

**Zeitschrift:** Cratschla : Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark

**Herausgeber:** Eidgenössische Nationalparkkommission

**Band:** - (2005)

**Heft:** 2

**Rubrik:** Zernezer Nationalparktage 2005

#### 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:** 02.01.2026

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

# ZERNEZER NATIONALPARK TAGE 2005

## Aktuelles aus der Nationalparkforschung

Anlässlich der Zernez Nationalparktage haben am 16. April 2005 Forschende Ergebnisse aus soeben abgeschlossenen und langfristigen Forschungsarbeiten vorgestellt. Die Beiträge stehen stellvertretend für die thematische Breite der Forschungen im Nationalpark: Waldentwicklung, Schmetterlinge, Quellen-monitoring, Pilze und Besucherinformation. Der Vortrag von Muriel Bendel, WSL, zum Thema «Der Hallimasch – Ureinwohner der Bergföhrenwälder am Ofenpass» und jener von Ruedi Haller, SNP, mit dem Titel «Webpark – digitale, mobile Information im SNP: Die Vision und die Realität» sind ausführlich in der CRATSCHLA 1/2005 wiedergegeben.

Walter Abderhalden

### Waldentwicklung in Dauerzäunen: Die ersten 10 Jahre

Parallel zu einer flächendeckenden Stichproben-erhebung in der Val Trupchun wurden im Jahr 1992 Vergleichsflächenpaare zur Dauerbeobachtung der Waldverjüngung eingerichtet. Jeweils eine Fläche pro Paar wurde mit einem Wildzaun versehen. Heute stehen noch 14 Flächenpaare für das Monito-ring zur Verfügung. Im Herbst 1995 wurden ausserdem bei ausgewählten Zäunen Samenkästen installiert, um die Samenquantität und -qualität zu erfassen. Diese drei Beobachtungsprogramme erlaubten es, das Verjüngungspotential mit der tatsächlich vorhandenen Verjüngung zu vergleichen und langfristig den Einfluss des Schalenwildes auf die Waldverjüngung abzuschätzen.

Die höchsten Stammzahlen pro Hektare der Höhenklasse 10 – 130 cm sind in gezäunten Flächen zu finden. Die Stammzahlen in den ungezäunten Vergleichsflächen und in jenen Stichproben, welche über die ganze Waldfläche erhoben wurden, liegen in der Regel tiefer. Bei der Fichte, welche auf der linken Talseite nur in sehr geringer Zahl

Samenkasten 50 x 50cm



vorhanden ist, treten kritische Verbissinten-sitäten auf, während diese bei den Baumarten Arve und Lärche verhältnismässig gering sind.

Auf der südexponierten rechten Talseite ist wesentlich weniger Ansamung (0 – 10 cm) vorhan-den als auf der nordexponierten linken. Auch die Bäumchen der Klasse 10 – 130 cm sind auf der rechten Talseite wesentlich weniger zahlreich.

Die Standortverhältnisse bezüglich Verjüngungs-gunst sind stellenweise kritisch und können mehr zum Ausbleiben respektive zum Ausfall der Verjüngung beitragen als das Schalenwild. Trotz des regelmässigen Samenangebots gibt es auf beiden Talseiten Vergleichsflächenpaare, bei denen die gezäunte Fläche keine Verjüngung aufweist. Ebenso gibt es Vergleichsflächenpaare, bei denen die ungezäunte Fläche seit der Erstaufnahme eine stärkere Zunahme an Verjüngung zu verzeichnen hat als die gezäunte, und zwar meistens auf der rechten Talseite.

Die Ergebnisse der ersten 10 Beobachtungs-jahre lassen den Schluss zu, dass die natürliche Ver-jüngung der Wälder in der Val Trupchun durch das Schalenwild wesentlich gehemmt wird. Aber auch andere, die Verjüngung hemmende Stand-ortfaktoren, wie Trockenheit oder verdämmende Bodenvegetation, weisen stellenweise für die Verjüngung limitierenden Charakter auf. Auf der südexponierten rechten Talseite sind solche Stellen wesentlich häufiger als auf der linken. ☺

Aline Pasche, Daniel Cherix, Yves Gonseth

## Les papillons du Val Mingèr

### Le Val Mingèr en 2004

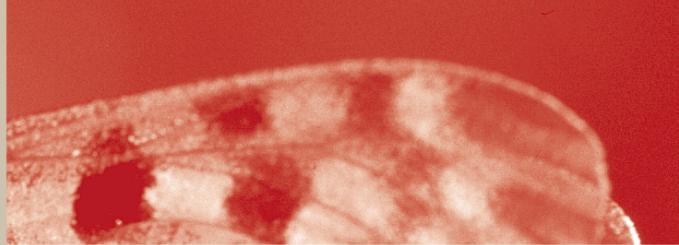
Au cours de l'été 2004, les peuplements de papillons de jour (*Lepidoptera Rhopalocera*) du Val Mingèr ont été étudiés et suivis à l'aide d'une méthodologie simple et reproductible. Cette méthodologie est basée sur deux approches. La première approche est qualitative et consiste à identifier toutes les espèces présentes sur une surface d'un hectare (diversité spécifique). La seconde est semi-quantitative et consiste à estimer le nombre de papillons présents sur une surface d'un quart d'hectare uniquement (abondance relative spécifique). Cette méthodologie a été répétée 6 fois au cours de la saison et a été appliquée à six stations sélectionnées en milieux ouverts et réparties sur un gradient altitudinal allant de 1755 m à 2431 m.

