**Zeitschrift:** Cratschla : Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark
**Herausgeber:** Eidgenössische Nationalparkkommission
**Band:** - (2019)
**Heft:** 2

**Artikel:** Funktionelle Diversität in der Nationalparkregion
**Autor:** Rossi, Christian / Haller, Ruedi
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-843815

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 30.06.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# FUNKTIONELLE DIVERSITÄT IN DER NATIONALPARKREGION

**Die Vielfalt von Pflanzenarten und ihren Funktionen und Beziehungsnetzen in alpinen Wiesen und Weiden zeigt den Zustand dieser Ökosysteme. Je vielfältiger die Funktionen sind, desto besser kann das Ökosystem auf Änderungen der Umwelt reagieren. Aus diesem Grund richten Ökologen heute ihr Augenmerk auf diesen Aspekt der Biodiversität.**

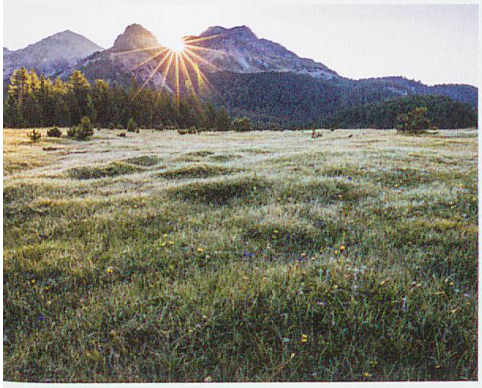
*Christian Rossi und Ruedi Haller*

Biodiversität ist mehr als nur Artenvielfalt. Funktionelle Diversität lässt sich mit Eigenschaften von Pflanzen beschreiben. Diese Eigenschaften können bei Pflanzen auf Weiden die Vegetationshöhe, der Stickstoffgehalt im Blatt oder die Speicherfähigkeit von Wasser sein. Ein eingängiges Beispiel ist die Blattdichte. Sie spielt unter anderem bei der Transpiration von Wasser durch das Blatt eine grosse Rolle. Vereinfacht gesagt: je dichter das Blatt, desto geringer die Transpiration. Muss die Pflanze Transpiration verhindern, ist sie gezwungen, viel in den Aufbau der Zellwände und damit in die Produktion von Zellulose zu investieren. Das lohnt sich nur, wenn das Blatt lange bestehen bleibt. Ein solch konservativer Umgang mit Ressourcen ist für ungestörte, wenig produktive Lebensräume charakteristisch. Wird die Pflanze tendenziell mehr gestört wie etwa durch Äsung von Tieren oder Mahd oder ist sie einer grösseren Konkurrenz ausgesetzt, eignet sich dieser Standort für eine rasch wachsende Pflanze. Diese Pflanzen können Nährstoffe schnell aufnehmen und nutzen. Ihre Überlebensstrategie heisst, schnell in die Höhe zu wachsen anstatt in Zellwände und Haltbarkeit zu investieren.

Die Diversität der Eigenschaften in einer Pflanzengemeinschaft zeigt, wie effektiv und divers verfügbare Ressourcen genutzt werden und wie Pflanzen untereinander konkurrenzieren oder koexistieren. Je mehr Eigenschaften auf einer alpinen Weide vorkommen, desto mehr Dienstleistungen kann das Ökosystem für den Menschen erbringen: Nahrungsproduktion, die Filterung von Trinkwasser oder die Regulierung von Klimabedingungen.

## ANALYSE VON SIEBEN BEWIRTSCHAFTUNGSFORMEN

Im Schweizerischen Nationalpark (SNP) und seiner Umgebung untersucht eine Studie den Einfluss von verschiedenen Bewirtschaftungsformen auf funktionelle Eigenschaften und die daraus abgeleitete funktionelle Diversität. Die alpinen Weiden des Nationalparks dienen dabei als eine von verschiedenen möglichen «Bewirtschaftungsformen». Hier bewirtschaften Rothirsche, Gämsen, Steinböcke und andere Pflanzenfresser die Weiden. Ausserhalb des Parkgebiets interveniert der Mensch, wo die Weiden durch Nutztiere bestossen oder die Wiesen gemäht werden. Mit einer Kombination aus Feldmessungen und Fernerkundungsdaten untersucht die Studie sieben verschiedene Bewirtschaftungsformen (Abbildung 1).



