> | Juncaceae | |
| <i>Scrophularia scopolii</i> | Scrophulariaceae | Drüsig behaarte Blattunterseite, Wälder der höheren Lagen |
| <i>Athyrium filix-femina</i> | Woodsiaceae | |
| <i>Impatiens noli-tangere</i> | Balsaminaceae | einjährige Waldpflanze, einheimisch |
| <i>Gentiana asclepiadea</i> | Gentianaceae | |
| <i>Saxifraga rotundifolia</i> | Saxifragaceae | |
| <i>Cardamine bulbifera</i> | Brassicaceae | Polyplöider Hybrid, Vermehrung durch Brutknospen |
| <i>Epilobium angustifolium</i> | Onagraceae | |
| <i>Epilobium montanum</i> | Onagraceae | |

| | | |
|--|-----------------|-----------------------------|
| <i>Rubus idaeus</i> | Rosaceae | |
| <i>Vaccinium myrtillus</i> | Ericaceae | |
| <i>Poa nemoralis</i> | Poaceae | |
| <i>Oxalis acetosella</i> | Oxalidaceae | |
| <i>Galium odoratum</i> | Rubiaceae | Waldmeister |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | Rosaceae | |
| <i>Carex sylvatica</i> | Cyperaceae | Schlüche lang geschnäbelt |
| <i>Silene vulgaris</i> ssp. <i>bosniaca</i> | Caryophyllaceae | |
| <i>Geranium macrorrhizum</i> | Geraniaceae | |
| <i>Geranium sylvaticum</i> | Geraniaceae | |
| <i>Symphyandra wanneri</i> | Campanulaceae | Gattung endemisch am Balkan |

Standort 2: Hochstaudenflur

| Art | Familie | Beschreibung |
|------------------------------------|-----------------|---|
| <i>Rumex alpinus</i> | Polygonaceae | |
| <i>Epilobium angustifolium</i> | Onagraceae | |
| <i>Epilobium montanum</i> | Onagraceae | |
| <i>Rumex alpestris</i> | Polygonaceae | |
| <i>Myosotis sylvatica</i> | Boraginaceae | |
| <i>Ranunculus repens</i> | Ranunculaceae | |
| <i>Stellaria nemorum</i> | Caryophyllaceae | |
| <i>Pulmonaria rubra</i> | Boraginaceae | Rote Blüten, höherwüchsiger als <i>P. officinalis</i> |
| <i>Senecio ovatus</i> | Asteraceae | |
| <i>Artemisia vulgaris</i> | Asteraceae | |
| <i>Telekia speciosa</i> | Asteraceae | in Österreich Neophyt, hier heimisch |
| <i>Dryopteris carthusiana</i> agg. | Dryopteridaceae | asymmetrische Fiedern |
| <i>Geum rivale</i> | Rosaceae | |
| <i>Veronica montana</i> | Plantaginaceae | Früchte fast rund, typische Art für Flyschgebiete |

| | | |
|-------------------------------|----------------|-------------------------------------|
| <i>Veronica serpyllifolia</i> | Plantaginaceae | weiße, kleine Blüten mit lila Adern |
| <i>Veronica beccabunga</i> | Plantaginaceae | |

Standort 3: Weide

| Art | Familie | Beschreibung |
|-------------------------------------|-----------------|--|
| <i>Veratrum album</i> | Melanthiaceae | |
| <i>Centaurea nervosa</i> | Asteraceae | Hülle mit perückenartigem Anhängsel |
| <i>Ornithogalum umbellatum</i> agg. | Asparagaceae | |
| <i>Potentilla erecta</i> | Rosaceae | |
| <i>Veronica officinalis</i> | Plantaginaceae | |
| <i>Hypericum maculatum</i> | Hypericaceae | 4-kantiger Stängel, dunkle Drüsen |
| <i>Festuca rubra</i> | Poaceae | frischgrün, schmale, gefaltete Blätter, flächige Stängelblätter, feuchte Rasen auf saurem Substrat |
| <i>Agrostis capillaris</i> | Poaceae | |
| <i>Avenella flexuosa</i> | Poaceae | |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> | Poaceae | |
| <i>Nardus stricta</i> | Poaceae | |
| <i>Crepis conyzifolia</i> | Asteraceae | Involucrum gelb behaart, in Zentralalpen häufig |
| <i>Viola dacica</i> | Violaceae | Nebenblätter stark zerteilt |
| <i>Stellaria graminea</i> | Caryophyllaceae | |
| <i>Cruciata glabra</i> | Rubiaceae | |
| <i>Persicaria bistorta</i> | Polygonaceae | |
| <i>Rumex acetosella</i> | Polygonaceae | diözisch, seitliche Lappen am Blattgrund |
| <i>Campanula abietina</i> | Campanulaceae | Balkan, Karpaten |
| <i>Silene roemerii</i> | Caryophyllaceae | |
| <i>Luzula multiflora</i> agg. | Juncaceae | Agmatoploidie, Polyploidie & Hybridisierung kommen vor |

| | | |
|---------------------------------|------------------|---|
| <i>Verbascum longifolium</i> | Scrophulariaceae | dichter, mehrstöckiger Sternhaarbesatz |
| <i>Lotus corniculatus</i> | Fabaceae | |
| <i>Trifolium pratense</i> | Fabaceae | |
| <i>Salix caprea</i> | Salicaceae | |
| <i>Doronicum austriacum</i> | Asteraceae | |
| <i>Hypochaeris radicata</i> | Asteraceae | große Spreuschuppen, unten gabelig verzweigt |
| <i>Hieracium pilosella</i> agg. | Asteraceae | Ausläufer bildend |
| <i>Scleranthus perennis</i> | Caryophyllaceae | Kronblätter reduziert, Kelch übernimmt Schaufunktion → weiß behaart; saure Felsfluren |
| <i>Genista sagittalis</i> | Fabaceae | Stängel übernimmt Photosynthese |

Standort 4: Subalpine Stufe



Abb. 33: *Pedicularis grisebachii*, *Bruckenthalia spiculifolia*, *Silene roemeriana*, *Lilium carniolicum*, *Campanula cervicaria*, *Viola dacica* mit *Centaurea nervosa* (Foto: Dominik Regele)

| Art | Familie | Beschreibung |
|--|-----------------|---|
| <i>Juniperus communis</i> ssp. <i>nana</i> | Cupressaceae | |
| <i>Festuca paniculata</i> | Poaceae | Ist früher in den Alpen in schlechten Sommern gedroschen worden |
| <i>Cerastium arvense</i> | Caryophyllaceae | kurze Seitentriebe in den Blattachseln, polyploider Komplex |
| <i>Atocion lerchenfeldianum</i> | Caryophyllaceae | Balkanendemit auf Silikatfelsen |
| <i>Carex caryophyllea</i> | Cyperaceae | lockerrasig, behaarte Schläuche |
| <i>Achillea lingulata</i> | Asteraceae | großblütig, ganzrandige Blätter |
| <i>Cerastium moesiacum</i> | Caryophyllaceae | weichblättrig & stark behaart |
| <i>Dianthus tristis</i> | Caryophyllaceae | Kelchschuppen lang bespitzt |
| <i>Poa variegata</i> | Poaceae | Leicht mit <i>Festuca</i> zu verwechseln, aber mit sehr langer Ligula |
| <i>Lilium carniolicum</i> ssp. <i>jankae</i> | Liliaceae | einblütig, gelb blühend |
| <i>Luzula spicata</i> | Juncaceae | mit hängenden Infloreszenzen |
| <i>Noccaea praecox</i> | Brassicaceae | |
| <i>Plantago holosteum</i> | Plantaginaceae | |
| <i>Thymus praecox</i> ssp. <i>jankae</i> | Lamiaceae | |
| <i>Sempervivum erythraeum</i> | Crassulaceae | Blütenstand zusammengezogen <--> <i>S. marmoratum</i> |
| <i>Thamnolia vermicularis</i> | Icmadophilaceae | Totengebeinflechte |
| <i>Carex kitaibelii</i> | Cyperaceae | ähnlich <i>C. sempervirens</i> , aber aufrechte, starre Blätter |
| <i>Anthemis cretica</i> | Asteraceae | Spreuschuppen |
| <i>Dianthus moesiacus</i> | Caryophyllaceae | kleine Blüten, Kelchschuppen grün |
| <i>Hypochaeris maculata</i> | Asteraceae | Spreuschuppen, Blätter oft gefleckt |
| <i>Antennaria dioica</i> | Asteraceae | diözisch, Diversitätszentrum der Gattung in Nordamerika |
| <i>Festuca bosniaca</i> | Poaceae | |
| <i>Campanula cervicaria</i> | Campanulaceae | Unterscheidet sich von <i>C. glomerata</i> in der |

| | | |
|--|-----------------|---|
| | | Form der Hüllblätter und der borstigeren Behaarung |
| <i>Vaccinium myrtillus</i> | Ericaceae | |
| <i>Vaccinium uliginosum</i> agg. | Ericaceae | Polyploder Komplex mit di- und tetraploiden Individuen |
| <i>Vaccinium vitis-idaea</i> | Ericaceae | |
| <i>Rosa pendulina</i> | Rosaceae | ohne Stacheln |
| <i>Cotoneaster integrifolius</i> | Rosaceae | |
| <i>Anemone nemorosa</i> | Ranunculaceae | |
| <i>Geranium sylvaticum</i> | Geraniaceae | |
| <i>Trollius europaeus</i> | Ranunculaceae | am Balkan viel seltener als in den Alpen |
| <i>Sesleria caerulea</i> | Poaceae | alle Seslerien sind polyploid und ursprünglich aus <i>Psilathera ovata</i> x <i>Sesleriella sphaerocephala</i> entstanden |
| <i>Potentilla rupestris</i> | Rosaceae | weißblühend, zerteilte Blätter |
| <i>Senecio hercynicus</i> | Asteraceae | Blätter stark behaart, Blattgrund erweitert |
| <i>Festuca halleri</i> | Poaceae | lange Granne |
| <i>Knautia midzorensis</i> | Caprifoliaceae | Stara Planina-Endemit |
| <i>Sedum annum</i> | Crassulaceae | |
| <i>Genista tinctoria</i> | Fabaceae | hier niedrigwüchsige Hochlagenform |
| <i>Myosotis alpestris</i> | Boraginaceae | arktisch-alpin & zentralasiat. Gebirge |
| <i>Ranunculus montanus</i> agg. | Ranunculaceae | wahrscheinlich <i>R. oreophilus</i> (= <i>R. breyninus</i>) |
| <i>Saxifraga paniculata</i> | Saxifragaceae | |
| <i>Botrychium lunaria</i> | Ophioglossaceae | eusporangiater Farn |
| <i>Potentilla aurea</i> ssp. <i>chrysocraspeda</i> | Rosaceae | |
| <i>Alchemilla glaucescens</i> | Rosaceae | blaugrüne, kleine Blätter, stark behaart, abgeschnitten wirkende Blattlappen |
| <i>Poa minor</i> agg. | Poaceae | |
| <i>Juncus trifidus</i> | Juncaceae | |

| | | |
|------------------------------------|-----------------|--|
| <i>Pedicularis grisebachii</i> | Orobanchaceae | |
| <i>Bruckenthalia spiculifolia</i> | Ericaceae | Gattungsendemit der Balkanhalbinsel & der Karpaten |
| <i>Minuartia verna</i> agg. | Caryophyllaceae | |
| <i>Cerastium eriophorum</i> | Caryophyllaceae | |
| <i>Tephroseris papposa</i> | Asteraceae | Stängel weich behaart |
| <i>Chamaecytisus supinus</i> | Fabaceae | |
| <i>Deschampsia cespitosa</i> | Poaceae | |
| <i>Geum montanum</i> | Rosaceae | |
| <i>Cetraria islandica</i> | Parmeliaceae | isländisch Moos |
| <i>Poa alpina</i> | Poaceae | oft pseudovivipar |
| <i>Senecio carpaticus</i> | Asteraceae | Balkanhalbinsel & Karpaten |
| <i>Ornithogalum cf. kochii</i> | Asparagaceae | gehört zur <i>O. umbellatum</i> -Gruppe |
| <i>Gentiana punctata</i> | Gentianaceae | |
| <i>Carduus carduelis</i> | Asteraceae | stark geflügelter Stängel |
| <i>Anemonastrum narcissiflorum</i> | Ranunculaceae | |
| <i>Mutellina adonidifolia</i> | Apiaceae | |
| <i>Leucorchis albida</i> | Orchidaceae | |
| <i>Doronicum columnae</i> | Asteraceae | |
| <i>Avenula versicolor</i> | Poaceae | große, gescheckte Ährchen |
| <i>Veronica bellidiodes</i> | Plantaginaceae | Blattrosette & wenige Paare Stängelblätter |
| <i>Sedum alpestre</i> | Crassulaceae | alpine Silikatfelsen |
| <i>Gentiana verna</i> | Gentianaceae | |
| <i>Primula minima</i> | Primulaceae | Balkan, Karpaten, Ostalpen |
| <i>Saxifraga moschata</i> | Saxifragaceae | |
| <i>Androsace hedreantha</i> | Primulaceae | Endemit der Silikatgebirge der östlichen Balkanhalbinsel |
| <i>Veronica baumgartenii</i> | Plantaginaceae | Endemit der Silikatgebirge der östlichen Balkanhalbinsel |

| | | |
|------------------------|-----------------|--|
| <i>Silene roemerii</i> | Caryophyllaceae | |
|------------------------|-----------------|--|

Standort 5: Seichte Wasserlacke



Abb. 34: Seichte Wasserlacke. (Foto: Dominik Regele)

| Art | Familie | Beschreibung |
|-------------------------------|----------------|-------------------------------------|
| <i>Callitrichaceae</i> sp. | Plantaginaceae | ohne reife Früchte nicht bestimmbar |
| <i>Alopecurus geniculatus</i> | Poaceae | |

01.07.2019: Stara planina – Sićevačka klisura – Niš – Žiča

Nora Häusler & Teresa Zeni

Tagesroute

Koordinaten: 43° 36' 40" N, 20° 33' 08" O

Meereshöhe: 251 m

Gebietsbeschreibung

Am Fuße der byzantinischen Festung Maglič, wo der Fluss Ibar einen Bogen macht, liegt ein Serpentinit-Standort. Die Festung wurde im 5.-6. Jahrhundert in dieser geschützten Lage erbaut; später, im 12.-13. Jahrhundert, entstand dort ein Dorf. In der Nähe befinden sich die Klöster Žiča und Studenica.

