

## Von kleinen und grossen Tieren

**Im Schweizerischen Nationalpark fand man im Sommer 2009 Versuchsanlagen, wie man sie dort in dieser Grösse, Zahl und Auffälligkeit wohl noch nie gesehen hat. Der Park bildet das ideale Umfeld für ein Experiment, das die Interaktionen zwischen unterschiedlichen Tiergruppen und den subalpinen und alpinen Weiden aufdecken will.**

Anita C. Risch, Martin Schütz, Flurin Filli und Otto Wildi

Es dürfte keinem Parkbesucher entgehen, dass die Wälder und Wiesen des Nationalparks intensiv von Tieren genutzt werden. Höhepunkt mancher Wanderung ist die Entdeckung von Hirschen, Gämsen, Steinböcken und manchmal auch Rehen. Wer einmal gelernt hat, mit Feldstecher oder Fernrohr richtig umzugehen, wird rasch feststellen, dass die Wilddichte recht hoch ist. Es scheint nicht verwunderlich, dass viele Rasen kurz abgefressen sind und kleine Bäume Frassspuren aufweisen. Doch der Schein trügt. Sehr viele andere Tiergruppen leben von der Pflanzendecke, ohne dass sie beachtet werden. Noch am ehesten werden Murmeltiere wahrgenommen. Die Vermutung liegt nahe, dass sie nur das konsumieren können, was ihnen die grossen Huftiere überlassen. Konsumiert würde also auch dann, wenn Hirsch und Gämse fehlten.

experimenten untersucht: Die oberirdische Biomasse innerhalb eines Geheges wird mit jener ausserhalb verglichen. Dass dabei die Unterschiede oft sehr gering ausfallen, hängt mit den anderen Pflanzenfressern zusammen. Sind die grossen Huftiere ausgeschlossen, bleibt zum Beispiel mehr Futter übrig für die Mauspopulationen, deren Aktivität nicht direkt beobachtbar wird und deren Populationsgrössen nur indirekt über Fangversuche ermittelt werden können. Zoologen haben festgestellt, dass Mauspopulationen von Jahr zu Jahr stark schwanken. Was also passiert in einem Gehege in einem Sommer, in dem die Populationen klein sind? Das wiederum hängt von den Insekten ab. Als effektive Pflanzenfresser können sie als Konkurrenten der Mäuse, aber auch der Murmeltiere

In the Swiss National Park 18 experimental installations were erected such as visitors had never seen before. The park is an ideal environment for studying the interactions between different groups of animals and the pasture meadows. There are far more animals living off the grass than people assume seeing only the large herbivores such as deer, ibex or chamois. The idea of the experiment is to stepwise exclude different groups of animals from feeding on the vegetation: first the large herbivores, then the marmots, next the mice and finally the insects. On the experimental plots the soil and the vegetation will be analyzed. The droppings of the herbivores will also be scrutinized under the microscope to find out which plants have been consumed.

und der Huftiere auftreten. Noch ist unbekannt, in welchem Ausmass im Schweizerischen Nationalpark konsumiert und konkurrenziert wird. Unser Nationalfondsprojekt soll einiges davon klären.

### Unsichtbarer Konsum

Der Konsum von Huftieren wird traditionellerweise mittels Ausschluss-

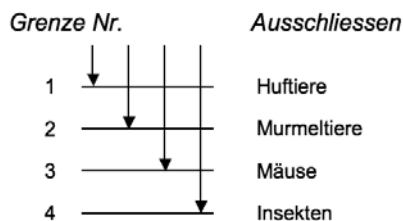


Abb. 1. Schematischer Plan des Versuchskonzeptes. Die Umsetzung im Felde ist aus praktischen Gründen etwas verschieden gelöst.

Fig. 1. Theoretical concept of the experiment in a simple drawing. The actual implementation in the field had to be adapted for practical reasons.