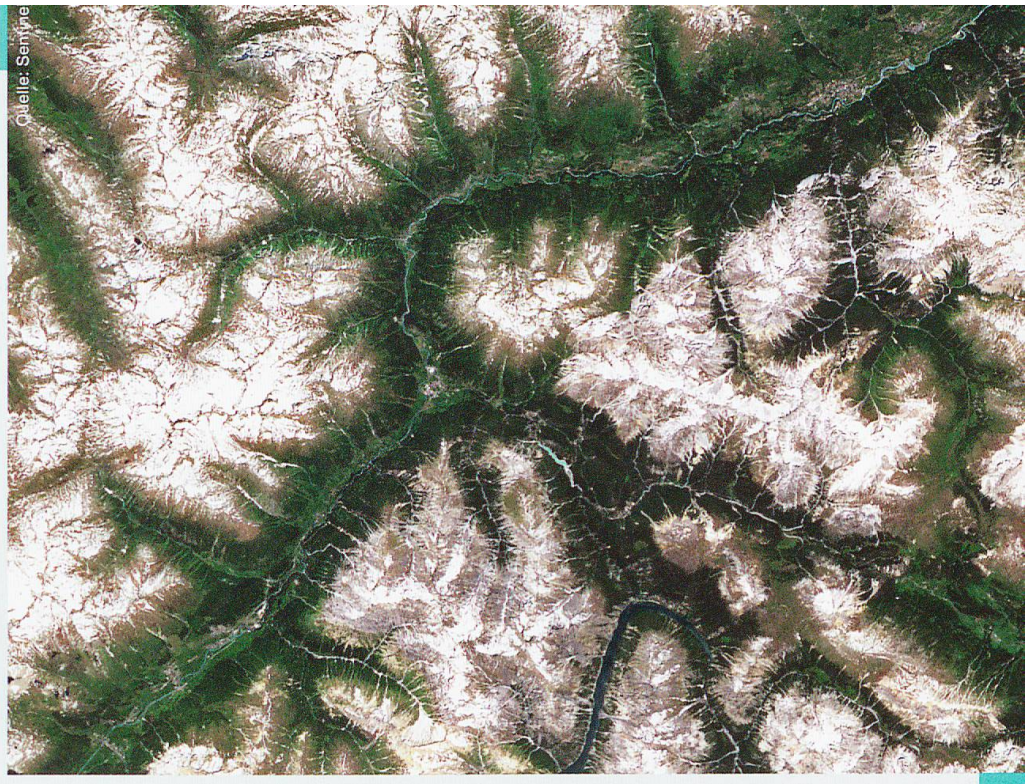



Abb. 1 **Satellitenbild des Engadins als Grundlage für die Quantifizierung von pflanzlichen Eigenschaften. Je nach Struktur und chemischen Eigenschaften reflektieren Pflanzen das Licht auf verschiedene Weise. Dies ist im Satellitenbild erkennbar. Die Wiesen in Valchava (links oben) und die Kuhweide in Buffalora (links unten) zeigen verschiedene Bewirtschaftungsformen.**

## HUFTIERE SCHAFFEN EXTENSIV BEWIRTSCHAFTETE WEIDEN IM SNP

Trotz der über hundertjährigen Absenz von anthropogenen Einflüssen zeigen Durchschnittswerte von Pflanzeneigenschaften im SNP kaum Unterschiede zu den Weiden in der Umgebung (Abbildung 2). Man könnte infolge der Aufgabe der alpwirtschaftlichen Tätigkeiten vermuten, dass Pflanzen, welche Merkmale eines sparsamen Gebrauches der Ressourcen mit geringen Störungen aufzeigen, vermehrt vorkommen. Stattdessen findet man auch mehrere Pflanzengemeinschaften, welche grosszügig Ressourcen aufnehmen und verwenden. Die alpwirtschaftlichen Hinterlassenschaften und die teilweise intensive Beäsung durch Wildtiere prägen die Weidelandschaft im Park. Der Bestand von Huftieren im SNP ist vergleichbar mit einer extensiv bewirtschafteten Weide im alpinen Raum und gewährleistet den Erhalt von offenen Weideflächen. Auf stickstoffangereicherten Böden um ehemalige Stallungen sind im Park heute noch hochwüchsige Pflanzen, welche in ein schnelles Wachstum investieren, vorzufinden.

