

Protokoll EX Ochsenriegel – Redlschlag (Burgenland) – 9. 5. 2012

300472 EX Schwermetall-Standorte in Österreich

Werner Mayerhofer – 0749535

Das Ziel der zweiten Exkursion im Rahmen des Projektpraktikums „Schwermetallstress“ war der Ochsenriegel, ein etwa 800 Meter hoher Berg in der Buckligen Welt. Er liegt im Grenzgebiet zwischen der Steiermark und dem Burgenland. Das in dieser Region natürlich vorkommende Serpentinegestein prägte die Gegend. Serpentin ist ein grünlich schimmerndes Gestein, welches aufgrund seiner Farbe ein beliebter Werkstoff im Bauwesen ist. Es findet jedoch in seiner reinsten Form, dem Serpentin, auch als Schmuckstein Verwendung. Da bereits seit dem Mittelalter in der Region um den Ochsenriegel Serpentin abgebaut wird, findet man dort viele Handwerksbetriebe, sowie zahlreiche Steinbrüche. Im geologischen Museum in Bernstein kann die Geschichte des Serpentinabbaus, sowie zahlreiche Kunstobjekte rund um den Serpentin besichtigt werden.

Serpentin ist ein metamorphes Tiefengestein, welches zu bestimmten Teilen das Mineral Serpentin enthält. Serpentin wiederum bezeichnet eine Gruppe polymorpher Minerale, die aufgrund ihrer ähnlichen Elementzusammensetzung (Strukturformel: $X_{2-3}(\text{OH})_4(\text{Y}_2\text{O}_5)$; $X = \text{Mg}, \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Ni}, \text{Al}, \text{Zn}, \text{Mn}$; $Y = \text{Si}, \text{Al}, \text{Fe}$) in einer Gruppe zusammengefasst werden. Serpentin kann bei erneutem Aufschmelzen des Minerals Olivin entstehen. Im Bereich des Ochsenriegels entstand es im Zuge der Alpenbildung, wobei altes Gestein mit der Gebirgshebung erneut an die Oberfläche gelangte. Serpentin zeichnet sich vor allem durch seinen hohen Nickel Gehalt aus. Aufgrund der toxischen Wirkung von Schwermetallen die aus dem Serpentinegestein freigesetzt werden ist es ein wichtiger ökologischer Einflussfaktor. Im Zuge der Verwitterung werden die Metalle aus dem Gestein gelöst und gelangen in die Bodenlösung, wo sie von Pflanzen aufgenommen werden können. Viele Schwermetalle sind essentiell für das Pflanzenwachstum, wirken jedoch bei höheren Konzentrationen toxisch. Serpentinböden weisen je nach Höhe der Schwermetallkonzentration ein reduziertes Pflanzenwachstum auf, da vor allem Nickel eine stark toxische Wirkung auf Pflanzen hat. Es treten jedoch meist weitere Schwermetalle wie Kobalt und Chrom auf, welche ebenfalls phytotoxisch wirken. Aus diesem Grund treten auf Serpentinböden edaphisch geprägte Pflanzengesellschaften mit vorwiegend stresstoleranten Arten auf, sowie Schwermetall-Spezialisten die fast ausschließlich an solchen Standorten wachsen und spezielle Mechanismen ausgebildet haben, um die erhöhte Schwermetallbelastung zu kompensieren.

Ziel der Exkursion war es, einen groben Überblick über den Standort und die Serpentin-Pflanzengesellschaften zu gewinnen, sowie das Kennenlernen bestimmter Metallophyten, wie das am Ochsenriegel endemische Gösing-Täschelkraut (*Noccaea goesingensis*), welches bis auf wenige Ausnahmen nur an diesem Standort vorkommt. Es wurden außerdem für das in weiterer Folge stattfindende Projektpraktikum Proben genommen. Es galt dabei einen Überblick über die physiologischen Bedingungen des Standortes zu gewinnen und ausgewählte Pflanzenarten auf ihre Kompensationsmechanismen gegenüber Schwermetallen zu untersuchen. Es wurde dabei auch ein Beitrag zur aktuellen Forschung geleistet, da noch nicht bei allen Pflanzen auf Schwermetallstandorten klar ist wie sie die erhöhte Belastung kompensieren.