Abb. 2. Umsetzung des Versuchskonzeptes in einer Versuchsfläche. Von diesen wurden 18 im Nationalpark installiert. (Foto: Anita C. Risch)

Fig. 2. Implementation of the concept of the experiment on a research plot. 18 of these were installed in the Swiss National park. (Photo: Anita C. Risch)



Abb. 3. Grabarbeiten für das Einsetzen der Hauptpfosten. Die dabei geöffneten Bodenprofile wurden zur Probenahme und späteren Bodenanalyse benutzt. (Foto: Otto Wildi)  
 Fig. 3. Digging to plant the main posts. The resulting profiles were used as samples to analyze the soil later on. (Photo: Otto Wildi)

### Ausschluss in Etappen

Es wäre wünschenswert gewesen, die Aktivität jeder Tiergruppe einzeln und in Kombination mit anderen zu untersuchen. Das ist aber praktisch nicht durchführbar: Haben Huftiere Zutritt zu einer Wiese, so können Insekten, aber auch Mäuse, nicht wirklich ferngehalten werden. Werden umgekehrt jedoch Insekten ausgeschlossen, ist es unmöglich, gleichzeitig den Huftieren Zutritt zu gewähren. Wir haben uns entschlossen, die verschiedenen Tiergruppen in Etappen, entsprechend einer immer dichter werdenden Zaunmaschenweite auszuschliessen

(Abb. 1). Mit einer ersten Abgrenzung werden die frei lebenden Huftiere, dann die Murmeltiere, die Mäuse und am Schluss auch die Insekten ferngehalten. Der Besucher des Parks findet insgesamt 18 Gehege, wie sie in Abbildung 2 zu sehen sind. Jedes dieser Gehege ist gleich aufgebaut, d.h. der Versuch umfasst total 18 Wiederholungen. Die äusserste, hohe Umzäunung, wie sie in Abbildung 2 zu sehen ist, soll die Huftiere fernhalten. Die Zäune sind elektrisch geladen, wobei Material zum Einsatz kommt, das standardmässig in der Landwirtschaft verwendet wird. Innerhalb des Zaunes sind wiederum 4 Flächen ausgeschlie-

den. Eine ist offen und dient der Untersuchung der Prozesse in Abwesenheit der Huftiere. Eine zweite ist mit einem grobmaschigen und ebenfalls elektrisch geladenen Netz versehen, das die Murmeltiere fernhält. Ein Drahtgeflecht grenzt die dritte Fläche ab, in die Mäuse nicht mehr eindringen können. Relativ gut sichtbar ist die vierte Fläche, die vollständig, also auch oben, durch ein Fliegengitter abgeschirmt ist. Schliesslich befindet sich ausserhalb jeder Installation eine Untersuchungsfläche, die der Wirkung aller Tiergruppen ausgesetzt ist.



Abb. 4. Ein Helikopter der Schweizer Armee hob das Material auf die 2000 bis 2300 m hoch gelegenen Untersuchungsflächen. (Foto: Martin Schütz)

Fig. 4. A Swiss Army helicopter transported the material to the sites of the experimental installations at altitudes between 2000 and 2300 m. (Photo: Martin Schütz)



Abb. 5. Oft arbeiteten 6 bis 7 Personen gleichzeitig an einer Installation. Bei Maximalbesetzung dauerte diese einen halben Tag pro Gehege. (Foto: Otto Wildi)  
 Fig. 5. Often there were 6 to 7 people working on one installation. With this maximum crew number it took half a day to set up such an enclosure. (Photo: Otto Wildi)

### Ökosystemare Untersuchungen

Die insgesamt 144 drei-Meter-langen Hauptpfosten in steinigem Gebirgsböden je 60 cm tief einzugraben war Schwerarbeit, für die sich viele freiwillige Helfer fanden (Abb. 3). Die dabei entstehenden Bodenprofile wurden gleich dazu verwendet, Bodenproben für die chemische, physikalische und mikrobiologische Bodenanalyse zu entnehmen. Eine Veränderung der



Abb. 6. Vorbereitung des Insektengitters für den Bau eines geschlossenen Geheges. (Foto: Otto Wildi)

Fig. 6. Preparing the insect mesh for the erection of the closed fencing. (Photo: Otto Wildi)