Klima

Das Klima steht unter kontinentalem und mediterranem Einfluss und ist durch kalte Winter, heiße Sommer und eine lange Dürreperiode im Sommer gekennzeichnet.

Geologie und Vegetation

Das Ausgangsgestein ist Serpentinit, ein ultramafisches Silikatgestein, dessen pH je nach Standort von 5,5 bis 8 variiert. Das Gestein entstand aus einem mittelozeanischen Rücken. Daher sind Serpentine Ca-arm und reich an Schwermetallen, wie Ni, Mg, Al, Fe und Co. An dem betrachteten Standort bildete der Serpentinit glatte Flächen in unterschiedlichen Farben von schwarz bis grün (Abb. 34). Die Bodenbildung auf Serpentin ist schlecht, sodass ein flachgründiger Boden entsteht, der sich durch Trockenheit auszeichnet. In Österreich kommen Serpentine z.B. im Tauernfenster (Südseite der Glocknergruppe, Brenner-Umgebung) und im Engadiner Fenster vor.

Die flachgründigen Böden an den felsigen Serpentinit-Standorten sind besonders trocken, daher sind Steppenelemente wie *Astragalus onobrychis* und thermophile Arten wie *Cotinus coggygria* vorhanden. Die hohe Konzentration toxischer Ionen im Boden wird von vielen Pflanzen nicht toleriert. Andere Arten (z.B. *Euphorbia glabriflora*) sind an diesen Bedingungen angepasst (Serpentinophyten).

Standorte und Artenliste (alphabetisch geordnet)

Standort 1: Serpentinit-Fels nach der Brücke



Abb. 35: Serpentinit. (Foto: Teresa Zeni)

| Art | Familie | Beschreibung |
|-------------------------------|-----------------|--|
| <i>Aethionema saxatile</i> | Brassicaceae | die Gattung ist die Schwesterngruppe aller anderen Brassicaceae |
| <i>Astragalus onobrychis</i> | Fabaceae | |
| <i>Aurinia corymbosa</i> | Brassicaceae | Gelbe Blüten, Balkanendemit |
| <i>Bothriochloa ischaemum</i> | Poaceae | mediterran, submediterran, pontisch; blaugrün, weich behaart; tiefgründige Böden, trockene Standorte |
| <i>Centaurea stoebe</i> | Asteraceae | |
| <i>Chrysopogon gryllus</i> | Poaceae | gold-gelber Haarschopf |
| <i>Cotinus coggygria</i> | Anacardiaceae | Strauch |
| <i>Eryngium campestre</i> | Apiaceae | Trockenzeiger, Steppenroller |
| <i>Festuca valesiaca</i> | Poaceae | Trockenrasen |
| <i>Herniaria incana</i> | Caryophyllaceae | Basale Gruppe der Caryophyllaceae; an Ruderalstellen, in Ö ausgestorben |
| <i>Linaria genistifolia</i> | Plantaginaceae | pontisch, submediterran, gelbblütig |
| <i>Melica ciliata</i> | Poaceae | Blattscheiden kahl |
| <i>Micromeria cristata</i> | Lamiaceae | |
| <i>Petrorhagia saxifraga</i> | Caryophyllaceae | Kelch weiß-grün gestreift |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | Lamiaceae | Violette Blüten; Trockenrasen, Felsfluren, Säume, lichte trockene Wälder; auch in Tirol |

Standort 2: Trockene Ruderalfleur



Abb. 36: Trockene Ruderalfleur mit *Onopordum acanthium* und *Aurinia corymbosa*. (Foto: Teresa Zeni)

| Art | Familie | Beschreibung |
|----------------------------|------------------|---|
| <i>Onopordum acanthium</i> | Asteraceae | Weideunkraut; einzige Art dieser Gattung auch in Mitteleuropa |
| <i>Ulmus minor</i> | Ulmaceae | Korkkleisten an den jungen Ästen, kleine derbe Blätter |
| <i>Verbascum lychnitis</i> | Scrophulariaceae | Hat in Österreich im Pannikum zugenommen, Weideunkraut |
| <i>Verbascum speciosum</i> | Scrophulariaceae | Weiße Staubblätter; Weideunkraut |

Standort 3: Serpentinit-Fels



Abb. 37: Felsstandort und Landschaft. (Foto: Nora Häusler)

| Art | Familie | Beschreibung |
|-------------------------------------|-----------------|---|
| <i>Achnatherum calamagrostis</i> | Poaceae | in warmen montanen Schutthalden, stabilisierend; auch in Tirol; (wird neuerdings der Gattung <i>Stipa</i> zugeordnet) |
| <i>Allium flavum</i> | Amaryllidaceae | Blüte gelb |
| <i>Artemisia alba</i> | Asteraceae | |
| <i>Bromus squarrosus</i> | Poaceae | Einjährig |
| <i>Dianthus carthusianorum</i> agg. | Caryophyllaceae | |
| <i>Euphorbia glabriflora</i> | Euphorbiaceae | Serpentinophyt (Griechenland, Albanien, Mazedonien, Serbien, Bosnien), ähnlich wie <i>E. spinosa</i> : amphiadriatische Verbreitung, diese sind keine gute (getrennte) Arten, <i>E. glabriflora</i> ist Serpentinit-Wuchsform |
| <i>Fraxinus ornus</i> | Oleaceae | Knospen filzig, braun |
| <i>Isatis tinctoria</i> | Brassicaceae | In Ö verwildert, Kulturrelikt, für Blaufärbung verwendet |
| <i>Medicago prostrata</i> | Fabaceae | ausdauernd |
| <i>Prunus mahaleb</i> | Rosaceae | |
| <i>Scorzonera austriaca</i> | Asteraceae | Hüllblätter kahl; auch im Osten von Österreich (Pannonicum) |
| <i>Silene otites</i> | Caryophyllaceae | zweihäusig, windbestäubt |
| <i>Stachys recta</i> | Lamiaceae | |

| | | |
|---------------------------|-----------|-------------------------|
| <i>Stipa pennata</i> agg. | Poaceae | |
| <i>Teucrium montanum</i> | Lamiaceae | in den Kalkalpen häufig |

02.07.2019: Ibar Tal, Tara

Tom Vorstenbosch & Clemens Maylandt

Tagesroute

1. Zaovine See
2. Serpentinit-Standort
3. Schutzgebiet Crveni Potok

Koordinaten: 43°51'53.2"N 19°24'24.4"E

Meereshöhe: 755-874 m

Gebietsbeschreibung

Ganz im Westen Serbiens, an der Grenze zu Bosnien-Herzegowina, befindet sich der 1981 gegründete Nationalpark Tara. Das geschützte Gebiet umfasst fast 29000 Hektar und wird durchflossen von der Drina, einem hydroenergetisch sehr wichtigem Fluss in Serbien. Mit fast 1000 m Höhe existieren entlang der Drina hohe Klippen, die immer wieder durch das Ablassen von Wasser aus den Speicherseen, die mit Rohren miteinander verbunden sind, weiter einstürzen. Weiters findet man entlang der Drina zahlreiche Wasserfälle. Der Nationalpark beherbergt eine Vielzahl an seltenen und teils endemischen Tier- und Pflanzenarten.

Klima

Das Klima ist gemäßigt. Die Sommer sind vergleichsweise warm und die Winter sind kalt und schneereich. Es fällt rund 1000 mm Niederschlag im Jahr. Der feuchteste Monat ist Mai, die trockensten Monate sind Juli und August. Im Herbst ist es generell wärmer und sonniger als im Frühling.

Geologie und Vegetation

Die Geologie um den **Zaovine See** ist gekennzeichnet durch Kalkstein und in seiner weiteren Umgebung finden sich rund vierzig verschiedene Waldgesellschaften. Eine Besonderheit sind Wälder, in denen *Pinus sylvestris* und *Pinus nigra* gemeinsam vorkommen. Die verschiedenen Waldgesellschaften stellen wichtige Nischen und Refugien für endemische Arten und Relikt-Arten dar (z.B. *Picea omorika*). *Picea omorika* wurde 1876 vom serbischen Botaniker Josif Pančić beschrieben und kann nur in dieser Gegend gefunden werden. Die Serbische Fichte war im Tertiär und während der letzten Warmzeit noch in weiten Teilen Europas verbreitet. Im Holozän konnte sie sich allerdings nicht wieder ausbreiten, obwohl *Picea omorika* eine Pionierpflanze ist und daher freie Flächen (z.B. nach Feuer) rasch besiedelt. In geschlossenen Wäldern ist die Serbische Fichte konkurrenzschwach und wird von anderen Baumarten verdrängt. Am trockenen, schwermetallhaltigen, flachgründigen und steinigen **Serpentinit-Standort** sind xerophile und thermophile Arten anzutreffen, die teilweise hohe Konzentrationen von Schwermetallen aufnehmen können und oberirdisch speichern (Metallophyten). Das **Moor** befindet sich auf einer Lichtung innerhalb des geschützten Urwaldes Crveni Potok, der nur für Bildungszwecke betreten werden darf. Moore sind feuchte Habitate, die generell gekennzeichnet sind von niedrigen pH-Werten, wenig Durchlüftung des Substrates und einer daraus resultierenden geringen Abbaurate von organischem Material.

Standorte und Artenliste (nach Erscheinen geordnet)

Standort 1: Zaovine See



Abb. 38: Oben: Links, Zaovine Speichersee; Mitte, *Achillea serbica*; Rechts, *Teucrium montanum*
 Unten: Links, *Picea omorika*-Population; Mitte, *Orobanche reticulata*; Rechts, *Asplenium viride*

| Art | Familie | Beschreibung |
|---|---------------|---|
| <i>Pinus nigra</i> | Pinaceae | Stamm schwarz oder grau, formt flache Krone auf Serpentinit |
| <i>Picea omorika</i> | Pinaceae | Endemit in Nationalpark Tara. Beschrieben von Josif Pančić. Durch hängende Äste schmal aussehend |
| <i>Pinus sylvestris</i> | Pinaceae | Waldkiefer. Sehr variabel und fast im gesamten nordisch-eurasiatisch-kontinentalen Areal verbreitet |
| <i>Sesleria ujhelyii</i> | Poaceae | |
| <i>Melica ciliata</i> | Poaceae | Lange gerade Haare in den Deckspelzen |
| <i>Bromus erectus</i> | Poaceae | |
| <i>Achnatherum calamagrostis</i> | Poaceae | |
| <i>Euphorbia agraria</i> ssp. <i>subhastata</i> | Euphorbiaceae | |