Au cours de la saison, 55 espèces ont été recensées. La diversité spécifique des stations varie de 7 à 33 espèces. Elle est maximale sur la station située le plus bas en altitude (1755 m). Des espèces communes comme *Erebia tyndarus*, *Aglaia urticae*, *Vanessa cardui*, *Argynnus aglaja*, *Brenthis pales*, *Erebia pandrose* ou *Erebia euryale* ont été recensées en abondance et sur la majorité des stations. Certaines espèces rares ont également été observées. Notamment *Euphydryas intermedia* et *Pontia callidice* qui a été retrouvée pour la première fois dans le Parc National Suisse (PNS) depuis 1942! Seuls quatre individus ont été comptés, mais à des altitudes relativement variées et à des moments différents dans la saison.

### Comparaison avec les données historiques

Les données obtenues au cours de ce travail ont ensuite été intégrées à deux autres travaux effectués récemment dans le Parc National Suisse (Besson 1998 et Bouchard & Macherez 2001) afin d'établir une synthèse globale de la diversité en papillons pour l'ensemble du Parc. Toutes ces données ont finalement été comparées aux données historiques existantes (Pictet 1942) afin de retracer les tendances évolutives des espèces au cours de ces 60 dernières années.

Il a été observé qu'environ 70 % des espèces observées par Pictet dans son secteur oriental entre 1920 et 1941 ont été retrouvées en 2004 au Val Mingèr. Les principaux changements survenus ces



60 dernières années sont une forte diminution des effectifs de *Euphydryas aurinia debilis* et de *Pontia callidice* et l'apparition de 9 nouvelles espèces que Pictet n'avait pas recensées dans ce secteur.

En ce qui concerne l'ensemble du Parc National Suisse, il a été observé qu'environ 75 % des espèces recensées par Pictet sur l'ensemble de ses 4 secteurs et en 21 saisons de terrain ont été retrouvées et cela seulement en 3 saisons et sur 20 hectares uniquement. Il faut également noter que la majorité des espèces de Pictet non retrouvées vit généralement à des altitudes inférieures à celles des stations étudiées récemment. L'approche méthodologique de ce travail est donc un outil performant pour recenser facilement et rapidement les peuplements de papillons et pourrait être utilisée pour la mise en place d'un suivi à long terme des papillons de jour en milieux alpins prairiaux du PNS. ☺

Christopher T. Robinson, Christian Schluchter

## Quellen: Kleine aber wichtige Gewässer im Schweizerischen Nationalpark

Quellen sind Orte, an denen Wasser aus dem Untergrund an die Oberfläche austritt, entweder als neues Gewässer oder via Infiltration in ein bereits vorhandenes. Quellen sind normalerweise kleine Gewässer, weniger als einen Meter breit und mit einer Schüttung von mehr als 0.005 Liter/Sekunde. Es gibt aber auch Quellen, die mehrere Meter breite Flüsse bilden.

Im Schweizerischen Nationalpark (SNP) gibt es mehrere Tausend Quellen, die Teil eines grossen ökologischen Netzwerkes sind und wichtige Süßwassersysteme bilden. Wir treffen unterschiedliche Quellentypen an, von den speziellen Eisen-Schwefel-Quellen bei Il Fuorn bis hin zu ganz gewöhnlichen Kiesquellen. Quellen sind die wichtigsten Lebensräume für Amphibien und zahlreiche Makrophyten und Moose und damit auch Anziehungspunkte für Nahrung und Wasser suchende Insekten, Vögel und Säugetiere wie Gämse oder Rothirsch.

An dieser Stelle interessieren uns die Biogeochemie und die funktionelle Ökologie von Quellen. Die Grundlage zu den Ausführungen liefern Untersuchungen aus dem Jahr 2004.