Abbildung 1 - *Noccaea goesingensis* (Steinstückl)

Der Exkursionstag begann mit der Anreise nach Redlschlag. Das Programm war in mehrere Stationen gegliedert, da die echten Metallophyten nur an besonders stark belasteten Stellen auftreten. Serpentin tritt nur in Kombination mit anderen Mineralen auf, wodurch die Schwermetallbelastung nicht überall gleich ist. Weiters kann sich an geringer belasteten Standorten eine stärkere Pflanzengesellschaft ausbilden, wodurch in weiterer Folge mehr Bodensubstanz ausgebildet wird, welche die Schwermetallbelastung weiter verringert und allgemein bessere Wachstumsbedingungen für Pflanzen gewährleistet. Aus diesem Grund ist die dominante Pflanzengesellschaft im Bereich um den Ochsenriegel ein Föhrenwald, der sich jedoch stark durch die Bodenbedingungen beeinflusst zeigt. Generell sind reine Föhrenwälder ein Indiz für ungünstige Standortbedingungen, da unter Optimalbedingungen in Mitteleuropa Buchenwälder dominieren. Die Föhre (*Pinus sylvestris*) ist generell eine stresstolerante Art, die vor allem an trockenen, nährstoffarmen Standorten dominiert. Ihre dicke Ektomykorrhizaschicht erleichtert einerseits die Wasser- und Nährstoffaufnahme, erfüllt jedoch auch eine Schutzfunktion die die Schwermetallbelastung an den Wurzeln reduziert. Da die Föhre jedoch keine speziellen physiologischen Anpassungen an Schwermetallstress besitzt, ist am Föhrenwald über Serpentin eine deutliche Hemmung der Bäume in Keimung und Wachstum zu erkennen. Dies zeigt sich deutlich am lichten Stand der Bäume, welcher nicht durch anthropogenen Einfluss zustande kommt. Der Fokus des Projektpraktikums lag hauptsächlich auf der Analyse der Gattung *Noccaea*. Die zwei Schwermetall toleranten Arten, *N. goesingensis* und *N. caerulescens* kommen gehäuft nur an wenigen Standorten in der Region vor. Da ein bekannter Standort einem Parkplatz weichen musste, konnten nur noch zwei Standorte besucht werden. Der Erste lag an einem Wegrand nahe dem alten Steinbruch Steinstückl. Es war ein ostexponierter Hang auf 753 Meter Seehöhe an dem durch forstwirtschaftliche Nutzung der Baumbestand entfernt wurde. Die Pflanzengesellschaft kann als Zwergstrauch Heide mit Zwergginster (*Chamaecytisus ratisbonensis*)

und Behaartem Ginster (*Genista pilosa*) beschrieben werden. Sie sind Charakterarten für Pflanzengesellschaften über Serpentin, da sie äußerst Nickel resistent sind. Es war auffällig, dass trotz voller Sonneneinstrahlung und einem Standort der potenziell für Phanerophyten geeignet ist, die vorherrschenden Kräuter und Sträucher keine hundertprozentige Vegetationsdeckung erzielten. Man konnte außerdem erkennen dass der Boden sehr gering mächtig ausgeprägt war, da viel loses Geröll, mit dem für Serpentin typischen Grünstich, zwischen den Pflanzen lag.



Abbildung 2 - Standort 1, Steinstüchl

Da durch die Schwermetallbelastung das Bodenleben ebenfalls in seiner Aktivität stark eingeschränkt ist, wird das meist Schwermetall haltige organische Material nur sehr langsam abgebaut. Aus diesem Grund sind Böden an Schwermetall Standorten sehr Nährstoffarm. Zusätzlich kann es durch die reduzierte Nährstofffreisetzung zu einer Versauerung des Bodens kommen, was aber an diesen Standorten nur eine untergeordnete Rolle spielt, da das Grundgestein sehr basenreich ist und der pH Wert durchschnittlich bei 6 – 6,5 liegt.

Ein weiterer Faktor der das Pflanzenwachstum an Schwermetall Standorten einschränkt ist Trockenstress. Besonders im Burgenland kommt dies stark zu tragen, da hier das Klima bereits kontinental beeinflusst ist, mit geringeren Niederschlägen und einem heißen Sommer. Besonders an südexponierten Hängen kann es vorkommen, dass das Mikroklima in diesem Bereich kein aufkommen von Phanerophyten zulässt. Die fehlende Beschattung und die schlechte Wasserhaltekapazität gering mächtiger organischer Auflagen sorgen für ein rasches Austrocknen des Bodens an sonnigen Tagen. Ein Beispiel dafür fanden wir am zweiten Standort. Er befand sich am Südwesthang des Ochsenriegels, nahe dem Gipfel, auf 771 Meter Seehöhe. Der Föhrenwald fehlt an diesem Ort aufgrund der starken Hitzebelastung. Die einzigen Phanerophyten stellten vereinzelte