| | | |
|---------------------------------|-----------------|---|
| <i>Carduus acanthoides</i> | Asteraceae | geflügelter Stängel |
| <i>Sedum ochroleucum</i> | Crassulaceae | Blütenstand aufrecht stehend vor dem Aufblühen |
| <i>Petrorhagia saxifraga</i> | Caryophyllaceae | Kelch mit weiß-grünen Streifen |
| <i>Helianthemum nummularium</i> | Cistaceae | Oft rote Stängel. Fünf goldgelbe Kronblätter |
| <i>Ostrya carpinifolia</i> | Betulaceae | Europäische Hopfenbuche. Kätzchen schauen aus wie Hopfenblüten |
| <i>Fraxinus ornus</i> | Oleaceae | Manna-Esche. Breitere Blätter als <i>F. excelsior</i> |
| <i>Quercus cerris</i> | Fagaceae | Zerr-Eiche |
| <i>Rhamnus fallax</i> | Rhamnaceae | deutliche Nerven |
| <i>Centaurea triumfettii</i> | Asteraceae | Blaue Blüte |
| <i>Campanula sibirica</i> | Campanulaceae | Steppen-Glockenblume. Monokarp, charakteristischer Kelch, nickende Blüten |
| <i>Seseli rigidum</i> | Apiaceae | Schmale Blätter |
| <i>Rhamnus saxatilis</i> | Rhamnaceae | Strauch mit Dornen |
| <i>Teucrium montanum</i> | Lamiaceae | Krone hellgelb, Blätter ganzrandig, immergrün |
| <i>Allium sphaerocephalon</i> | Amaryllidaceae | lila Blüten |
| <i>Sedum dasypodium</i> | Crassulaceae | Glauke dicke Blätter |
| <i>Cerastium decalvans</i> | Caryophyllaceae | |
| <i>Globularia cordifolia</i> | Plantaginaceae | Kugelblume mit herzförmigen Blättern. Lila Blüten |
| <i>Anthericum ramosum</i> | Asparagaceae | Grasartige Blätter, weißer Rispenblütenstand |
| <i>Scabiosa columbaria</i> | Caprifoliaceae | Stängel mehrfach verzweigt |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | Lamiaceae | keine Oberlippe |

| | | |
|----------------------------------|-----------------|--|
| <i>Spiraea cana</i> | Rosaceae | Blätter einfach, wechselständig, eiförmig |
| <i>Onosma stellulata</i> | Boraginaceae | Nickende gelbe Blüten. Behaarter Kelch |
| <i>Tortella tortuosa</i> | Pottiaceae | Polsterförmig mit lanzettlichen Blättchen |
| <i>Carex humilis</i> | Cyperaceae | Schwach dreikantige Ährchen |
| <i>Festuca valesiaca</i> | Poaceae | Hellgrau-blau-grün. Trockene Standorte |
| <i>Saxifraga paniculata</i> | Saxifragaceae | Weisse Blüten mit rosa Punkten |
| <i>Salix caprea</i> | Salicaceae | Breitblättrig |
| <i>Frangula alnus</i> | Rhamnaceae | Faulbaum, glänzende Blätter |
| <i>Sorbus graeca</i> | Rosaceae | apomiktische Hybride aus <i>S. aucuparia</i> x <i>S. aria</i> , Blätter stärker weißfilzig als bei <i>S. austriaca</i> |
| <i>Micromeria croatica</i> | Lamiaceae | Kurze Kelchzähne |
| <i>Athamanta haynaldii</i> | Apiaceae | Dill-artige Blätter. Weisse Blüten |
| <i>Edraianthus graminifolius</i> | Campanulaceae | Blüten in Büscheln und in Achseln der Deckblätter |
| <i>Achillea serbica</i> | Asteraceae | Graugrüne Rosetten |
| <i>Campanula rapunculoides</i> | Campanulaceae | Große Blüten und oft rote Blütenstängel |
| <i>Peucedanum oreoselinum</i> | Apiaceae | Frucht rundlich-eiförmig. Laubblätter sind zweibis dreifach gefiedert |
| <i>Inula ensifolia</i> | Asteraceae | Lanzettförmige Blätter |
| <i>Hieracium waldsteinii</i> | Asteraceae | Türkis-filzige Blätter |
| <i>Dianthus petraeus</i> | Caryophyllaceae | Weiße Blüte, schmale gegenständige Blätter |
| <i>Mercurialis ovata</i> | Euphorbiaceae | fast sitzende, ovale, kleinere, hellere Blätter |

| | | |
|---------------------------------|------------------|--|
| <i>Salix alba</i> | Salicaceae | Silber-Weide |
| <i>Salix eleagnos</i> | Salicaceae | Schmale Blätter |
| <i>Alnus incana</i> | Betulaceae | Wächst oft neben Bergflüssen |
| <i>Salix purpurea</i> | Salicaceae | Rote Stängel |
| <i>Petasites hybridus</i> | Asteraceae | Gewöhnliche Pestwurz. Blütenstand erscheint vor den Blättern |
| <i>Tussilago farfara</i> | Asteraceae | Ungleich gesägter Blattrand |
| <i>Scutellaria altissima</i> | Lamiaceae | Kelch als Tropfenfänger |
| <i>Moehringia bavarica</i> | Caryophyllaceae | Weiße Blüten fünfzählig mit doppelter Blütenhülle |
| <i>Anagallis arvensis</i> | Primulaceae | Am Rande der Kronblätter befinden sich Drüsenhaare |
| <i>Euphorbia stricta</i> | Euphorbiaceae | Wechselständige Laubblätter, lanzettförmig |
| <i>Melampyrum nemorosum</i> | Orobanchaceae | Gelbe Blüten. Obere Blätter lila. Stark verzweigter Stängel |
| <i>Lysimachia nummularia</i> | Primulaceae | Münzkraut. Kriechend |
| <i>Gymnocarpium robertianum</i> | Cystopteridaceae | Blattform ist dreieckig, Sori sind hell |
| <i>Asplenium viride</i> | Aspleniaceae | Einfach gefiedert, Blattstiel und Blattspindel grün |
| <i>Asplenium trichomanes</i> | Aspleniaceae | Einfach gefiedert. Blattstiel und Blattspindel schmal geflügelt und dunkel |
| <i>Lonicera xylosteum</i> | Caprifoliaceae | Beerenfrüchte hellrot; zwei Einzelblüten auf einem gemeinsamen Stiel |
| <i>Daphne mezereum</i> | Thymelaeaceae | Wenig verzweigt, rote Früchte |
| <i>Salvia glutinosa</i> | Lamiaceae | klebrig |
| <i>Polystichum aculeatum</i> | Dryopteridaceae | Unterstes Fiederchen deutlich größer als alle anderen |
| <i>Epimedium alpinum</i> | Berberidaceae | Blätter aus herzförmigen Blättchen aufgebaut. Gelbrote Blüten |

| | | |
|-----------------------------|------------------|---|
| <i>Cirsium erisithales</i> | Asteraceae | Nickende gelbe Blüten |
| <i>Orobanche reticulata</i> | Orobanchaceae | Parasitiert z. B. auf <i>Carduus</i> , <i>Carlina</i> , <i>Cirsium</i> , <i>Knautia</i> , <i>Scabiosa</i> |
| <i>Asarum europaeum</i> | Aristolochiaceae | Nierenförmige Blätter |
| <i>Laserpitium krapfii</i> | Apiaceae | Schweizer Rotrand-Laserkraut |
| <i>Knautia drymeia</i> | Caprifoliaceae | monopodialer Wuchs |
| <i>Stachys germanica</i> | Lamiaceae | Stark behaart |
| <i>Stachys verticillata</i> | Lamiaceae | Lila Blüten |
| <i>Dipsacus laciniatus</i> | Caprifoliaceae | Hüllblätter sind verlängert und stehen weit ab |
| <i>Linum tenuifolium</i> | Linaceae | Weiße Blüten mit rosa Kern |
| <i>Clematis recta</i> | Ranunculaceae | Aufrechte, nicht kletternde Stängel |
| <i>Ononis spinosa</i> | Fabaceae | Sprossdornen |
| <i>Salix cinerea</i> | Salicaceae | Graue, glatte Rinde mit braunen Korkwarzen |
| <i>Ballota nigra</i> | Lamiaceae | Stinkend |
| <i>Malva moschata</i> | Malvaceae | Charakteristische große Blüten. |

Standort 2: Serpentinit



Abb. 39: Oben links: Serpentinit-Standort, oben rechts: Serpentinite; Unten links: *Stachys scardica*, Unten rechts: *Alyssum murale*

| Art | Familie | Beschreibung |
|------------------------------|---------------|--|
| <i>Noccaea praecox</i> | Brassicaceae | Kelchblätter leicht rötlich überlaufen. |
| <i>Stachys scardica</i> | Lamiaceae | Trockene Standorte |
| <i>Erica carnea</i> | Ericaceae | Schneeheide |
| <i>Euphorbia glabriflora</i> | Euphorbiaceae | Serpentinophyt |
| <i>Alyssum murale</i> | Brassicaceae | Blütenstand verzweigt |
| <i>Sesleria serbica</i> | Poaceae | Kommt in Bosnien und Serbien vor |
| <i>Bromus fibrosus</i> | Poaceae | Blattscheiden braun-faserig |
| <i>Danthonia alpina</i> | Poaceae | Hüllspelzen (2 Hörner) zugespitzt, 3-blütige Ährchen, kein Blatthäutchen sondern Haarkranz |

| | | |
|------------------------------|--------------|--|
| <i>Brachypodium pinnatum</i> | Poaceae | Unverzweigte Halme sind kahl |
| <i>Trifolium alpestre</i> | Fabaceae | Stängel dicht behaart, Teilblätter lang-oval |
| <i>Galium cordifolium</i> | Rubiaceae | herzblättrig |
| <i>Artemisia alba</i> | Asteraceae | Blätter riechend |
| <i>Dorycnium germanicum</i> | Fabaceae | weiße Krone, Strauch, seidig behaarte Blätter, 8-15 Blüten in Döldchen |
| <i>Avenula pratensis</i> | Poaceae | Kahle raue Blattscheiden |
| <i>Genista pilosa</i> | Fabaceae | Die dunkelgrünen Blattspreiten sind unterseits dicht seidig behaart |
| <i>Echium maculatum</i> | Boraginaceae | Blutrote Blüten |

Standort 3: Schutzgebiet Crveni Potok (serb.: Roter Bach)



Abb. 40: rechts: Schutzgebiet Crveni Potok, links: Moor

| Art | Familie | Beschreibung |
|------------------------|-----------|---|
| <i>Juncus effusus</i> | Juncaceae | Stängel aufrecht. Blütenstand seitenständig |
| <i>Glyceria notata</i> | Poaceae | Niederliegend. Ährchen schlank |
| <i>Juncus tenuis</i> | Juncaceae | Neophyt |

| | | |
|-------------------------------|-----------------|---|
| <i>Molinia caerulea</i> | Poaceae | Blaues Pfeifengras. Auffälliger Blütenstand |
| <i>Nardus stricta</i> | Poaceae | Die Halme sind dünn und unter den Ähren rau |
| <i>Frangula alnus</i> | Rhamnaceae | |
| <i>Athyrium filix-femina</i> | Athyriaceae | nur 2 Leitbündel; Sori am Blättchegrund deutlich hakenförmig, weiter oben länglich gerade |
| <i>Potentilla erecta</i> | Rosaceae | im Querschnitt rotes Rhizom |
| <i>Succisa pratensis</i> | Caprifoliaceae | Rhizom schaut abgebissen aus |
| <i>Carex pallescens</i> | Cyperaceae | Fruchtschläuche ungeschnäbelt und gänzlich kahl |
| <i>Carex echinata</i> | Cyperaceae | Igel-Segge. Ährchen sehen sternförmig aus |
| <i>Carex remota</i> | Cyperaceae | Weibliche Ährchen an Spitze, männliche am Grund |
| <i>Juncus articulatus</i> | Juncaceae | Kriechender Wurzelstock |
| <i>Polystichum formosum</i> | Dryopteridaceae | Junge Blätter behaart |
| <i>Alnus glutinosa</i> | Betulaceae | |
| <i>Abies alba</i> | Pinaceae | Weiße Tanne |
| <i>Solanum dulcamara</i> | Solanaceae | Lila-gelbe Blüten. Giftig |
| <i>Lysimachia nemorum</i> | Primulaceae | Kriechend |
| <i>Crepis paludosa</i> | Asteraceae | Moorpflanze. Öhrchen |
| <i>Ranunculus repens</i> | Ranunculaceae | Kriechend. Oberirdische Ausläufer |
| <i>Dryopteris carthusiana</i> | Dryopteridaceae | Fiedern assymmetrisch |
| <i>Buxbaumia viridis</i> | Buxbaumiaceae | Grünes Koboldmoos. Sporophyt charakteristisch |
| <i>Galium rotundifolium</i> | Rubiaceae | Nodien mit vier Laubblättern |

| | | |
|---------------------------|-------------|---|
| <i>Listera cordata</i> | Orchidaceae | zwei gegenständige Laubblätter |
| <i>Scirpus sylvaticus</i> | Cyperaceae | Stängel hohl, dreikantig |
| <i>Neckera crispa</i> | Neckeraceae | Glänzend |
| <i>Festuca drymeia</i> | Poaceae | Stängelumfassende Blätter |
| <i>Frangula rupestris</i> | Rhamnaceae | typischer Strauch der Balkanhalbinsel, hier ev. Hybride mit <i>F. alnus</i> , da ungewöhnlich hochwüchsig |

03.07.2019: Tara – Sarajevo

Marylaure de La Harpe

Tagesroute

Koordinaten: 43°50'56" N 19°34'02" E

Meereshöhe: 755 m



Abb. 41: Der Standort (rosa Fahne) befindet sich in den Dinariden in mittlerer Höhenlage (supra-Mediterran), wo man ein geologisches Mosaik von ultramafischen und metamorphen Gesteinen findet. (Karte: Snapshot aus Wikimedia Common)

Gebietsbeschreibung

Die besuchte Zone befindet sich in den Dinariden entlang der E761, parallel zum Fluss Bratušnica, südlich vom Tara Gebirge und nördlich vom Zlatibor Gebirge. Die Geomorphologie der Zone ist sanft hügelig mit Serpentin-Felsnasen. Dadurch entstehen verschiedene Bodentiefen. Diese Zusammensetzung erlaubt, zusammen mit der extensiven Landwirtschaft und der relativ dünnen Besiedlung, die Erhaltung von zahlreichen natürlichen Habitaten mit vielen Vegetationstypen entlang unterschiedlicher Feuchtigkeitsgradienten.