## Biodiversität

Der Zoobenthos – die an oder auf der Gewässersohle lebenden Tiere – der Quellen im Nationalpark wird von drei Insektenordnungen dominiert. Es sind dies die Zweiflügler *Diptera* mit dem Hauptgewicht auf den Zuckmücken *Chironomidae*, die Steinfliegen *Plecoptera* und die Köcherfliegen *Trichoptera*. Weitere häufig vertretene Gruppen sind Käfer *Coleoptera*, Spinnen *Acari* und Strudelwürmer *Hirundinidae*, *Crenobia alpina*. Innerhalb der *Diptera* waren auch die *Stratiomyidae* häufig. *Dixa*, eine Dipterenart die oft Quellen bewohnt, wurde recht häufig gefunden. *Protonemura* war die am häufigsten vorkommende Steinfliege. Die Köcherfliegen waren sehr interessant, bis zu sechs Arten der *Drusinae* wurden in einigen Quellen gefunden. Die allgegenwärtige Art *Baetis alpina* war die am häufigsten gefundene Eintagsfliege *Ephemeroptera* in einigen Quellen. Räuberische Arten waren vor allem Steinfliegen *Plecoptera*, *Perlodidae* abgesehen von Strudelwurm *Crenobia* oder seltener auch Käfern *Coleoptera*, *Elodes* und *Agabus*. Eine interessante Entdeckung war, dass fast alle Taxa Allesfresser waren und sich meist von Detritus ernährten.

## Nahrungsnetze

Die Struktur des Nahrungsnetzes wurde mit Hilfe der Analyse stabiler Isotope untersucht. Dabei vergleicht man die Verhältnisse von Stickstoff- und Kohlenstoffisotopen der verschiedenen Organismengruppen im Nahrungsnetz. Ein trophischer Transfer (d.h. wenn sich eine Gruppe von einer anderen ernährt) schlägt sich normalerweise in einer Veränderung der Isotopenverhältnisse nieder. Es wurden die stabilen Isotope im Gewebe der in den Quellen am häufigsten vertretenen wirbellosen Tiere und ihrer potentiellen Nahrungsgrundlage (Algen oder Ufervegetation) bestimmt. Das Augenmerk richtete sich auch auf die Spinnen in der Umgebung der Quellen, da sich diese Tiere auch von aquatischen Insekten ernähren können, wie aus entsprechenden Studien an Fließgewässern hervorgeht. Die Ergebnisse unserer Untersuchung zeigten, dass sich die Quellbewohner zu einem Grossteil von terrestrischem organischem Material ernähren, und sie bestätigen unsere frühere Annahme, dass diese Quellen heterotrophe Systeme sind. Ferner wurde klar, dass aquatische Insekten nicht als

Nahrung für die in der Nähe der Quellen vorkommenden Spinnen dienen. Das bedeutet, dass die Nahrungsnetze von externen Energiequellen getragen werden und die Tiere effiziente Verwerter von organischem Material sind, das von der angrenzenden Vegetation stammt.

## Die Funktionalität der Quellen

Ein anderer Weg die Möglichkeit der Heterotrophie zu testen ist, den Metabolismus des Ökosystems der unterschiedlichen Quellen zu bestimmen. In diesem Falle wurden Sauerstoffproduktion und -verbrauch in den Quellen über mehrere Tage im Sommer gemessen. Mit diesen Werten wurden die Bruttoprimaryproduktion GPP und die Atmung des Ökosystems (ER) bestimmt und daraus die Nettoprimaryproduktion ( $GPP - ER = NPP$ ) berechnet. Das Verhältnis zwischen GPP und ER bestimmt den relativen Anteil der Autotrophie (interne Primaryproduktion:  $GPP/ER > 1$ ) oder Heterotrophie (Produktion aus terrestrischen Quellen:  $GPP/ER > 1$ ). Auch diese Ergebnisse zeigten, dass diese Quellen stark heterotrophe Systeme sind ( $GPP/ER < 0.72$ ). Dies bestätigt wiederum die enge Beziehung zwischen Quellen und umgebender Vegetation. Die Systeme sind eng gekoppelt und energetisch verbunden. Dadurch werden sie zu wichtigen Komponenten der biologischen Lebensräume.

## Rückhalt von Nährstoffen

Die Bedeutung der Verbindung zwischen den Quellen und der umgebenden Vegetation kann festgestellt werden, indem man die Aufnahme und den Rückhalt von Nährstoffen bestimmt. Diese Messungen zeigen, wie weit und wie schnell ein Atom (Phosphor oder Stickstoff) wandert, bevor es in der Quelle wieder von Algen, Bakterien oder Pilzen aufgenommen wird. Die gewanderte Distanz, Aufnahmelänge  $Sw$  genannt, wird in Metern gemessen und die Aufnahmerate ( $u$ ) in Mikrogramm pro Quadratmeter und Stunde, also in Relation zur Zeit. Die beiden Parameter wurden für die Nährstoffe N und P in vier verschiedenen Quellen gemessen. Sowohl Stickstoff wie auch Phosphor wurden innerhalb von wenigen Metern aufgenommen, Phosphor nach 5–50 m und Stickstoff im Bereich zwischen 21 und 60 m. Auch die Aufnahmeraten waren relativ hoch (die durch-

schnittlichen Raten von Phosphor und Stickstoff lagen bei 1,7 bzw. 88 Mikrogramm pro Quadratmeter und Stunde). Diese Befunde legen nahe, dass die Quellen wichtige Systeme für die Aufnahme und Speicherung von Nährstoffen innerhalb der Landschaft darstellen.

