

Thorsten Englisch

Multivariate Analysen zur Synsystematik und Standortsökologie der Schneebodenvegetation (*Arabidetalia caeruleae*) in den Nördlichen Kalkalpen

Wien, 1997

Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit stehen die Vegetationseinheiten der Kalkschneeböden im Gebiet der Nördlichen Kalkalpen und ihre Analyse mit multivariaten Verfahren. Während die Silikat-Schneetälchen vergleichsweise gut untersucht sind, ist die Kenntnis der entsprechenden Standorte über Kalksubstraten bislang mangelhaft. Auf der Suche nach „Schneetälchen“ in den Nordostalpen haben viele Autoren die Standortvielfalt und floristische Eigenständigkeit entsprechender Pflanzengesellschaften (bislang) des Verbandes *Arabidion caeruleae* unterschätzt. Der eigentlichen Untersuchung sind die Definition des Begriffes Schneeboden, und die übersichtsartige Darstellung der floristischen Beziehungen und entsprechender Kontaktgesellschaften im (mittel-) europäischen Gebirgsraum vorangestellt.

Der rein numerische Ansatz der Vegetationsanalyse ist bei großen Datenmengen von entscheidendem Vorteil. Dabei dient er nicht (nur) der Bestätigung der traditionellen Konzepte der Vegetationskunde. Clusterverfahren, als gängige Methoden der Vegetationsgliederung, ermöglichen eine betrachterunabhängige Analyse, charakteristische Ähnlichkeitsniveaus lassen sich dabei auch durchaus parallelisieren mit den Ergebnissen erfahrener Vegetationskundler. Im Falle der im Falle der Kalkschuttfuren und Schneeböden kann eine Ähnlichkeit von 0,42 bis 0,45 für die Similarity Ratio II bzw. von 0,23 bis 0,26 für Wishart's Similarity Ratio generell zur Abgrenzung von Vegetationseinheiten heranziehen, die eine auffallende Übereinstimmung mit neueren Assoziationskonzepten aufweisen. Eine weitere Untergliederung der Assoziationen - die durch eine numerische Behandlung schon mit wenigen Aufnahmen bei entsprechend großräumigem Vergleich abgesichert werden können - ist auf einem Niveau darüberliegender Ähnlichkeit möglich. Eine Übereinstimmung etwa mit Subassoziationen muss jedoch hier unentschieden bleiben. Dagegen bietet das Ähnlichkeitsniveau von 0,12 bis 0,15 (für Wishart's Similarity Ratio) gute Hinweise zur Gruppierung von Gesellschaften zu Verbänden. Als ein wesentliches Ergebnis der numerischen Behandlung kann die Bedeutung der jeweiligen Deckungsverhältnissen für eine Gesellschaftsgliederung hervorgehoben werden. Dies wird entsprechend unterstützt durch varianzanalytische Testverfahren.

Indirekte und direkte Gradientenanalyse (darunter PCA und NMDS als wesentliche Ordinationsverfahren) werden eingesetzt, um die floristische Datenstruktur in Bezug zu den Standortfaktoren zu setzen. Schon für Gesellschaftsgruppen und Verbände werden die Aussagemöglichkeiten von topographischen Faktoren und mittleren Zeigerwerten deutlich. Dennoch können diese - mit möglicher Ausnahme der Bodenreaktion - nicht alleine die floristische und standörtliche Variation erklären. Zusätzliche Faktoren wie Schätzparameter zu Feinerdegehalt, Schuttverteilung, Substratbeweglichkeit und möglicherweise am wichtigsten zur Dauer der Vegetationsperiode, wurden zwar mit den floristischen Daten miterhoben, warten allerdings noch auf ihre Auswertung.