Klima

Das charakteristische Klima des Zlatibor Gebirge ist feucht kontinental mit einem jährlichen Niederschlagsmittel von 1017.3 mm und einem jährlichen Temperaturmittel von 12,8 °C.

Geologie und Vegetation

Die Vegetation gehört zum biogeographischen Gürtel des Pannikum. Die Geologie der südlichen Dinariden ist charakterisiert durch ein Mosaik von ultramafischen und metamorphen Gesteinen, die aus der zirkulären Tektonik der adriatischen Mikroplatte gegen die Eurasische Platte entstanden sind. Die Besonderheit des besuchten Gebiets sind die Serpentin-Felsnasen, die kein Karbonat enthalten und trotzdem (ultra)basisch sind. Die drei Vegetationstypen die wir

beobachten konnten, waren 1. eine Trocken-Magerwiese mit Steppen-Elementen, 2. ein feuchte Magerwiese und 3. eine Ruderalvegetation.

Standorte und Artenliste (alphabetisch geordnet)

Standort 1: Trocken-Magerwiese mit Steppen-Elementen

| Art | Familie | Beschreibung |
|------------------------------|---------------|--|
| <i>Achillea millefolium</i> | Asteraceae | |
| <i>Alyssum murale</i> | Brassicaceae | Blütenstand verzweigt, Schötchen mit wenigen Trichomen (6-13) = Oberfläche nicht komplett bedeckt |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> | Poaceae | |
| <i>Artemisia alba</i> | Asteraceae | |
| <i>Carex caryophyllea</i> | Cyperaceae | Blätter steif, blau-grün, klein, relativ breit |
| <i>Cichorium intybus</i> | Asteraceae | Blüten hellblau, Zungen |
| <i>Crataegus monogyna</i> | Rosaceae | Blätter 3-5teilig, bis über die Mitte der Spreite |
| <i>Danthonia alpina</i> | Poaceae | Hüllspelzen (2 Hörner) zugespitzt, 3-blütige Ährchen, kein Blathäutchen sondern Haarkranz |
| <i>Deschampsia cespitosa</i> | Poaceae | 2-3-blütig, Stängel oberseits sehr rauh |
| <i>Dorycnium germanicum</i> | Fabaceae | weisse Krone, Strauch, seidig behaarte Blätter, 8-15 Blüten in Dolden |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | Euphorbiaceae | |
| <i>Euphorbia glabriflora</i> | Euphorbiaceae | Grau-bläulich, kahl, Bl. oval-spitz |
| <i>Euonymus europaeus</i> | Celastraceae | |
| <i>Festuca valesiaca</i> | Poaceae | Hellgrau-blau grün, Bl eingerollt, rau |
| <i>Galium corrudifolium</i> | Rubiaceae | Spargelblatt-Labkraut, unbehaart, glänzend, 4-eckiger Stängel |
| <i>Galium verum</i> | Rubiaceae | gelbe Blüten (cheddar Färbung = pflanzliches Lab) |
| <i>Geranium dissectum</i> | Geraniaceae | 1-jährig, kl. dunkle Blüten, zerschnittene Bl., Drüsenhaare |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> | Cupressaceae | |
| <i>Ligustrum vulgare</i> | Oleaceae | Strauch, Bl. gegenständig, dunkelgrün glänzend (unbehaart), Blüten weiss (aufstehende Rispen), stark duftend |

| | | |
|------------------------------|-----------------|---|
| <i>Medicago prostrata</i> | Fabaceae | |
| <i>Melica ciliata</i> | Poaceae | Blütenstand Ährenrispe, lange gerade Haare an den Deckspelzen |
| <i>Minuartia verna</i> agg. | Caryophyllaceae | Blätter lang gestielt, Stängel und Blüten drüsig, Bl. flach (nie eingerollt) |
| <i>Petrorhagia saxifraga</i> | Caryophyllaceae | Weiß-grüne Streifen auf dem Kelch |
| <i>Phleum phleoides</i> | Poaceae | Lange Blatthäutchen, Blütenstand beim Umbiegen lappig, Blätter knorpelig |
| <i>Picris hieracioides</i> | Asteraceae | Haare ankerförmig, mehrere Reihen von Hüllblättern |
| <i>Poa angustifolia</i> | Poaceae | Stängelblätter flach am Stängel und Rosettenblätter sehr schmal (eingerollt) |
| <i>Polygala vulgaris</i> | Polygalaceae | |
| <i>Prunella laciniata</i> | Lamiaceae | hellgelbe Blüte, Blätter fiederteilig ("laciniata"), dicht behaart |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | Fabaceae | Bl. unpaarig gefiedert, duftend weiße Blüten, hier stark invasiv (heimisch in den östlichen USA, dort reliktil auf Serpentinit) |
| <i>Salix eleagnos</i> | Salicaceae | Blätter lineal-lanzettlich, am Rand nach unten gerollt, unten flaumig |
| <i>Salix purpurea</i> | Salicaceae | Zweige purpurn, fein gezähnt im ersten 2/3 des Blattes, unten blaugrün |
| <i>Sanguisorba minor</i> | Rosaceae | ohne Kronblätter |
| <i>Sedum acre</i> | Crassulaceae | Blüten gelb, Petalen lanzettlich, Bl. unten gewölbt oben flach, scharf schmeckend |
| <i>Silene italica</i> agg. | Caryophyllaceae | Blüte mit Anthophor (Fruchtknoten gestielt), groß, rötlich |
| <i>Silene otites</i> | Caryophyllaceae | Blätter bilden eine Rosette, Blüten (gelblich) bilden einen quirligen Blütenstand |
| <i>Stipa pennata</i> agg. | Poaceae | |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | Lamiaceae | keine Oberlippe, Krone rosa, Blätter eiförmig |
| <i>Teucrium montanum</i> | Lamiaceae | Krone hellgelb, Blätter ganzrandig, grün ganzjährig, unterseits flaumig |
| <i>Trifolium alpestre</i> | Fabaceae | Stängel dicht behaart, Teilblätter lang-oval, Blü. rot |
| <i>Trifolium montanum</i> | Fabaceae | Blüten weiß, ganze Pflanze dicht behaart, aufrecht |
| <i>Trifolium patens</i> | Fabaceae | mittlere Blatt gestielt |

| | | |
|---------------------------|----------------|---|
| <i>Veronica jacquinii</i> | Plantaginaceae | = <i>V. austriaca</i> ssp. <i>jacquinii</i> |
|---------------------------|----------------|---|

Standort 2: Offene Pioniergesellschaft auf Serpentin



Abb. 42: *Pinus nigra* bildet auf trockenen Habiten flache Kronen, wie hier auf der Serpentin-Felsnase. (Foto: Alexander Kiessling)



Abb. 43: Auf Serpentin wächst *Halacsya sendtneri*, ein Balkanendemit, den wir verblüht gesehen haben. Es ist eine monotypische Gattung. (Foto:@web)

| Art | Familie | Beschreibung |
|----------------------------|----------------|--|
| <i>Aethionema saxatile</i> | Brassicaceae | Staubfäden geflügelt, Schötchen flach, rundlich |
| <i>Allium flavum</i> | Amaryllidaceae | Blüte gelb, Blätter nicht länger als die Blüten, |

| | | |
|-------------------------------|-----------------|---|
| | | umfassend |
| <i>Asperula cynanchica</i> | Rubiaceae | rosa Blüte, mittlere Stängelblätter zu 4 im Quirl, obere zu 2 |
| <i>Asplenium ruta-muraria</i> | Aspleniaceae | Palmenförmige Blattspreite, Sori lineal |
| <i>Bromus fibrosus</i> | Poaceae | Blattscheiden braun-faserig ("fibrosus") |
| <i>Centaurea stoebe</i> | Asteraceae | fein gefiederte Bl., Hülle nicht gefranst, schwarze Streifen, mehrere Köpfe |
| <i>Danthonia alpina</i> | Poaceae | dominierendes Gras auf Serpentin-Felsen, Hüllspelzen (2 Hörner) zugespitzt, 3-blütige Ährchen, kein Blatthäutchen sondern Haarkranz |
| <i>Echium maculatum</i> | Boraginaceae | rote Blüten, eurasische Steppen, pontisch-pannonisch, Serpentinit-gebundene Boraginaceae |
| <i>Halacsya sendtneri</i> | Boraginaceae | kl. gelbe Blüte, monotypische endemische Gattung (c.f. Briefmarke BiH) |
| <i>Linum narbonense</i> | Linaceae | Hellblaue Blüte, Knospen und Früchte aufrecht, Kelchbl. zugespitzt |
| <i>Pinus nigra</i> | Pinaceae | Stamm bis zur Krone dunkelgrau-schwarz, auf Serpentinit: flache Krone |
| <i>Plantago holosteum</i> | Plantaginaceae | gehört zu <i>P. maritima</i> -Aggregat |
| <i>Poa pumila</i> | Poaceae | kurze, breite Blätter, sehr kleine Pflanze |
| <i>Potentilla alba</i> | Rosaceae | Spreite, 5-7 wie Finger, weißblühend, in AT v.a. im Osten, in Tirol selten |
| <i>Rumex acetosella</i> | Polygonaceae | Stängel rot, Bl. pfeilförmig |
| <i>Silene paradoxa</i> | Caryophyllaceae | drüsig, behaart |
| <i>Stachys scardica</i> | Lamiaceae | auf trockenen Standorten |

Standort 3: Feuchte Fettwiese



Abb. 44: Feuchte Fettwiese mit Hochstauden-Elementen (Filipendulion, mit *Filipendula ulmaria* oben rechts weiß blühend). Diese stellt einen starken Kontrast zur umliegenden Serpentin-Pionervegetation mit Xerophyten dar, daher gibt es eine hohe Vielfalt an Habitaten auf einer weniger als 1 ha großen Fläche. (Foto: Alexander Kiessling)

| Art | Familie | Beschreibung |
|--|-------------|---|
| <i>Carex paniculata</i> | Cyperaceae | sehr lange Stängel, eine der größten Carex-Arten, bräunliche Ähre |
| <i>Cirsium rivulare</i> | Asteraceae | Pappus gefiedert, 3-köpfig |
| <i>Deschampsia cespitosa</i> | Poaceae | 2-3 blütig, Stängel sehr rauh |
| <i>Festuca appendiculata (pratense agg.)</i> | Poaceae | kurze Grannen, breite Bl., Behaarung an Spreitenbasis |
| <i>Filipendula ulmaria</i> | Rosaceae | Große Teilblätter mit unten sehr kl. Teilblättchen |
| <i>Galium boreale</i> | Rubiaceae | 4 lanzettliche Bl. im Quirl |
| <i>Geum rivale</i> | Rosaceae | Kelch behaart und bräunlich, Blüte hellrosa, nickend |
| <i>Lysimachia vulgaris</i> | Primulaceae | Bl. gegenständig, Bl. zahlreich gelb, Blütenstand bildet ein Dreieck |
| <i>Molinia caerulea</i> | Poaceae | verdickte Knollen (einzelne), kein Stängelknoten, schwarze Staubblätter |

Standort 4: Ackerrand – Ruderal-Vegetation



Abb. 45: Die Ruderalvegetation hat ein hohes Besiedlungs-Potential, auf vom Menschen gestörten, offenen Standorten.
Hier: *Anchusa italica*. (Foto: Alexander Kiessling)

| Art | Familie | Beschreibung |
|------------------------------|------------------|--|
| <i>Anchusa italica</i> | Boraginaceae | Bl. blau bis hellviolett, Rosettenblätter lanzettlich stumpf |
| <i>Erodium cicutarium</i> | Geraniaceae | |
| <i>Chaenorhinum minus</i> | Plantaginaceae | drüsig behaart, Blüte rosa |
| <i>Sherardia arvensis</i> | Rubiaceae | 4-blütig, rosa, 4-eckiger Stängel, je 4-6 Blätter stehen in Quirlen |
| <i>Sisymbrium officinale</i> | Brassicaceae | tief geschnittene Blätter, kurz gestielt, Schoten eng am Stängel anliegend |
| <i>Verbascum blattaria</i> | Scrophulariaceae | Traubiger Blütenstand, Früchte kl., einzeln am Stängel sitzend, Blüten lang gestielt, Staubblätter purpurviolett |

Anhang: Inhalte des Vorbereitungsseminars

Geographie Serbiens

Ulisse Gomarasca

Lage

Mit einer Oberfläche von 77.474 km² (ohne Kosovo) liegt Serbien auf dem Zentral-Balkan und auf dem südlichen Teil der Pannonischen Ebene. Im Norden grenzt Serbien an Ungarn, im Osten an Rumänien und Bulgarien, im Süden an Nordmazedonien und Kosovo (welcher aber nicht von Serbien als unabhängiger Staat anerkannt ist), und im Westen an Montenegro, Bosnien und Herzegowina und Kroatien.