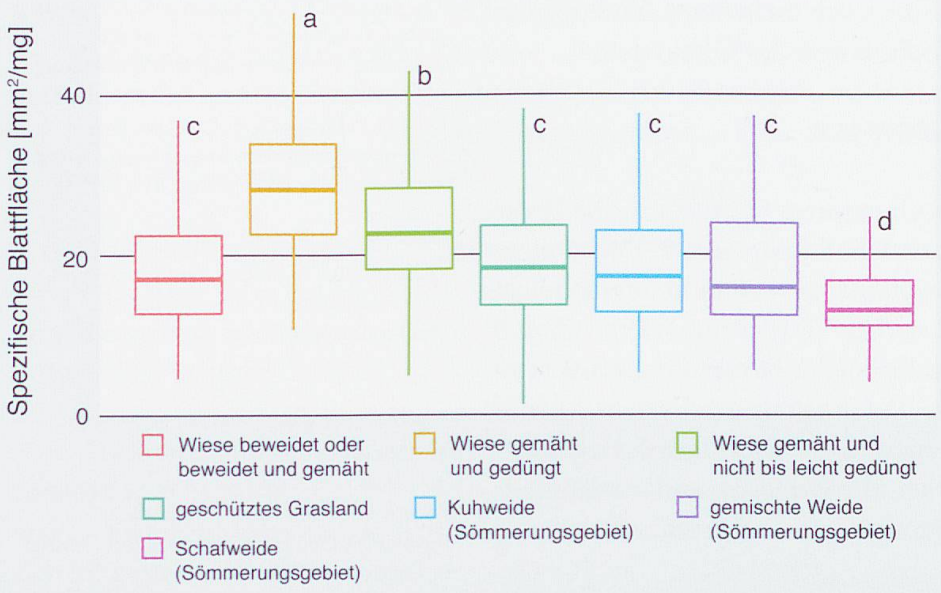



Abb. 2 **Das Verhältnis der Blattflächen der Pflanzen zur Masse (= Spezifische Blattfläche) in sieben unterschiedlichen Bewirtschaftungsformen. Hohe Werte bedeuten eine weniger dichte Blattstruktur. Die Kästen entsprechen dem Bereich, in welchem die mittleren 50 % der Daten liegen. Die horizontalen dicken Linien zeigen den Mittelwert an. Gleiche Buchstaben bedeuten statistisch gesehen keine Unterschiede zwischen den analysierten Bewirtschaftungsformen.**

