



„Die mikroklimatischen Verhältnisse in der Hinteren Sächsischen Schweiz am Beispiel des Großen Zschandes und ihre Auswirkungen auf die Pflanzenwelt“

Um das Überleben botanischer Besonderheiten wie der Eiszeitreliktpflanze Gelbes Veilchen (*Viola biflora*) in der Sächsischen Schweiz zu sichern, müssen klimatische und standörtliche Besonderheiten bekannt sein und berücksichtigt werden. Bisherige Recherchen ergaben, daß weder die mikroklimatischen Bedingungen näher charakterisiert, noch die anderen Standortfaktoren für das Vorkommen der „Eiszeitreliktpflanzen“ genauer benannt werden können.

Die im Zeitraum 1998 bis 2000 durchgeführten Forschungsarbeiten hatten deshalb das Ziel, den Einfluß des Mikroklimas auf die Vegetation zu untersuchen.

Im Zeitraum September 1998 bis Juli 1999 wurden die Lufttemperaturen kontinuierlich in 10-Minuten-Intervallen in Bodennähe in Abhängigkeit von Lage und Exposition bestimmt. Dazu wurden im Großen Zschand und in den **Hüllenschluchten** Meßgeräte im Talgrund, auf den Auswitterungshorizonten des ersten Felsstockwerkes sowie auf den Plateaus/Hochflächen ausgebracht. An den gleichen Standorten erfolgten floristische Aufnahmen, die zu Zeigerwertberechnungen mit dem Computerprogramm „Flora“ herangezogen wurden.

Die Schluchten wirken als Dämpfungs- und Verzögerungsglied. Je tiefer und enger die Schlucht ist, um so größer wird dieser Effekt. Im Winter wurden bei Strahlungswetter die niedrigsten Temperaturen auf den Plateaus gemessen. Die Kaltluft dringt nur langsam in die Schluchten

vor. Ursache sind Relief, Bestockung und Eigenstrahlung der Felswände. Je schmaler und tiefer die Schlucht, um so langsamer kann die Kaltluft in diese Schlucht eindringen.

Bei ruhigen Strahlungswetterlagen im Sommer ist die Schlucht kühler als das Plateau. Ausgangs der Nacht liegt die Lufttemperatur des Talgrundes für nur einige Stunden über der Lufttemperatur der Plateaus und Riffe. Den überwiegenden Teil des Tages sind die Verhältnisse umgekehrt. Die Talsohle ist deutlich kälter als die Plateaus. Die größten Extremwerte treten auf den in südlicher Richtung exponierten Riffen und Felssimsen auf. Sie erhalten aufgrund ihrer Exposition und der deutlich geringeren Bestandesdichte den größten Anteil direkter Sonnenstrahlung und sind mitunter durch weitere Felsbildungen windgeschützt. Diese Felswände speichern tagsüber die Sonnenstrahlung. Somit verhindern sie nachts durch die Abgabe dieser gespeicherten Wärme (Eigenstrahlung) eine extreme Auskühlung. Eine dichte, mehrschichtige Vegetation wirkt ebenfalls auf den Temperaturgang ausgleichend. Durch die Schattenwirkung der Pflanzen, ihre Transpiration und ihre Eigenstrahlung wird der Temperaturgang im Bestand (Waldinnenklima) gedämpft.

Die Bestockung wird, bedingt durch die zurückliegende forstliche Bewirtschaftung, von Fichte dominiert. Im Tal der Hüllenschluchte stockt eine Fichtenmonokultur. Der vernäßte, anmoorige Talgrund wird in der Moosschicht von

Sphagnumarten (z. Bsp. *Sphagnum fimbriatum*, *Sphagnum fallax*) dominiert. Im feuchten Tal ist das ozeanische Moos *Mylia taylorii* häufig anzutreffen. Es besiedelt aber auch kleine Senken und schattig-feuchte Felsspalten auf den trockenen und warmen Plateaus. Hauptursache ist das Mikrorelief. Die Nordwesthänge des Richters Horn sind infolge der hohen Feuchtigkeit üppig mit Moosen und *Cladonia portentosa* ausgestattet. Hier finden sich Ansätze eines Kondensationsmooses.