Geographische Merkmale

Das nördliche Drittel von Serbien ist Flachland und wird von der Donau und der Theiß (Tisa) durchflossen, wobei die Donau, zusammen mit der Save, eine natürliche Abgrenzung zu dem zentralen Bereich des Landes bildet. Hier besteht das Terrain hauptsächlich aus Hügeln, mit den südlichen Karpaten im Osten, dem Fluss Drina an der Grenze zu Bosnien und Herzegowina und dem Dinarischen Gebirge, das sich vom Westen in Richtung Südosten erstreckt. Im Süden wird das Land gebirgiger mit Hochebenen, Beckenlandschaften und Flussebenen. Hier beginnt das Balkangebirge, das von einem zentralen Graben abgegrenzt ist. Durch diesen Graben fließt der Fluss Morava, der die wichtigste Kommunikationslinie Serbiens bildet. Mit knapp über 7 Millionen Einwohnern ist Serbien ein mittelmäßig dicht besiedeltes Land, wobei allein die Hauptstadt Belgrad 17% der Einwohnerzahl umfasst. Andere wichtige Städte sind Novi Sad, Niš, Kragujevac und Subotica, die alle über 100.000 Einwohner zählen, wobei Novi Sad als zweitgrößte Stadt nur 220.000 Einwohner umfasst.

Soziokulturelle Regionen

In Serbien überwiegt die serbische Ethnie (83,3%). An den Grenzen gibt es darüber hinaus oft Gemeinschaften aus den angrenzenden Staaten, wie z.B. Ungarn im Norden (3,5%), Bosnier in Westen (2,0%) und Kroaten in Nordwesten (0,8 %). Zudem gibt es in Serbien eine signifikante Anzahl an Roma (2,1%) und anderen Minderheiten. Im Kosovo wird die Bevölkerung hingegen hauptsächlich von Kosovaren gebildet, die eher zu den Albanern gezählt werden. Religion und Sprache folgen relativ konstant der Verteilung der ethnischen Gruppen, mit Serbisch als Hauptsprache und der christlich-orthodoxen Kirche als Hauptrreligion, während der Katholizismus und der Islam von Ungarn und Kroaten bzw. Bosniaken vertreten werden.

Wirtschaft

Serbien verfügt über eine starke Landwirtschaft, vor allem im pannonischen Teil des Landes. Fast ein Viertel der Bevölkerung ist in diesem Sektor tätig und trägt zu ca. 8% der Bruttonimärproduktion und einem guten Teil des Exports bei. Die Industrie wurde nach dem Luft-Boden-Krieg der NATO stark reduziert, konnte sich in den letzten Jahren aber etwas erholen. Vor allem der Automobilsektor liefert heute knapp unter 20% der Arbeitskraft und 31% des BPP. Serbien zählt in Europa zu den ärmeren Ländern, mit einem durchschnittlichen Monatseinkommen von 480 € und einer Arbeitslosenquote von 13% (2017).

Landschaft

Serbien besitzt fünf große Naturschutzgebiete (u.a. Nationalpark Đerdap, NP Tara) und ein beträchtliches Natur- und Kultur-Erbe, das z.T. auch als UNESCO-Weltkulturerbe gelistet wird.

Geologie Serbiens

Deniz Scheerer

Serbiens ist durch viele verschiedene Gebirge geprägt, welche sich durch eine Vielfalt an Gesteinen auszeichnen. Dominierend sind Silikate (z.B. Serpentin, Peridotit und Ophiolith). Karbonate und Löss (homogenes, umgeschichtetes, hellgelblich-graues Sediment; v.a. Schluff).

Die pannonische Tiefebene

Die pannonische Tiefebene, auch "pannonisches Becken" oder "Karpatenbecken" genannt, befindet sich im Norden Serbiens und ist eines der größten Sedimentbecken Europas. Das heute ausgetrocknete Meeres-Becken weist Ablagerungen von bis zu acht Kilometer Dicke auf.

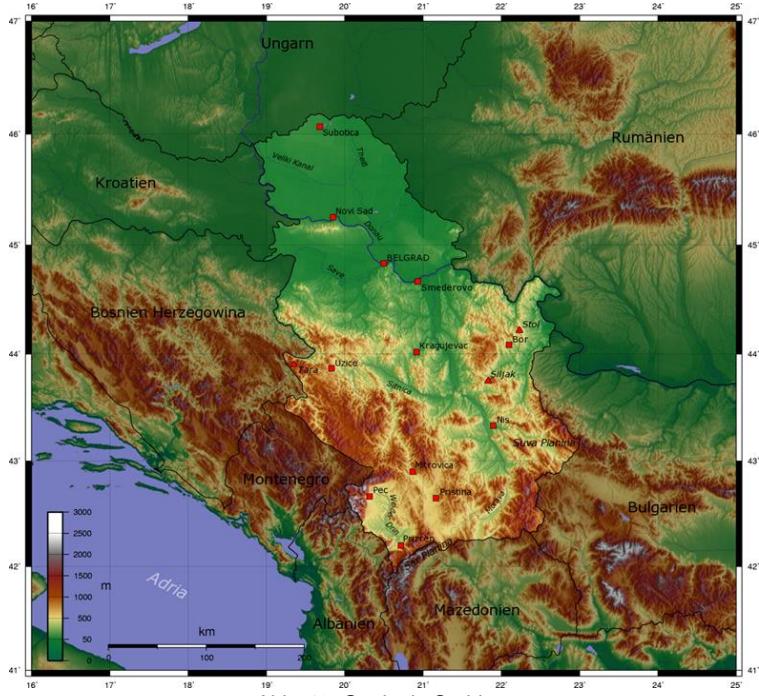


Abb. 46: Geologie Serbiens

Gebildet wurde sie durch die Paratethys in der Senkungsphase im Tertiär bis Pliozän, hauptsächlich jedoch im Zeitabschnitt Pannon (vor 7-11 Millionen Jahren), welcher heute namensgebend ist.

Dinarisches Gebirge

Dieses Gebirge stellt einen Teilabschnitt des den Mittelmeerraum umspannenden Faltengürtels dar, dem jungalpidischen Faltengebirge. Es ist gekennzeichnet durch ein komplexes außertropisches Karstrelief und besteht größtenteils aus Karbonatgestein. Karst (serbisch گوش, lateinisch carsus „steiniger und unfruchtbare Boden“) entsteht durch die Kohlensäureverwitterung und Ausfällung von Karbonat.

Die Karpaten

Der Karpatengürtel endet im Osten Zentralserbiens und bildet den nördlichsten Ausläufer des alpidischen Gebirgsgürtels. Dominiert werden die Karpaten von Kalkgestein und geringen Anteilen an Dolomit.

Balkangebirge

Nach diesem Gebirge wurde die Balkanhalbinsel benannt und ist ebenfalls Teil des alpidischen Gebirgssystems. Das Balkangebirge entstand im Alttertiär und besteht hauptsächlich aus saurem, metamorphem Tiefengestein, den Orthogneisen), weist jedoch auch Anteile an Kalk und Dolomit auf.

Klimageographie Serbien

Raphael von Büren

Take home messages:

- Serbien: eher kontinentales Klima, vor allem im Norden (pannonische Tiefebene)
- Pannonisches Klima im Norden -> trocken (~ 600 mm)
- Gebirge im Westen (Dinariden) und Südosten (Karpaten, Balkan) -> feucht (~ 1000 mm)

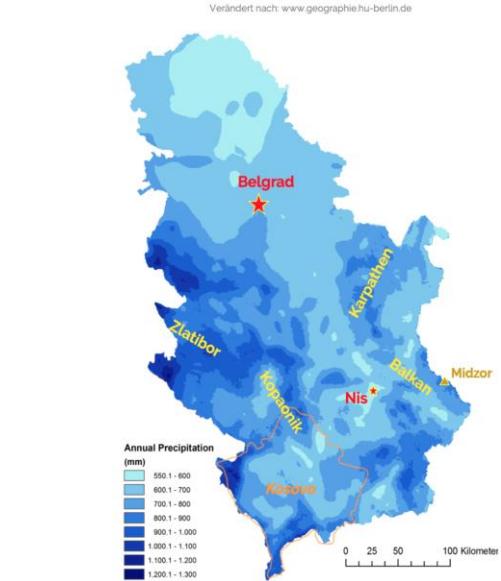
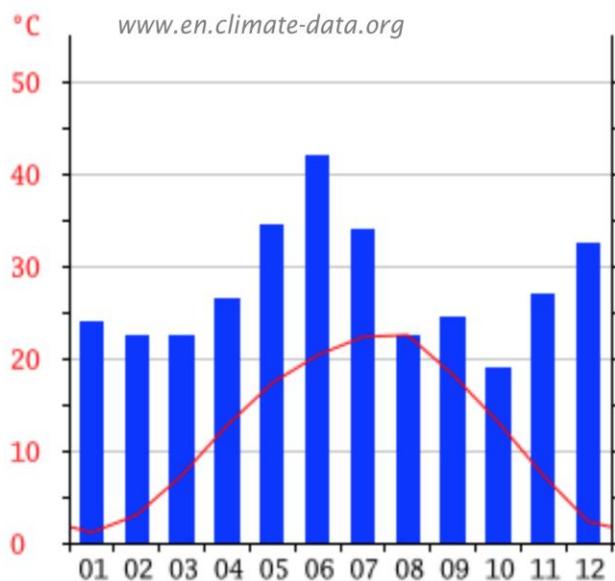


Abb. 47: Klimadiagramm Belgrad (114 m.ü.M.) mit $\varnothing 12.3^{\circ}\text{C}$ und 663 mm Niederschlag (zum Vergleich: Innsbruck mit $\varnothing 9.1^{\circ}\text{C}$ und 897 mm Niederschlag)

Abb. 48: Niederschlagskarte Serbien und Kosovo inkl. grosse Städte (rot) und Gebirge (gelb)

Der Norden Serbiens liegt in der biogeografischen Region der «pannonischen Tiefebene». Dieses eher kontinental geprägte Regenschattengebiet (umschlossen von den Gebirgen *Alpen*, *Dinariden*, *Karpaten* und *Balkan*) weist relativ geringe **Niederschlagsmengen** auf (500–600 mm) und führt zu einem steppenartigen Klima (Abb. 2). Zum Vergleich: geschlossener Wald braucht i.d.R. mindestens rund 500 mm. Belgrad liegt am südlichen Rand der «pannonischen Tiefebene» und hat durchschnittlich 663 mm Niederschlag pro Jahr, wobei an ca. 30 Tagen pro Jahr Schnee liegt. Südlichere Teile Serbiens weisen höhere Niederschlagssummen auf, was vor allem auf die dortigen Gebirge und die damit verbundene orografische Wolken- und Niederschlagsbildung zurückzuführen ist.

Die unterschiedlichen Höhenlagen sind nebst ihrer niederschlagsbestimmenden Eigenschaft auch Klimafaktor für die jeweiligen lokalen **Temperaturen**. So sind die durchschnittlichen Temperaturen im tief gelegenen Norden generell höher als in den höher gelegenen Regionen der Gebirge Serbiens. Die Temperatur wird jedoch oftmals stark von lokalen mikroklimatischen Prozessen beeinflusst.

In der «pannonischen Tiefebene» tritt häufig ein kalter, teils stürmischer Südost-Wind auf. Er bildet sich in den *Karpaten* und wird als «Kosava» bezeichnet.

Naturräumliche Gliederung Serbiens

Teresa Zeni

Unter Naturraum versteht man eine einheitliche Region, die durch ähnliche klimatische, morphologische, hydrologische und geologische Eigenschaften charakterisiert ist.