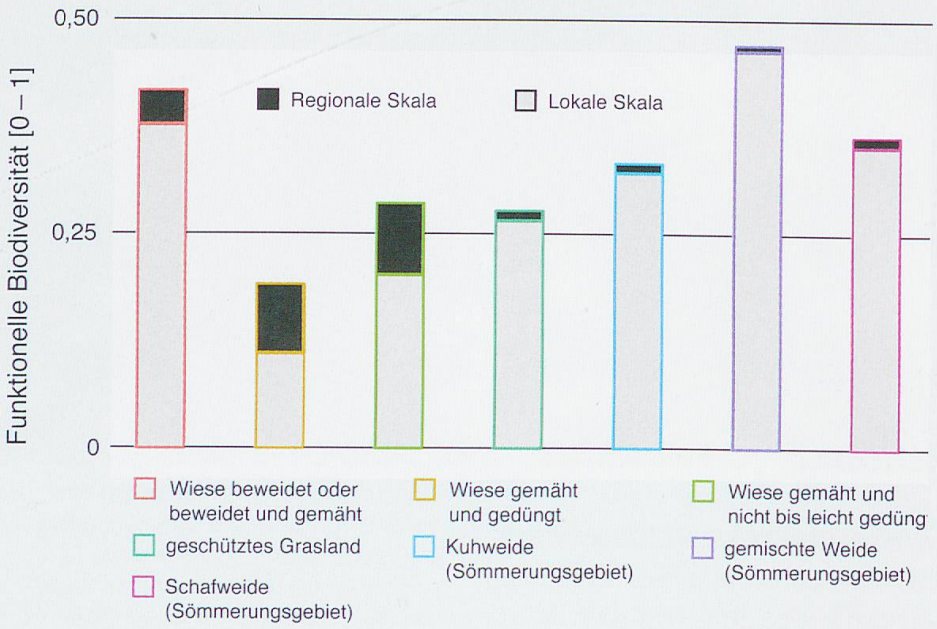



Abb. 3 **Durchschnittliche Werte der funktionellen Diversität einer Landschaft berechnet aus: Lokale Skala: Im Feld erhoben und berechnet aus der statistischen Verteilung der Eigenschaften (Standardabweichnung der spezifischen Blattfläche) einer Gemeinschaft (= Fläche). Regionale Skala: Aus den Satellitenbildern ermittelte Mittelwerte der Diversität zwischen gleichbewirtschafteten Gemeinschaften (= Flächen). Die Summe aus beiden Skalen ergibt ein vollständiges Diversitätsbild der Landschaft.**

Bei dieser Annäherung an Biodiversität ist die Artenvielfalt nicht entscheidend. Sie ist nur dann ein Indikator für eine hohe funktionelle Vielfalt einer Gemeinschaft, wenn zwischen Arten keine Nischenüberlappung herrscht. Oder anders ausgedrückt ist es entscheidender, wie stark sich die Arten voneinander unterscheiden. Auf lokaler Ebene zeigt die Beweidung unabhängig von Wild- oder Nutztieren in der Region eine höhere Vielfalt an Eigenschaften im Vergleich zu Wiesen auf (Abbildung 3). Begünstigt wird ein vielfältiges Muster von Eigenschaften durch einen selektiven Weidedruck der Huftiere. So befinden sich auf engstem Raum Pflanzen, die beäst werden, neben solchen, die ungestört bleiben. Mehrmals im Jahr gedüngte Wiesen im Engadin und in der Val Müstair zeigen hingegen eine niedrigere funktionelle Diversität. Diese ist stark durch ein ungleiches Verhältnis zugunsten von konkurrenzfähigen Pflanzen mit schnellem Wachstum charakterisiert. Eine solch ineffiziente Nutzung der Ressourcen führt zu einer verringerten Funktion des Ökosystems.

## EXTENSIVERE BEWIRTSCHAFTUNGSFORMEN GEWÄHRLEISTEN RESILIENZ

Ein vielfältiges und anpassungsfähiges Ökosystem weist eine hohe Diversität an pflanzlichen Eigenschaften auf. Die Summe aus kleinräumiger und grossräumiger funktioneller Diversität zeigt uns im Untersuchungsgebiet ein Landschaftsbild, welches durch die Verbreitung von gemähten und gedüngten Wiesen mit geringer funktioneller Diversität alarmierend ist. Als Massnahmen sollen extensivere Bewirtschaftungsformen und auf gewissen Flächen der allfällige Nutzungsverzicht geprüft und eingeführt werden, um neben der Artenvielfalt auch die Resilienz und Funktionalität des ganzen Ökosystems in der Region zu gewährleisten.

*Christian Rossi und Ruedi Haller, Schweizerischer Nationalpark, 7530 Zernez*

Literatur

Díaz, S., J. Kattge, J. H. Cornelissen, I. J. Wright, S. Lavorel, S. Dray, B. Reu, M. Kleyer, C. Wirth, I. C. Prentice, et al. (2016): The global spectrum of plant form and function. Nature, 529(7585), 167.

Díaz, S., S. Lavorel, F. S. Chapin III, P. A. Tecco, D. E. Gurvich & K. Grigulis (2007): Functional diversity – at the crossroads between ecosystem functioning and environmental filters. In: Canadell, J. G., D. E. Pataki, L. F. Pitelka, (eds.) Terrestrial ecosystems in a changing world. Springer, Berlin, Heidelberg, 81–91.

Mcintyre, S. (2008): The role of plant leaf attributes in linking land use to ecosystem function in temperate grassy vegetation. Agriculture, Ecosystems & Environment, 128(4), 251–258.

Rossi, C., M. Kneubühler, M. Schütz, M. E. Schaepman, R. M. Haller & A. C. Risch (2020): From local to regional: Functional diversity in differently managed alpine grasslands. Remote Sensing of Environment, 236, 111415.