Obwohl Quellen sehr kleine Systeme sind, sind sie durch ihre Anzahl und ihre ökologische Vernetzung sehr wichtige Süßwassersysteme. Daher ist der SNP bestrebt, die Entwicklung einiger weniger Quellen in einem Quellenmonitoring langfristig zu verfolgen. 



Foto: A. Margreth

**Moränenwall und Eisrandterrasse**

*Annina Margreth, Valentin Burki*

### Zur Geologie der Val Tavrü

Die Val Tavrü liegt zwar ausserhalb des Schweizerischen Nationalparks, doch zieht die unmittelbare Nähe zum Nationalpark viele Wanderer und Erholung suchende Gäste an. Das Tal bietet nicht nur duftende Alpweiden, ruhige Wälder und Wildtiere; die Val Tavrü offenbart auch reichhaltige Landschaftsformen, die im Laufe der Zeit entstanden sind.

### Geologische Karte

Im Rahmen von zwei Diplomarbeiten ist eine geologische Karte der Val Tavrü entstanden. Auf dieser sind die im Tal vorkommenden Gesteine und Geländeformen eingetragen. Geologisch betrachtet liegt die Val Tavrü vollumfänglich im so genannten Ostalpin, der höchsten tektonischen Einheit der Alpen, die in mehrere Decken gegliedert wird. Es finden sich Gesteine der S-charl-Decke, die aus einem kristallinen Kern, dem Orthogneis, und Sedimentgesteinen (Verrucano, Dolomit und Kalk) aufgebaut ist.

### Gesteine

Die ältesten Gesteine der Val Tavrü formen die weichen, grasbewachsenen Hänge der Ostseite und des hinteren Talkessels. Der stark zerbrochene und deformierte Orthogneis zeugt von einer langen und bewegten Geschichte, die während einer voralpinen Gebirgsbildungsphase vor über 250 Millionen Jahren begann. Das alte Gebirge wurde im Laufe vieler Millionen Jahre wieder abgetragen. Zeugen dieses Abtragungsprozesses sind mit dem Verrucano erhalten: verschieferete, weisslich bis hellgrün gefärbte Sandsteine und Konglomerate. Nachdem das alte Gebirge vollständig abgetragen war, breitete sich ein untiefes Meer aus, in welchem durch Ablagerung Sedimentgesteine – unter anderem Dolomit und Kalk – entstanden. Diese Gesteine bilden heute die steilen und schroffen Felswände, welche das Tal gegen Süden abschliessen.

### Landschaftsformen

Die Landschaft wird durch Wasser und Eis geformt. Moränenwälle und Eisrandterrassen sind Zeugen vergangener Eiszeiten. Nach dem Zerfall der Gletscher entwickelten sich lokale Toteislandschaften. Auch heute ist der Boden zumindest teilweise gefroren und durch wechselweises Auftauen und Gefrieren formen sich Erdzungen. Am Fusse eines sich jährlich neu bildenden Schneefeldes sammeln sich während der Schneeschmelze Steine und Blöcke an, die sich zu einer bogenförmigen Schneehaldenmoräne aneinander reihen. Beide Talflanken der Val Tavrü werden von tiefen Murgangrinnen eingeschnitten, aus denen in der Talebene mächtige Schuttfächer hervorgehen. An den Talhängen sind zahlreiche Anrissränder und offene Spalten zu erkennen, die längerfristig zu Rutschungen und Bergstürzen führen werden. Durch den Einfluss des Klimas verwittern die Gesteine, wodurch diese allmählich in einzelne, grössere und kleinere Blöcke zerfallen und am Fuss von Felswänden mächtige Schuttdecken bilden. 

Autorinnen und Autoren:

Walter Abderhalden, Arinas, 7530 Zernez; Aline Pasche, Département d'Ecologie et d'Evolution, Université de Lausanne, 1015 Lausanne; Daniel Cherix, Musée de zoologie, Palais de Rumine, Pl de la Riponne 6, 1014 Lausanne; Yves Gonseth, Centre suisse de cartographie de la faune, Terreaux 14, 2000 Neuchâtel Christopher T. Robinson, Abteilung Limnologie, EAWAG, 8600 Dübendorf; Christian Schlieter, Institut für Geologie, Universität Bern, Baltzerstr. 1, 3012 Bern; Annina Margreth, Valentin Burki, Geologisches Institut ETH Zürich, Sonneggstr. 5, 8092 Zürich