Allgemein kann man Serbien in Nordserbisch-Tiefland, Mittelserbien mit den Ausläufern der Karpaten und die Gebirgslandschaft der Dinariden teilen (Abb. 1). Während der Norden von flachen Flusslandschaften dominiert wird, wird im Süden die Oberfläche von den Dinariden (Westen) und den Karpaten (Osten) geprägt.

Die Flusslandschaften nördlich von Belgrad gehören größtenteils zur pannonischen Ebene und sind durch Absenkung der pannonischen Masse entstanden. Die einzigen Erhebungen, Vršački Breg (641 m) und Fruška Gora (539 m), waren einst Inseln im pannonischen Meer. Nordserbien wird von der autonomen Provinz Vojvodina eingenommen. Diese wird durch die Flüsse Donau und Tisa (Theiß) in Srem, Bačka und Banat dreigeteilt. Weite Teile davon sind von einer waldlosen Getreidesteppenlandschaft bedeckt. Die typischen Böden sind Braun- und Schwarzerden, Pseudogleyen und Auböden.



Abb. 49: Regionen Serbiens.

Südlich von Belgrad steigt Mittelserbien vom Flachland zur Šumadija an. Die Erhebungen erreichen hier meist 1000 m, wobei im Osten im Tal des Flusses Timok das Land etwas flacher bleibt. Auch hier sind Braunerden, Pseudogleye und Auböden die charakteristischen Bodentypen. Diese Region war zumindest einst stark bewaldet, „Šuma“ bedeutet nämlich Wald. Die Hügellandschaft steigt nach Osten hin zu dem Serbischen Erzgebirge (d.h. den Südkarpaten) und dem westlichen Balkangebirge (Stara planina) an. Die Südkarpaten (Južni Karpati) an der Grenze zu Rumänien sind Ausläufer des Karpaten Bogens, als typisches Mittelgebirge erreichen sie 1200 m. Östlich von Niš erhebt sich das westliche Balkangebirge mit dem höchsten Berg Serbiens, dem Midžor (2170 m). Im Südosten liegt außerdem das serbisch-makedonische Gebirgsmassiv.

Im Südwesten Serbiens befinden sich die Inneren Dinariden mit zahlreichen Gipfeln über 2000 m. Diese sind ein junges Gebirge, gekennzeichnet durch starke Verkarstung, eingelagerte Becken und tief eingeschnittene Flusstäler. Wie in weiten Teilen von Mittel- und Südserbien von Kopaonik bis der Morava ist der dinaridischen Gebirgsbau überwiegend, sodass diese Gebirge aus paläozoischem Gestein und metamorphem Schiefer bestehen. In den Dinariden bleibt das Wasser kaum in Oberflächennähe, da Bäche in Ponoren verschwinden.

Endemiten Serbiens

Dominik Regele

Der Balkan ist durch seine geographische Lage zwischen Mittelmeerraum und Mitteleuropa und die vielfältigen klimatischen und geologischen Bedingungen eine sehr artenreiche Region. Außerdem war die Halbinsel ein wichtiges Glazialrefugium. Alleine in Serbien sind 39% aller Gefäßpflanzen Europas zu finden und 492 Balkanendemiten (Arten und Unterarten). Davon sind 46 Taxa als Endemiten Serbiens s. str. beschrieben und weitere 104 als Subendemiten, die auch in einem angrenzenden Land vorkommen.

Chorologisch auffällig ist, dass im Norden Serbiens sehr wenige endemische Taxa beschrieben sind, bedingt durch die Verbindung mit der pannonischen Tiefebene, die über Ländergrenzen hinweg eine relativ homogene Flora beherbergt. Diversitätszentren sind die Gebirge des Landes, vor allem Prokletije und Kopaonik im Süden an der Grenze zu Montenegro und Albanien.

Ähnlich wie in anderen europäischen Ländern bilden Asteraceae, v. a. *Hieracium*, den größten Anteil an endemischen Arten, gefolgt von Caryophyllaceae und Fabaceae.

Submediterran - Großlebensräume Serbiens inkl. Höhenstufen

Silbernagl Lisa

Der Begriff submediterran bezeichnet einen Klimatyp, der zwischen mediterranen und gemäßigten vermittelt. Die Haupt-Niederschlagsmenge ist auf die Wintermonate konzentriert, die Sommer sind heiß - es tritt jedoch keine ausgeprägte Sommertrockenheit auf wie im mediterranen Klima. In der Vegetation schlägt sich das in der Anwesenheit weichlaubiger und sommergrüner Sträucher und Bäume wieder. Im Gegensatz zur mediterranen Vegetation, in der Macchien und Garriguen meist die Degradationsstadien des ursprünglichen immergrünen Steineichenwaldes bilden, tritt in der submediterranen Zone sogenannter Šibljak auf - eine sommergrüne, strauchförmige Ersatzgesellschaft des Flaumeichenwaldes. Aufgrund des Auftretens von endemischen Arten im Šibljak-Unterwuchs, die im Flaumeichenwald fehlen, wird davon ausgegangen, dass es sich um eine natürliche Vegetation handelt, die schon vor der Waldrodung auf Sonderstandorten vorkam.

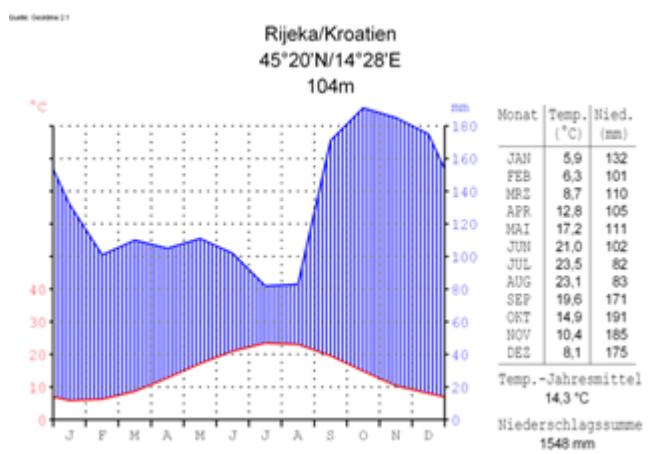


Abb. 50: Klimadiagramm Rijeka (Kroatien).

Diese, von Lujo Adamović erstbeschriebene Vegetationsgesellschaft kann je nach dominierender Strauchart in neun Typen unterteilt werden: Petteria-, Juniperus- (*J. oxycedrus* & *J. communis*), Laurocerasus- (In Serbien *Prunus laurocerasus* nur als Teritärrelikt), Chamaecerasus-, Coggygria-, Paliurus-, Syringa-, Amygdalus- und Quercus-Typ. Davon sind vor allem Paliurus-, Syringa- und Coggygria-Typ für Serbien relevant.

Waldstufe - Großlebensräume Serbiens inkl. Höhenstufen

(nach: Horvat, I., Vjekoslav, G. & Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. Gustav Fischer Verlag)

Ivo Tomedi

Steppenwälder der Donauebene:

Dieses nördlichste Gebiet, primär geprägt durch den Einfluss des pannonischen Klimas, beherbergt keine durchgehenden Wälder, sondern vielmehr ungeschlossene Waldfragmente (Abb. 1). Zusätzlich zur klimatischen Komponente werden Vegetation und Böden durch episodische Überflutungen und den hohen Grundwasserspiegel der Donau beeinflusst. Da diese Böden durch ihren Schwarzerde-Charakter sehr fruchtbar sind, ist oft eine anthropogene Degradierung in Form von Land- und Viehwirtschaft zu finden.



Abb. 51: Unregelmäßig geschlossener Steppenwald. Foto: I.Tomedi

Als Charakterarten dieser Steppenwälder seien *Acer tataricum*, *Quercus pedunculiflora*, *Euonymus verrucosa*, *Rosa gallica*, *Carex michelii* und *Doronicum hungaricum* zu nennen.

Kontinentale Laubmisch- und Steppenwälder:

Hauptsächlich in Zentralserbien zu finden, sind diese Wälder ebenfalls durch eine sehr hohe anthropogene Nutzung beeinflusst. Diese resultiert in oftmals degradierten Beständen der klassischer *Quercus*-Wälder mit den Charakterarten *Quercus cerris*, *Quercus frainetto*, *Crataegus monogyna*, *Rubus canescens*, *Lathyrus niger* und *Euphorbia amygdaloides*. Weiter Richtung Süden findet sich aufgrund der Höhenzunahme, in den Ausläufern der Dinariden, eine Zunahme von *Quercus petreae* inkl. anderer assoziierter Charakterarten (z.B. *Juniperus oxycedrus* und *Poa nemoralis*).

Zentraleuropäische montane Buchen- und Tannenwälder:

Dieser Waldtypus ist vor allem in den montanen Gebieten des bosnisch-serbischen Grenzgebietes bzw. auch in den montanen Stufen der Gebirgskettenausläufer der Karpaten, Rhodopen und des Balkangebirges zu finden (Abb. 2). Da als Haupteinflussfaktor ein geringerer Niederschlag in den Regenschattengebieten dieser Gebirge herrscht, finden sich hier z.B. *Fagus sylvatica* (syn. *F. moesiaca*), *Acer pseudoplatanus*, *Abies alba*, *Galium odoratum*, *Cardamine bulbifera* und *Geranium robertianum* wieder.



Abb. 52: Montaner Waldtypus an Gebirgsausläufern. Foto: I. Tomedi

Montane und subalpine Nadelwaldzone (inkl. endemische *Pinus*-Arten):

Gelegen im heutigen Kosovo, bekleidet diese Zone vor allem den hiesigen subalpinen Bereich zwischen 1600 und 1900 m NN.

Ähnlich der mitteleuropäischen Vegetation sind hier Charakterarten wie *Picea abies*, *Acer heldreichii*, *Lonicera nigra*, *Homogyne alpina* und *Avenella flexuosa* dominant. Allerdings finden sich hier auch zwei endemische *Pinus* Arten: (i) *Pinus peuce*, eine frostresistente Spezies, die potenziell waldgrenzbildend agiert (vgl. in Mitteleuropa: *Pinus cembra*) und (ii) *Pinus heldreichii*, die durch ihre hohe Trockenresistenz primär azonal auf Extremstandorten mit flachgründigen Böden persistiert (vgl. in Mitteleuropa: *Pinus sylvestris*).

Intrazonale *Picea omorika*-Wälder:

Dieses tertiäre Relikt ist ausschließlich in Ostbosnien und Südwestserbien in altitudinaler Verbreitung zwischen 800 und 1600 m NN zu finden (Abb. 3). Da *P. omorika* relativ konkurrenzschwach gegenüber anderen dominanten Baumarten, wie z.B. *Fagus sylvatica* und *Abies alba*, wirkt, wird sie rezent meist auf steile Schuttfluren bzw. nasse und moorige Standorte verdrängt. Weitere Charakterarten dieser Waldassoziation sind *Picea abies*, *Pinus nigra*, *Vaccinium myrtillus* und *Luzula sylvatica*.



Abb. 53: *Picea omorika* Bestand nahe der bosnisch-serbischen Grenze. Foto: I. Tomedi

Alpin - Großlebensräume Serbiens inkl. Höhenstufen

Nora Häusler

Serbiens Berge verfügen mit einer maximalen Höhe von 2300 m, unter der Berücksichtigung des dort vorherrschenden Klimas, nur über kleine Hotspots alpiner Vegetation. Diese liegen zwischen den Ausläufern der Karpaten, des Balkan Gebirges und der Dinariden.

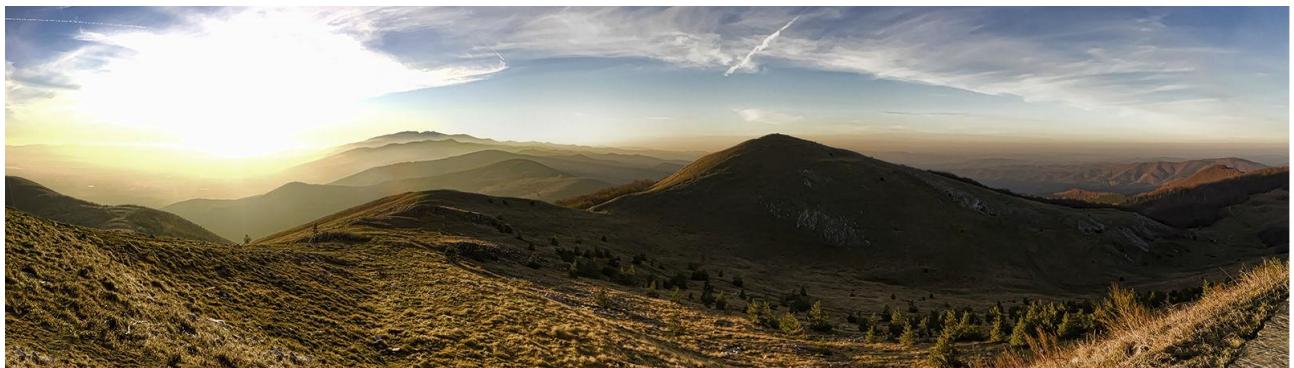


Abb. 54: Stara Planina (Quelle: <http://www.serbia.com/visit-serbia/natural-beauties/mountains/stara-planina-a-nature-reserve-in-two-countries>)

Die hauptsächlich vorherrschenden alpinen Rasengesellschaften sind durchsetzt von Fels-Standorten auf denen sich alpine Vegetation findet. Neben der Bodenfeuchtigkeit durch Quell- bzw. Grundwasser und Regen spielen Bodentiefe, die Länge der Schneebedeckung, und damit die Länge der Vegetationsperiode, sowie die Exposition, das Ausgangsgestein und Beweidung eine Rolle für den Artenreichtum der Standorte.