Entgegen vorherrschender Meinung, dass Kalkschneeböden erst in den höheren und höchsten Lagen der alpinen bis subnivalen Stufe zur Entwicklung kommen, kann mit dieser Arbeit nachgewiesen werden, dass das Optimum der Höhenverbreitung vieler Kalkgesellschaften in der unteren alpinen Stufe liegt, viele zeigen darüber hinaus auch in subalpinen Lagen gut definierte Ausbildungen. Begünstigt wird dies besonders im Ostteil der Nördlichen Kalkalpen durch schneereiche Plateaulagen mit Karsthohlformen, die infolge beschatteter Schutteinhänge Standorte mit deutlich ausgeglichenerem Hydroregime bieten, in denen eigentliche Schuttpflanzen aus Konkurrenzgründen aber zurücktreten.

Mit einigen Beispielen kann auch nachgewiesen werden, dass Kryptogamen, darunter besonders Laubmoose bestandscharakterisierende Arten für die Schneebodenvegetation kalkalpiner Standorte darstellen. Zu nennen sind etwa *Pseudoleskeella catenulata*, *Tortula norvegica*, *Bryum pseudotriquetrum* oder *Sanioma uncinata*. Diese Arten sind nicht unregelmäßige Begleiter, sondern sind wichtige Strukturelemente der Kalkschuttschneeböden und *Salix*-Spaliere sowie auch am Aufbau eigener Moosgesellschaften maßgeblich beteiligt.

Die Analyse eigener Daten aus mehreren Gebieten der Nordostalpen und der Vergleich mit Vegetationsaufnahmen und -beschreibungen aus der Literatur führt zur Abgrenzung einer Reihe von Syntaxa mit entsprechenden Konsequenzen der Namensgebung der Syntaxa. So müssen etwa eingeführte Namen wie das Arabidetum caeruleae oder das Thlaspietum rotundifolii in einem engeren Sinn gefasst werden. Entsprechende Syntaxa der mittleren und östlichen Ostalpen müssen aufgrund ihrer floristischen Eigenständigkeit und infolge der Prioritätsregeln der pflanzensoziologischen Nomenklatur als eigene Assoziationen beschrieben werden.

Sowohl Clusteranalysen und Ordinationen basierend auf floristischen Kriterien als auch Gradientenanalysen bei zugrunde gelegten Standortfaktoren bzw. Ellenberg-Zahlen stützen die Gesellschaftsgliederungen und die Gruppierung der beschriebenen Gesellschaften (Assoziationen) zur syntaxonomisch höheren Einheit des Verbandes. Als neu erkannt werden die Verbände Nardo-Salicion herbaceae, Salici herbaceae-Arabidion caeruleae und Soldanello alpinae-Salicion retusae, die sowohl floristisch als auch ökologisch definiert werden können. Nicht die getrennte Analyse mit verschiedenen numerischen Verfahren, sondern gerade ihre Kombination - wie am Beispiel der multidimensionalen Skalierung unter Verwendung der Ergebnisse der Clusterverfahren und mittlerer Zeigerwerte gezeigt - macht erst weitreichende Interpretationen möglich.

Trotz der deutlichen Trennung der Kalk(schutt)schneeböden von Silikatschneeböden bei großer floristischer Ähnlichkeit zu Kalkschuttfluren, kann auf der Basis der vorliegenden Untersuchungen in keiner Weise eine weitere Hierarchisierung der Einheiten zu Ordnungen oder Vegetationsklassen begründet werden. Weder floristische Ähnlichkeit, noch das Charakterartenkonzept kann bei den betrachteten Pflanzengesellschaften dazu einen kenntnisgewinnbringenden Beitrag leisten.

Wenn die vorliegende Arbeit manche Unklarheiten im Falle der Vegetation von Schneebodenstandorten aufzeigen und möglicherweise auch klären konnte, so bleiben dennoch viele Detailfragen offen. Dies betrifft im Wesentlichen die detaillierte und

quantifizierte Analyse von Gesellschaften in Hinblick auf die zugrunde liegende Standortparameter als auch die Bedeutung arealgeographischer Phänomene für die Entwicklung von Pflanzengesellschaften. Ich hoffe, daß mit diesen ersten Untersuchungen genügend Anstöße gegeben sind.