Vegetation wirkt sich längerfristig auf alle Ökosystemkomponenten aus. Bereits hat die Erhebung der Vegetation (Pflanzenarten) in allen Untersuchungsflächen begonnen. Am Ende der Vegetationsperiode wird die oberirdische Biomasse abgeschnitten und analysiert. Auch werden in allen Teilflächen Proben des Oberbodens entnommen. Untersucht wird zudem die Insektenwelt. Bei den Huftieren interessiert nicht nur der Pflanzenkonsum, sondern auch die Losung. Ihre Untersuchung unter dem Mikroskop zeigt anhand von Geweberesten, welche Pflanzen gefressen wurden. Das Gewebe wird mit einer im vergangenen Jahr eigens dafür entwickelten Datenbank mit Gewebeproben verglichen.

## Logistik

Der logistische Aufwand für die Installationen war beeindruckend. Um alles richtig vorbereiten zu können, wurde im Jahre 2008 eine Versuchsanlage erstellt. Das Material gelangte schließlich auf verschiedene Parkplätze des Nationalparks. Von hier aus trug es ein Helikopter der Schweizer Armee auf die zwischen 2000 und 2300 m hoch gelegenen Versuchsflächen (Abb. 4). Für den Bau einer einzigen Installation benötigte ein Team von 6 Mitarbeitenden einen halben Tag. Praktikanten aus dem In- und Ausland, Angestellte des Nationalparks und der WSL, aber auch Freunde und Bekannte halfen mit (Abb. 5). Ohne die massive Unterstützung des Projektes durch den Nationalpark wäre diese Forschung nicht durchführbar. Alle Parkwächter sind

über Standort und genaue Funktionsweise der Gehege informiert. Plakate informieren die Besucher über Sinn und Zweck der Forschung. Die Parkverwaltung ist auch darauf vorbereitet, bei Reaktionen der Besucher weitere Auskunft zu erteilen.

## Projektverlauf und Perspektiven

Die Messungen, die auch Teil einer Dissertation sind, nehmen während der ganzen Vegetationsperiode ihren Verlauf. Irgendwann im Herbst muss jedoch alles abgebaut und deponiert werden. Insbesondere die sehr feinen Insektengitter ertragen nur wenig

Schneedruck (Abb. 6). Wartung ist daher auch angesagt, wenn im Sommer plötzlich viel Schnee fällt. Selbst die massiven Holzpfosten könnten im Winter durch Schneekriechen beschädigt werden (Abb. 7). Der Abbau hat immerhin den Vorteil, dass die oberirdische Biomasse leichter abgeerntet werden kann. Im nächsten Frühjahr, kurz nach der Schneeschmelze, wird dann wieder aufgebaut. Das wird erheblich rascher gehen als die Erstinstallation, denn es müssen keine Löcher mehr gegraben werden. Doch auch so wartet ein Grosseinsatz auf uns.

Wir schätzen, dass das Projekt etwa 5 Jahre dauern muss, um gute und gesicherte Resultate zu erhalten. Und irgendwann könnte auch eintreten, dass sich das System massiv verändert: Dann nämlich, wenn definitiv eine Bären- oder eine Wolfpopulation im Park ansässig wird. Ein wichtiges Ziel des Projektes ist es, den Zustand vor einem solchen Ereignis zu dokumentieren.

Allen Helfern, auf die wir auch für die weiteren Arbeiten angewiesen sind, danken wir herzlich. Besondere Erwähnung verdient die enorme materielle und ideelle Unterstützung durch den Schweizerischen Nationalpark, der unserer Forschung sehr wohlgesinnt ist. Der Schweizer Armee verdanken wir die Helikoptereinsätze, dem Schweizerischen Nationalfonds die finanzielle Unterstützung des Projektes. Viele Mitarbeitende der WSL haben wesentlich zum Gelingen der ersten Etappe beigetragen. Auch diesen ein herzliches Dankeschön.



Abb. 7. Vorbereitung der Hauptpfosten zur äusseren Umzäunung. (Foto: Otto Wildi)

Fig. 7. Preparing the main posts for the outer fencing. (Photo: Otto Wildi)