In der alpinen Stufe der Stara Planina findet man auf trockenen Standorten in der Krummholzzone *Pinus mugo* Gesellschaften, bei denen *Calluna* von *Juniperus* und *Vaccinium* abgelöst wird. Auf frischen bis feuchten Standorten dominieren *Alnus viridis*- Gesellschaften mit Hochstaudenfluren, ähnlich der Alpen-Vegetation. Auch Felsspaltenfluren mit *Ramondia serbica* kommen vor.

Die Baumgrenze ist stark beeinflusst von der Beweidung und variiert zwischen 1700 und 2500 m NN. Es kommt zu einer Verschiebung der Artenzusammensetzung. Zum Teil können subalpine Arten unter ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet vorkommen. Die Krummholzzone wurde durch die Beweidung eingedämmt, so dass sekundäre Rasen heutzutage dominieren. Diese bilden sich nach vorhandenem Feinerde-Anteil im Boden und vorhandener Feuchtigkeit aus. Auf eher trockenen und Feinerde-armen Standorten dominieren sekundäre Blaugrasrasen (*Seslerion rigidae*), die flachgründig sind und lockere Magerrasen darstellen. Mit zunehmender Bodentiefe kommt *Festuca* vor (*Festuca varia*) und es handelt sich um einen geschlossenen Magerrasen (*Seslerio-Festucion xanthinae*). Bei *Festuco-Knaution longifoliae* liegt eine gute Wasserversorgung vor mit viel Feinerde-Anteil, was die Arten hochproduktiv und acidophil macht.

Sonderstandort "Serpentinite" - Großlebensräume Serbiens inkl. Höhenstufen

Joelle Kröll

Serpentin ist ein chemisch schwer lösliches Magnesiumsilikat, welches einer langsamen Zersetzung unterliegt und somit ein sehr seichtes und lockeres Bodenprofil ausbildet. Die Färbung des Gesteins ist äußerst variabel, wobei eine grün-schwarze Färbung als typisch gilt. Aufgrund dieser dunklen Färbung erhitzt sich das Gestein sehr stark durch Sonnenbestrahlung und treibt damit in Folge der täglichen großen Temperaturschwankungen die physikalische Verwitterung bzw. die winterliche Frostwirkung sehr schnell voran. Das Gestein zerfällt so in kleine, scharfkantige Bruchstücke, die aufgrund ihrer glatten Oberfläche besonders lose sind und leicht abgeschwemmt werden. Die dadurch entstehenden typischen tiefen und steilen Schluchten der Serpentinmassive erhalten somit spezielle Eigenschaften wie einen hohen Basengehalt, eine neutrale bis schwach alkalische Reaktion, eine starke Erwärmung des Bodens und starke Trockenheit.



Abb. 55: typisch grün-schwarze Färbung des Serpentins (Quelle: <https://www.mineralienatlas.de>)

Der Sonderstandort Serpentinit bietet aufgrund seiner relativen Unzugänglichkeit für starkwüchsige, schattenwerfende Pflanzengesellschaften und wegen seiner schlechten Eignung für landwirtschaftliche Nutzung einen Zufluchtsort für konkurrenzschwache

Arten. Der besonders auf Serpentin im Balkan vorherrschende Rotlehm ist außerdem sehr basen- und nährstoffarm und weist einen ungünstigen Wasser- und Lufthaushalt auf. Häufig sind zudem Schwermetallbelastungen durch beispielsweise Nickel an diesen Standorten. Diese haben auf einige Pflanzen eine giftige Wirkung. Aufgrund der extremen Bedingungen werden Serpentinstandorte hauptsächlich von endemischen und serpentintreuen Pflanzen besiedelt. Ein herausstechendes Beispiel für eine solche serpentintreue Pflanze ist die Boraginaceae *Halacsya sendtneri*. Wie einige andere Serpentinendemiten wächst *H. sendtneri* in den Schluchten des Zlatibor-Gebirges, das sich im Westen Serbiens befindet und dessen vorherrschendes Gestein Serpentin ist. Das Zlatibor-Gebirge ist eine entwaldete Hochfläche von 900-1000 m, die an ihren Rändern von tiefen Tälern zerschnitten ist und besonders durch Nebel und Wind beeinflusst wird. Die Hochebene wird durch *Poa alpina*- und *Festuca sulcata*-Weiderasen dominiert.

Eine weitere Besonderheit des Serpentins sind die sogenannten Serpentinomorphosen. Diese beschreiben Formveränderungen des Habitus, die an einigen Pflanzen auftreten, sobald sie auf Serpentin wachsen und somit eine Bestimmung erschweren. Folgende Morphosen wurden bisher bereits beobachtet: **Stenophyllismus** (Verschmälerung der Pflanzenteile, Langziehen des Sprosses), **Glabreszenz** (Verkahlung der Pflanze), **Plagiotropismus** (starke Verzweigung des Sprosses, zuerst niederliegender, oft polsterartiger Wuchs), **Nanismus** („Zwergenwuchs“), **Glaukesezenz** (blaue Färbung der Vegetationsorgane), **Purpuraszenz** (rote Färbung der Pflanze) und **Dekoloration** (Verblasung der Färbung der Blütenteile). Ein bekanntes Beispiel für solche Formveränderungen ist *Rhinanthus rumelicus*, der auf Serpentin eine extreme Schmalblättrigkeit und eine Langstreckung des Sprosses aufweist. Im Gegensatz zu seinen Verwandten auf Kalk kann er 10 bis 20 cm größer werden. Dagegen sind bei vielen *Leucanthemum*-Arten, besonders *L. leucolepis*, verblasste bis farblose Hüllblätter typisch.

Geschichte Serbiens bis 1945

Clemens Maylandt

Im 6. Jahrhundert siedelten sich slawische Völker auf dem Gebiet des heutigen Serbiens an, das damals zum oströmischen Reich (Byzanz) gehörte. Die serbischen Herrscher Stefan Nemanja und Stefan II. errichteten zwischen 1184 und 1216 im Südbalkan ein serbisches Fürstentum und lösten sich von Byzanz. 1217 wurde es ein Königreich. Das Königreich Serbien expandierte im 14. Jh. auf das Gebiet des späteren Kosovo, beeindruckende Klöster und Kirchen wurden im byzantinischen Stil errichtet und das Reich erlebte seine wirtschaftliche und kulturelle Blütezeit. Nach der Niederlage der Serben gegen die Osmanen (Türken) in der Schlacht auf dem Amsfeld im Jahr 1389 zerfiel das großserbische Reich. Mitte des 16. Jahrhunderts stand der gesamte Balkan bis Mittelungarn unter Osmanischer Herrschaft. Das osmanische Gesellschaftssystem war geprägt von der Tradition des multireligiösen Nebeneinanders, das durch das Millet-Systems gesichert war. Weiters prägte die osmanische Herrschaft ein im Vergleich zu Westeuropa milderes Feudalsystem. Seine Krise führt ab dem 18. Jh. zu Baueraufständen der serbischen, ländlichen Bevölkerung. 1689/90 drangen Habsburger-Truppen zeitweilig bis in den Kosovo vor, albanische und serbische Aufständische schlossen sich ihnen an. Es kam zu weiteren Vorstößen der Habsburger im 17. und 18. Jh. und zur vorübergehenden Einnahme von Belgrad. Im Jahr 1812 führten mehrere Aufstände der bäuerlichen serbischen Bevölkerung unter dem Anführer Fürst Karađorđe und mit Unterstützung Russlands dazu, dass Sultan Mahmud II. der Provinz Serbien die Teil-Autonomie zugestand. 1830 folgte die formelle Selbstverwaltung unter Fürst Miloš Obrenović. Serbien erhielt 1877/78 auf dem Berliner Kongress die staatliche Unabhängigkeit. Fürst Obrenović erklärte das Land 1882 zum Königreich, er selbst wurde erster König. Damit begann eine Königsfolge der beiden Dynastien Obrenović und Karađorđević, die bis zum Zweiten Weltkrieg dauerte. In den Balkankriegen von 1912/13 eroberten serbische und montenegrinische Truppen Kosovo, Mazedonien und Nordalbanien. Am 28. Juni 1914 töteten Mitglieder der serbischen Terrorgruppe „Schwarze Hand“ den österreichischen Kronprinz Franz Ferdinand im bosnischen Sarajevo bei einem Attentat, welches den Ersten Weltkrieg auslöste. Im sich später abzeichnenden Zusammenbruch der Donaumonarchie kam es zu politischen Verhandlungen um einen Zusammenschluss der Südslawen. 1918 wurde das "Vereinigte Königreich der Serben, Kroaten und Slowenen", das 1. Jugoslawien, unter Führung der serbischen Dynastie ausgerufen. 1928 wurde der Führer der Kroatischen Bauernpartei Stjepan Radić im Parlament in Belgrad erschossen. König Aleksandar Karađorđević suspendierte 1929 die Verfassung und errichtete eine Königsdiktatur unter dem Namen "Königreich Jugoslawien". 1941 trat Serbien dem Dreimächtepakt bei. Ein Staatsstreich in Belgrad führte zum Angriff der Achsenmächte auf Jugoslawien. In Serbien, das von deutschen und bulgarischen Truppen besetzt war, wurde ein faschistisches Quislingregime unter Dimitrije Ljotić errichtet. Aus der Errichtung von Konzentrationslagern und der Verübung von Massenmord an Juden, Roma und Serben auf dem Gebiet des NDH entwickelte sich eine Spirale von Gewalt und Gegengewalt. Dies gestaltete sich als bewaffneter Konflikt zwischen kroatischen Ustascha, serbisch-royalistischen Tschetniks und der zunehmend dominierenden Partisanenbewegung der kommunistischen jugoslawischen Partei unter ihrem Anführer Josip Broz Tito, sowie als Kampf der Partisanen und teils der Tschetniks gegen die Besatzungsmächte. Mit dem Rückzug der Wehrmacht 1944 und trotz des nachfolgenden Einmarsches der Roten Armee, gelang den jugoslawischen Kommunisten in Jugoslawien als einzige in Osteuropa, die Machterlangung aus eigener Kraft und nicht als Folge sowjetischer Besatzung. Unter Titos Führung wurde das 2. Jugoslawien, die Föderative Volksrepublik Jugoslawien gegründet.

Geschichte Serbiens ab 1945

Joachim Pfister

Nachdem der zweite Weltkrieg ein Ende nahm, war Jugoslawien noch besetzt vom „großen roten Bruder“ der Sowjetunion. Josip Broz, auch kurz „Tito“ genannt, hatte bereits während des Krieges mit seiner Volksbefreiungsarmee gegen das NS Regime rebelliert und konnte nach dem Krieg durch sein charismatisches Auftreten die Staaten des ehemaligen Königreich Jugoslawien zum kommunistischen Jugoslawien vereinigen. Eine besondere Leistung von ihm war es zu bewerkstelligen, dass sein Land unabhängig von der Sowjetunion als eigenständiger Staat existierte und damit „blockfrei“ war. Er förderte die Ideen der Planwirtschaft und konzentrierte sich auf die Industrialisierung, vor allem im Bereich der Schwerindustrie und Elektronikindustrie. In dieser Zeit ließen sich bedeutende Bauprojekte durchsetzen, wie beispielsweise die 476 km lange Gebirgsbahn Belgrad-Bar Bahnstrecke durch das Dinarisches Gebirge. Während



Abb. 56: Josip Broz („Tito“)

der feierlichen Einweihung 1976 beschwore Tito vielfach die Einheit Jugoslawiens, welche Anfang der Siebziger durch den Kroatischen Frühling geschwächt wurde. Nach Titos Tod 1980 setzte sich die schleichende Auflösung des jugoslawischen Gesamtstaates unvermindert fort. Diese gipfelte schließlich 1989 in der sogenannten „Amselfeld-Rede“ von Staatspräsident Slodoban Milošević zur 600-Jahr Feier der Schlacht auf dem Amselfeld. Er betonte darin den besonderen Status Serbiens und beanspruchte eine Vorherrschaft in dem gleichberechtigten Staatenzusammenschluss.