Die Plateaus zeigen ein anderes Bild. Kiefern und Birken herrschen neben Fichten in der Baumschicht. Heidelbeere, Preiselbeere und Heidekraut dominieren in der Bodenvegetation. Der Sumpfporst als boreales Florenelement ist besonders auf den Hängen und Riffkanten zu finden. Als hygrophile Art besiedelt er die Feuchtigkeit abgebenden Auswitterungshorizonte auf wasserundurchlässigen Schichten im sonst porösen Sandstein. Nur sonnige Plätze werden gemieden.

Der hochmontane Stengelumfassende Knotenfuß (*Streptopus amplexifolius*) ist im Bereich des Untersuchungsgebietes nur im Talgrund des Großen Zschands anzutreffen, wo er ebenfalls die Hänge bis zur Riffkante besiedelt. Das Gelbe Veilchen, ein echtes Eiszeitrelikt, wurde im Untersuchungsgebiet nur an einer Stelle des Talgrundes im Großen Zschand aufgefunden. Beide Arten benötigen besser nährstoffversorgte Böden als in den Hüllenschluchten. Neben dem Mikroklima ist die Bodenbeschaffenheit für das Vorkommen der Arten ein Hauptmerkmal. Daraus erklärt sich auch der Artenreichtum im Talgrund des Großen Zschandes gegenüber den Hüllenschluchten. Im Bereich der Hüllenschluchte dominieren arme, saure, teilweise podsolierte Braunerden, wogegen im Talgrund des Großen Zschandes eine frische, mitunter leicht pseudovergleyte Braunerde mittlerer Trophie vorherrscht.

Die Talsohle des Großen Zschandes wird von einem artenreichen Fichten-Buchen-Tannenmischwald mit hohem Anteil von *Acer pseudoplatanus* und *Fraxinus excelsior* bestanden. Die Feld- und Moosschicht sind mit jeweils mehr als 50 Arten floristisch am reichsten ausgestattet. Mittlere Trophie, ausreichende Wasserversorgung des Bodens sowie das ausgleichende feuchte Kellerklima sind die Voraussetzung für den Artenreichtum und das Vorkommen (sub)ozeanischer sowie (sub)montaner und (post)glazialer Arten.

Auf den Riffen und Plateaus sind subkontinentale Arten wie Kiefer sowie boreal-kontinentale Arten wie Heidelbeere, Preiselbeere und Heidekraut häufig anzutreffen. Aufgrund des Mikroreliefs ist das ozeanisch verbreitete Moos *Mylia taylorii* auch im Großen Zschand nicht nur im schattigen Talgrund und den Unterhängen, wo es zum Teil hohe Artmächtigkeiten erreicht, anzutreffen. Es ist auch in Mulden, Spalten und Rissen, sofern diese schattig und feucht sind, vereinzelt bis auf die Plateaus zu finden.

Ähnlich ist das auf feuchten Standorten anzutreffende *Molinia caerulea* aufgrund des Bodenmosaiks auch auf den trockenen Riffen zu finden. Es besiedelt dort kleinste pseudovergleyte Plätze und Quellhorizonte, an denen wasserundurchlässige, tonige Zwischenlagen des Sandsteins austreichen.

Die gegenwärtige Verteilung der Arten ist das Ergebnis des Zusammenwirkens von Mikroklima, bestimmt durch Lage, Exposition, Relief, Sonneneinstrahlung und Eigenstrahlung des Standortes, Bodenbeschaffenheit, Nährstoff- und Wasserversorgung sowie den Rückkopplungen aus der Pflanzendecke selbst.

Dr. Volker Beer, Leipzig

Die Ergebnisse und Diskussion dieser Forschungsarbeit können in den folgenden Thesen zusammengefaßt werden:

1. Die Schluchten wirken auf den Temperaturgang als Dämpfungs- und Verzögerungsglied. Je tiefer und enger die Schlucht, um so größer dieser Effekt.
2. Bei Kaltfrontdurchgang ist die Talsohle wärmer als die Plateaus und Riffe.
3. Bei Warmfrontdurchgang ist die Talsohle kälter als die Plateaus und Riffe.
4. Die höchsten Temperaturen wurden auf den südexponierten, windgeschützten, nahezu nicht bestockten Felsbändern der ersten Felsstockwerke gemessen.
5. Die Pflanzendecke wirkt ebenfalls extremwertdämpfend (Waldinnenklima).
6. Im winterlichen Hochdruckgebiet (Strahlungswetter) dringt die kälteste Luft langsam in die breiteren Hüllenschluchte ein. In den schmalen, klammartigen Großen Zschand konnte sie im Untersuchungszeitraum nicht vordringen.
7. Die tiefsten Temperaturen wurden bei winterlichen Strahlungswetterlagen auf den Plateauflächen gemessen. Die Plateaus sind meist kälter als die Talgründe.
8. Im winterlichem Hochdruckgebiet (Strahlungswetter) sind die Talsohlen zur kältesten Tageszeit bei Sonnenaufgang etwa drei Kelvin wärmer als die Plateaus.
9. Nur über die Mittagszeit sind die Plateaus bei winterlichem Strahlungswetter etwas wärmer als die Talgründe, im Mittel sind die Plateaus kälter.
10. Den überwiegenden Teil des Tages sind die Talgründe bei sommerlichem Strahlungswetter deutlich kälter als die Plateaus. In den frühen Nachmittagsstunden kann der Temperaturunterschied bei zehn Kelvin liegen.
11. Im sommerlichen Hochdruckgebiet (Strahlungswetter) sind die Talgründe nur in den frühen Morgenstunden um ein bis zwei Kelvin wärmer als die Plateaus.
12. Die tiefsten Temperaturen während sommerlicher Strahlungswetterlagen wurden bei Sonnenaufgang auf den Plateaus gemessen.
13. Im sommerlichen Hochdruckgebiet (Strahlungswetter) sind die Talgründe meist kälter als die Plateaus und Riffstandorte.
14. Die Vegetation der Talsohlen und Unterhänge sind von Gemeiner Fichte dominiert, die Vegetation der Plateaus von Gemeiner Kiefer und Gemeiner Birke. Die Dominanz von Gemeiner Fichte



Die **Preiselbeere** benötigt besonnte Felsbänder und Riffkanten.



Die **Krähenbeere** besiedelt zumeist nordseitige Felsbänder.

te und Gemeiner Kiefer ist vor allem das Ergebnis der zurückliegenden forstlichen Bewirtschaftung.

15. Die Riffkanten, Steilhänge und Felsbänder sind aufgrund ihrer schweren Zugänglichkeit von naturnahen Birken-Kiefern-Mischwäldern und Kiefern-Eichen-Mischwäldern, teilweise mit Rotbuche, bestockt.
16. Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Breitblättriger Dornfarn (*Dryopteris dilatata*) sind überall anzutreffen.
17. Das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) charakterisiert deutlich das wechselfeuchte Standortsmosaik. Selbst auf den trockenen Riffen, sobald dort eine tonige Lage des Sandsteins ausstreicht oder eine pseudovergleyte Stelle im Boden etwas mehr Feuchtigkeit hält, ist es anzutreffen.
18. Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) tritt zumindest mit geringen Artmächtigkeiten ebenfalls nahezu überall auf. Sie bevorzugt sonnige Plätze wie die Felsbänder der ersten Felsstockwerke und die Plateauflächen. Dort erreicht sie hohe Artmächtigkeiten.
19. Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*) und Heidekraut (*Calluna vulgaris*) treten nur an besonnten Felsbändern, den Riffkanten und den Plateaus auf. In den schattigen Talgründen und auf den Unterhängen fehlen sie.
20. Sumpfporst (*Ledum palustre*) ist besonders häufig an feuchten Auswitterungshorizonten der ersten Felsstockwerke und Plateaukanten anzutreffen. Südexponierte Plätze werden gemieden, ebenso die Talsohlen und Unterhänge.
21. Stengelumfassender Knotenfuß (*Streptopus amplexifolius*) besiedelt die Hänge im Großen Zschand bis in den Bereich der Oberhänge. Er benötigt neben dem „Kellerklima“ die besser versorgten Standorte im Großen Zschand. In den Hüllenschluchten fehlt er.



Der montane **Stengelumfassende Knotenfuß** gedeiht im „Kellerklima“ der tiefen Schluchte des Zschands.