Kleinbäume bzw. Sträucher von *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *S. aria*, *Pyrus communis* dar. Die fehlende Dominanz des Föhrenwaldes bietet hier scheinbar Platz für das Aufkommen anderer Phanerophyten, die ebenfalls unter erhöhter Schwermetallbelastung wachsen können. Es ist jedoch noch nicht geklärt über welche Kompensationsmechanismen diese Arten verfügen. Die restliche Pflanzengesellschaft stellte erneut eine Zwergstrauch Heide mit Ginster dar. Die Besonderheit dieses Standortes war, der auf Serpentinegestein endemische, Serpentin Streifenfarne (*Asplenium cuneifolium*). Die sonst eher schatten- und feuchtigkeitsliebenden Farne zeigen sich hier durch ihre besondere Anpassung an die Bodenbedingungen gegenüber Samenpflanzen erfolgreich. Mit dem Echten Salomonssiegel (*Polygonatum odoratum*) und dem Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) konnten weitere für Schwermetallstandorte typische Arten gefunden werden. Eine weitere Besonderheit stellt die auf Serpentin spezialisierte Unterart des Brillenschötchens (*Biscutella laevigata* ssp. *Austriaca*) dar. Die sonst eher im Hochgebirge vorkommende Pflanze, kommt in dieser Form auch an Standorten in tieferen Lagen vor. Mit Ausnahme des Salomonssiegels wurde von allen Pflanzen Proben für die Laboranalyse genommen.



Abbildung 3 - Standort 2, Ochsenriegel

Den Abschluss des Tages bildete der Besuch im geologischen Museum von Bernstein. Neben altem Handwerkszeug und Bildern aus früherer Zeit, konnte die Entstehungs- und Verbreitungsgeschichte von Serpentin betrachtet werden. Eine weitere Sehenswürdigkeit sind zahlreiche Kunstgegenstände, meist lokaler Künstler, aus Serpentin. Das Mineral in seiner reinsten Form eignet sich durch den geringen Härtegrad, von 2-3 auf der Mohs'schen Härteskala, ausgezeichnet zur mechanischen Bearbeitung, wodurch sogar komplexeste Strukturen wie mehrstufige chinesische Wunderkugeln möglich sind.

Artenliste

Steinstüchl 9.5.12	Ochsenriegel 9.5.12
O Expo.	N 47° 26.255' O 16°17.521' 771msm SW Expo.
Strassenrand	<i>Dianthus carthusianorum</i> cf. <i>subsp. capillifrons</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Galium</i> sp.
<i>Campanula persicifolia</i>	<i>Genista pillosa</i>
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>	<i>Hieracium pilosella</i>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Polygala amara</i>
<i>Festuca pallens</i>	<i>Polygala chaebuxus</i>
<i>Hieracium sylvatica</i>	<i>Polygonatum odoratum</i>
<i>Knautia sylvestris</i>	<i>Pyrus communis</i>
<i>Myosotis</i> sp.	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Noccaea caerulea</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Noccaea goesingensis</i>	<i>Sorbus aria</i>
<i>Polygala amara</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Potentilla alba</i>	<i>Verbascum</i> sp.
<i>Potentilla crantzii</i>	<i>Viola</i> sp.
<i>Pteridium aquifolium</i>	
<i>Ranunculus acris</i>	
<i>Sedum telephium</i>	N 47° 26.239' O 16°17.503' 764msm
<i>Silene vulgaris</i>	<i>Biscutella laevigata</i>
<i>Stellaria holostea</i>	<i>Sorbus aria</i>
<i>Tanacetum corymbosum</i>	N 47° 26.242' O 16°17.478' 753msm
<i>Thymus</i> sp.	<i>Asplenium cuneifolium</i>
	<i>Biscutella laevigata</i>
Ostabhäng des Steinstückls N 47° 26.200' O 16° 16.624' 753 msm	<i>Hieracium pilosella</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Noccaea goesingensis</i>
<i>Fagus sylvaticus</i>	
<i>Fragaria</i> sp.	an Forststrasse N 47° 26.169' O 16°17.418' 749msm
<i>Genista pillosa</i>	<i>Dicranum</i> cf. <i>scoparium</i>
<i>Luzula luzuloides</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i>
<i>Myosotis</i> sp.	<i>Leucobryum glaucum</i>
<i>Noccaea caerulea</i>	<i>Polytrichum formosum</i>
<i>Noccaea goesingensis</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Picea abies</i>	
<i>Quercus robur</i>	
<i>Rubus</i> sp.	
<i>Sambucus nigra</i>	
<i>Sorbus aucuparia</i>	
<i>Stellaria holostea</i>	
<i>Symphytum tuberosum</i>	
<i>Taraxacum</i> sp.	
einige Meter weiter die Forststrasse entlang	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	
<i>Myosotis</i> sp.	
<i>Noccaea goesingensis</i>	
<i>Silene vulgaris</i>	