Daraufhin kam es vermehrt zu Unruhen im Lande bis schließlich 1991 Slowenien seine Unabhängigkeit erklärte und nach dem 10-Tage-Krieg aus der Staatengemeinschaft austrat. Kurz darauf erklärte auch Kroatien seine Unabhängigkeit, welche zur ersten blutigen Auseinandersetzung zwischen Kroaten und Serben in Vukovar führte. 1992 beschloss auch Bosnien nach einem Volksentscheid die Unabhängigkeit woraufhin serbische Stoßtruppen ins Land einfielen und mit ethnischen Säuberungen begannen, welche vor allem gegen Muslime gerichtet waren. Von 1992 bis 1996 wurde auch die Hauptstadt von Bosnien, Sarajevo, belagert und in schwere Kämpfe verwickelt, unter denen vor allem die Zivilbevölkerung sehr leiden musste. 1993 wurde die Stari Most Brücke in Mostar, ein Hauptmonument osmanischer Baukunst aus dem 16. Jahrhundert, von den Kroaten zerstört.

Durch die ethnischen Säuberungen der Serben waren immer mehr Menschen auf der Flucht, woraufhin die internationale Gemeinschaft eine UN Schutzzone in Srebrenica errichtete. 1995 fielen die serbische Truppen unter dem Befehlshabenden Kommandanten Ratko Mladic in Srebrenica ein und erschossen 8000 Männer und Jugendliche. Ratko Mladic wurde 2017 wegen schwerster Kriegsverbrechen und Genozid zu lebenslanger Haft verurteilt. Durch das Massaker von Srebrenica wurde der Druck auf die internationale Gemeinschaft zu groß und sie bewegten Serbien schließlich 1995 zu einem Friedensabkommen, welches in Dayton geschlossen wurde. Der Krieg war damit zu Ende aber es brodelte noch im Kosovo, einem Teil Serbiens, welcher aus 80% albanischer Bevölkerung bestand, die ihre Unabhängigkeit forderten. Serbien ging gegen diese Unruhen mit militärischer Gewalt vor, bis 1999 die NATO eingriff und Serbien mittels Luftangriffen dazu zwang, die Unabhängigkeit des Kosovo anzuerkennen. Seit 2008 wird der Kosovo von 114 der 193 Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen als Staat anerkannt. 2006 bekannte sich auch Montenegro als unabhängig von der Gemeinschaft Jugoslawiens und wurde ein eigenständiger Staat. Seit 2012 besitzt Serbien den Status eines Beitrittskandidaten für die EU.

Serbisch-orthodoxe Kirche

Vera Margreiter

Ursprung und Entwicklung

Der Ursprung der orthodoxen Kirche liegt, wie der Ursprung der römisch-katholischen Kirche, im Christentum. Das Christentum wurde unter Kaiser Konstantin Staatsreligion (313 n. Chr.) und alsbald Weltreligion.



Abb. 57: Christentum nach 1054

Kirchenspaltung 1054 / Entstehung der Orthodoxie

Durch die politische Anerkennung von Istanbul als zweite Hauptstadt des röm. Reiches (Ostrom) neben Rom (Westrom) im Jahre 394 n.Chr., gab es ~700 Jahre lang kulturelle, politische und religiöse Spannungen zwischen Rom und Istanbul. Dies führte 1054 zu einer formellen Spaltung der christlichen Kirche in Katholische Kirche und Orthodoxe Kirche (Abb. 1).

Organisation der Orthodoxen Kirchen

Orthodoxe Kirchen sind autokephal, d.h. es gibt eine Selbstverwaltung der Kirche in einem Land. Geleitet wird dies in Form eines Patriarchates. Im Gegensatz zu dieser Organisation hat die röm-kath. Kirche eine zentrale Leitung von Rom aus, mit dem Papst als Oberhaupt.

Religiöse Entwicklung in Serbien

Bis in das 16 Jhdt. herrschte in Serbien das Heidentum vor. Zwischen 850-891 n.Chr. gab es einen Übergang zum Christentum. Die Kirchenspaltung von 1054 hinterließ eine kirchlich-kulturelle Grenze durch das altserbische Reich, welches von Großzupan Nemanja geführt wurde. Nemanja konvertierte von der röm-kath. zur orthodoxen Kirche und verstand es, die serbischen Stämme in dem spannungsgeladenen Land zu vereinen. Er hatte drei Söhne, wobei sein Sohn Rastko für die kirchliche Entwicklung Serbiens relevant ist (Abb. 2).



Abb. 58: Nemanja und Rastko

Gründung Serbisch-orthodoxe Kirche

Rastko war ein orthodoxer Mönch in Athos (Griechenland). Als sich die röm-kath. Kirche in dem religiös gespaltenen Serbien festigte, wollten die Orthodoxen in Athos dieser Ausbreitung entgegenwirken. Sie schickten Rastko zurück nach Serbien, um dort eine selbstverwaltete orthodoxe Kirche zu gründen. Rastko war somit erster Erzbischof von Serbien und Gründer der serbisch-orthodoxen Kirche. Sein Sitz war das Kloster Žiča.

Kulturerbe Kirchen & Klöster

In der Zeit von Nemanja und Rastko wurden einige Kirchen und Klöster gegründet. Die Bauten aus dieser Zeit (aber nicht nur aus dieser Zeit), sind ein wichtiges Kulturerbe von Serbien, wie das Kloster Studenica (Abb. 3). Von besonderem Wert sind vor allem die gut erhaltenen Freskomalereien, die typischerweise in Unten: Bilder der Erde, Mitte: Bilder des Evangeliums und Oben: Bilder des Himmels, eingeteilt sind. Die orthodoxen Gotteshäuser stehen unter stark byzantinischem Einfluss und sind in vier Teile



Abb. 59: Kloster Studenica

geteilt: Narthex (Vorraum für künftige Gläubige), Naos (Mittelteil für Gläubige), Ikonostase (Bildertür) welche Naos vom Altar-Raum trennt, und den Altar-Raum (nur für Geistliche).

Serbisch und andere südslawische Sprachen

Alexander Kiessling

Systematik

Die slawischen Sprachen bilden einen der Hauptzweige der indoeuropäischen Sprachen. Diese sind weiter unterteilt in Ost-, West- und Südslawisch. Die serbische Sprache gilt als Varietät aus dem südslawischen Zweig SEB und basiert wie Kroatisch, Bosnisch und Montenegrinisch auf dem štokavischen Dialekt (Dialektgruppe), was auch teilweise als Serbokroatisch zusammengefasst wird. Bulgarisch zählt ebenfalls zu den südslawischen Sprachen SEB hat sich jedoch schon früher vom Serbokroatischen distanziert. Mazedonisch ist ebenfalls stärker an das Ost-Slawische angelehnt. Albanisch ist ganz anders, denn es gehört einer anderen Sprachfamilie an (den Balkanindogermanischen Sprachen) und hat mit dem Slawischen nichts gemein.

Geschichte

Durch die Zugehörigkeit des Großteils der Serben zum Osmanischen Reich SEB und der Mehrheit der Kroaten zum Habsburgerreich erfolgte etwa 500 Jahre lang größtenteils eine getrennte Sprachentwicklung. Der Begriff *Serbokroatisch* wurde erstmals im Jahr 1824 von Jacob Grimm erwähnt. Gegen Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts wurde Serbokroatisch als SEB Dachsprache, unter anderem auch durch den starken Einfluss der Österreichisch-Ungarischen Monarchie, gefördert und umfasst heute etwa 17-22 Mio. SEB Sprechende.

Nach dem Zerfall Jugoslawiens entwickelten sich die betreffenden Sprachstandards in den Nachfolgestaaten auseinander. Es folgte die konsequente Verwendung der eigenständigen Bezeichnungen – Serbisch, Bosnisch, Kroatisch, Montenegrinisch. Diese sind zwar alle sehr ähnlich und Sprecher der jeweiligen Sprachen können sich mühelos verstehen, die Sprachteilung folgt in diesem Fall allerdings auch einer Ideologie und dient der Abgrenzung. So sind die einzelnen Sprachen auch stets Amtssprachen in den jeweiligen Ländern. SEB

“Sprachteilung”

Hier gibt es zwei große Strömungen, die unterschiedliche Ansichten verfolgen. Die eine Gruppe sieht Serbokroatisch als plurizentrische Sprache, das heißt, als Sprache mit mehreren Standardvarietäten, SEB wie z.B. österreichisches und bundesdeutsches Deutsch. Die andere Strömung sieht die einheitliche serbokroatische Sprache als Mythos SEB und propagiert die Betrachtung der Einzelsprachen. Die Sprachen hätten sich lediglich einige Jahrzehnte lang (zur Zeit Jugoslawiens) parallel entwickelt und das zum Teil unter Zwang.

Dialekte

Die südslawischen Sprachen können als Dialektkontinuum von den östlichen Alpen bis zum westlichen Schwarzen Meer SEB gesehen werden.

Die Dialekte werden häufig als Grundlage für die in Frage zu stellende Sprachteilung benutzt. SEB Ausspracheunterschiede ergeben sich durch den ekavischen (z.B. weiß – beli) und Ijekavischen (z.B. weiß – bijeli) Dialekt.

Im Westen Serbiens, Kroatien und Montenegro wird der Ije-Dialekt, im Osten Serbiens der E-Dialekt SEB gesprochen. Die Sprachen sind dennoch gleich und funktionieren auch bei “google translate” gleich.

Schrift

Die offizielle Schrift in Serbien ist Serbisch-Kyrillisch, welches zwar ähnlich aber doch etwas anders als Russisch-Kyrillisch ist. In den öffentlichen Medien und auch z.B. auf Verkehrsschildern wird jedoch das Kyrillisch oft gemeinsam mit dem lateinischen Alphabet [SRB] verwendet. Auch in der Schule werden beide Schriften (SRB, MNE, BIH) [SRB] unterrichtet. Die offizielle Schrift in Kroatien ist die erweiterte Lateinschrift [HRV] mit einigen zusätzlichen Buchstaben. In den serbokroatischen Sprachen haben Phoneme eine große Bedeutung, dafür ist die Aussprache wie die Schreibweise.

Grammatik

Im Gegensatz zum Deutschen besitzt das Serbokroatische keine Artikel und die Satzstellung ist weitgehend frei. Das Serbische zählt zu den flektierenden Sprachen, das heißt Nomina, Pronomina, Adjektive und Verben werden gebeugt.

Sprachbeispiele

Serbisch

Добар дан! Dobar dan!

Довиђења! Doviđenja!

Да – da

Хвала! Hvala!

Живели! Živeli!

Извините... Izvinite...

Ја сам Александар - Ja sam Aleksandar.

како си kako si/ste?

Deutsch

Guten Tag!

Auf Wiedersehen

Ja

Danke

Prost

Entschuldigung...

Ich bin Alexander

Wie geht es dir/Ihnen?

Literatur

| | |
|--|---|
| Climate data for Zlatibor, 1981-2010: "SREDNJE MESEČNE, GODIŠNJE I EKSTREMNE VREDNOSTI 1981 - 2010". | 4 |
| Florenregionen der Balkanhalbinsel. CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=867889 | 3 |
| Horvat, I., Vjekoslav, G. & Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. Gustav Fischer Verlag | |
| https://de.m.wikipedia.org/wiki/Sava_von_Serbien | |
| https://de.wikipedia.org/wiki/Christianisierung | |
| https://de.wikipedia.org/wiki/Kloster_Studenica | |
| https://de.wikipedia.org/wiki/Serbische_Sprache | |
| https://deacademic.com/dic.nsf/dewiki/1326730 , https://de.wikipedia.org/wiki/Vukan_Nemanji%C4%87 , | |
| Kahl, Thede (2006): Grundzüge der räumlichen Struktur Serbiens und Montenegros. In: Lukan, Walter [u.a.] (Hg.) (2006): Serbien und Montenegro. Raum und Bevölkerung - Geschichte - Sprache und Literatur - Kultur - Politik - Gesellschaft - Wirtschaft - Recht. Wien: LIT (Österreichische Osthefte. Sonderband, 18), 5-30. | |
| Nikola Kostic, Jeff M. Wilson, Miodrag Zivkovic, Derek Bain, « Mineralogy and Geochemical Speciation of Heavy Metals in some Serpentine Soils of Serbia », http://natreps.psu.ac.th | 6 |
| Present kinematics of Central and Northern Italy from continuous GPS measurements. Journal of Geodynamics 58: 62-72. Elsevier. ISSN 0264-3707 | 1 |
| Regionale Unterteilung der Dinariden. Von © Sémhur / Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5305738 | 2 |
| Richard et al. (1993) Climate and weather of Yugoslavia (https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a263083.pdf) | |
| World maps of Köppen-Geiger-Climate Classification (http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at) | |
| Zoran Nikić, Jugoslav Nikolić, Petar Dokmanović, « Regional geology and water quality in some storage lakes of Central Serbia », http://ksh.fgg.uni-lj.si | 5 |