



**Neu  
als App  
auch in  
Englisch!**

**Die Schweiz, ein Naturpark? ..... 10**

<b>Kleiner Würfel im grossen All ..... 40</b>	<b>Selfies, hundert Jahre alt ..... 44</b>	<b>Medizin-Papers im Zwielficht ..... 46</b>
---	--	--

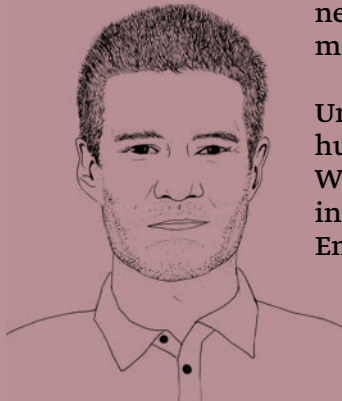
## Wissenschaft in der Krise?

Letzten November beklagte sich die «NZZ am Sonntag» unter dem Titel «Fast-Food-Wissenschaft», die Universitäten würden am Laufmeter uninteressante oder widersprüchliche Ergebnisse veröffentlichen. Geht es nach manchen Zeitungsartikeln und Internetkommentaren, produziert die Schweizer Forschung häufig warme Luft. Nun ist fundierte Kritik am Wissenschaftsbetrieb nötig. Aber leider sind die Argumente der Kritiker oft zu billig. Beliebte Einwände gegen wissenschaftliche Studien sind:

- 1) «Das wissen wir schon»: Der Killer fast aller verständlich formulierten Forschungsergebnisse. Wer das schreibt, hat nicht verstanden, was die Wissenschaft voranbringt: die Bestätigung oder die Widerlegung vorhandenen Wissens.
- 2) «Das brauchen wir nicht zu wissen»: Ein gelehrter Freund meiner Mutter äusserte einst abfällig über den «Brockhaus», darin stünden so viele «irrelevante Stichwörter». Glücklicherweise kann man sich schätzen, wer den Überblick hat über die Relevanz aller Stichwörter und Forschungsthemen.
- 3) «Die Wissenschaftler sind ja noch nicht mal sicher»: Forschende sind nie sicher. Wer das verlangt, verwechselt Wissenschaft mit religiösem Eifer. Misstrauen ist nur angebracht, wenn Wahrheit verkündet wird.

Besser machte es «The Economist» mit zwei Artikeln vom letzten Oktober. Darin wird unter anderem auf der Grundlage der Studien von John Ioannidis diskutiert, woran viele Wissenschaftszweige kranken: Es gibt zum Beispiel zu wenig «uninteressante» Studien, die vorhandenes Wissen überprüfen. Wir bringen eine Zusammenfassung der Argumente und ein Interview mit John Ioannidis.

Und noch ein Hinweis in eigener Sache: Mit diesem Heft liegt die hundertste Ausgabe des Schweizer Forschungsmagazins «Horizonte» vor. Wir feiern die runde Zahl mit der Lancierung der englischen Ausgabe in digitaler Form und einer Tabletversion in Deutsch, Französisch und Englisch. Für weitere Informationen: [www.snf.ch/horizonte](http://www.snf.ch/horizonte).



Valentin Amrhein, Redaktion

# horizonte





Hans Lozza



Sonja Sbilordo

Schwerpunkt Naturpärke

Biologie und Medizin

## 10 Die Schweiz, ein Naturpark?

Vor hundert Jahren initiierten Forschende den Schweizerischen Nationalpark. Heute wird das ganze Land von einem Netz von Naturpärken überzogen, die den Tourismus stimulieren sollen. Auch sie sind eine Chance für die Forschung.

13 **Label für Leben**

15 **Erholung im Labor**

18 **Der durchgespülte Fluss**

22 **Draussen vor dem Zaun**

28 **Klima und Paarungslust**

Der Temperaturanstieg könnte zur Neubildung von Arten führen.

30 **Zu oft daneben**

Warum sind viele veröffentlichte Forschungsergebnisse nicht korrekt?

32 **Luchs, Bär, Wolf, Mensch**

Wildtiere haben im Alpenraum eine Zukunft - wenn die Menschen sich vertragen.

34 **Wilde Pollensammler**

Nicht nur die Honig-, auch die Wildbiene ist vom Aussterben bedroht.

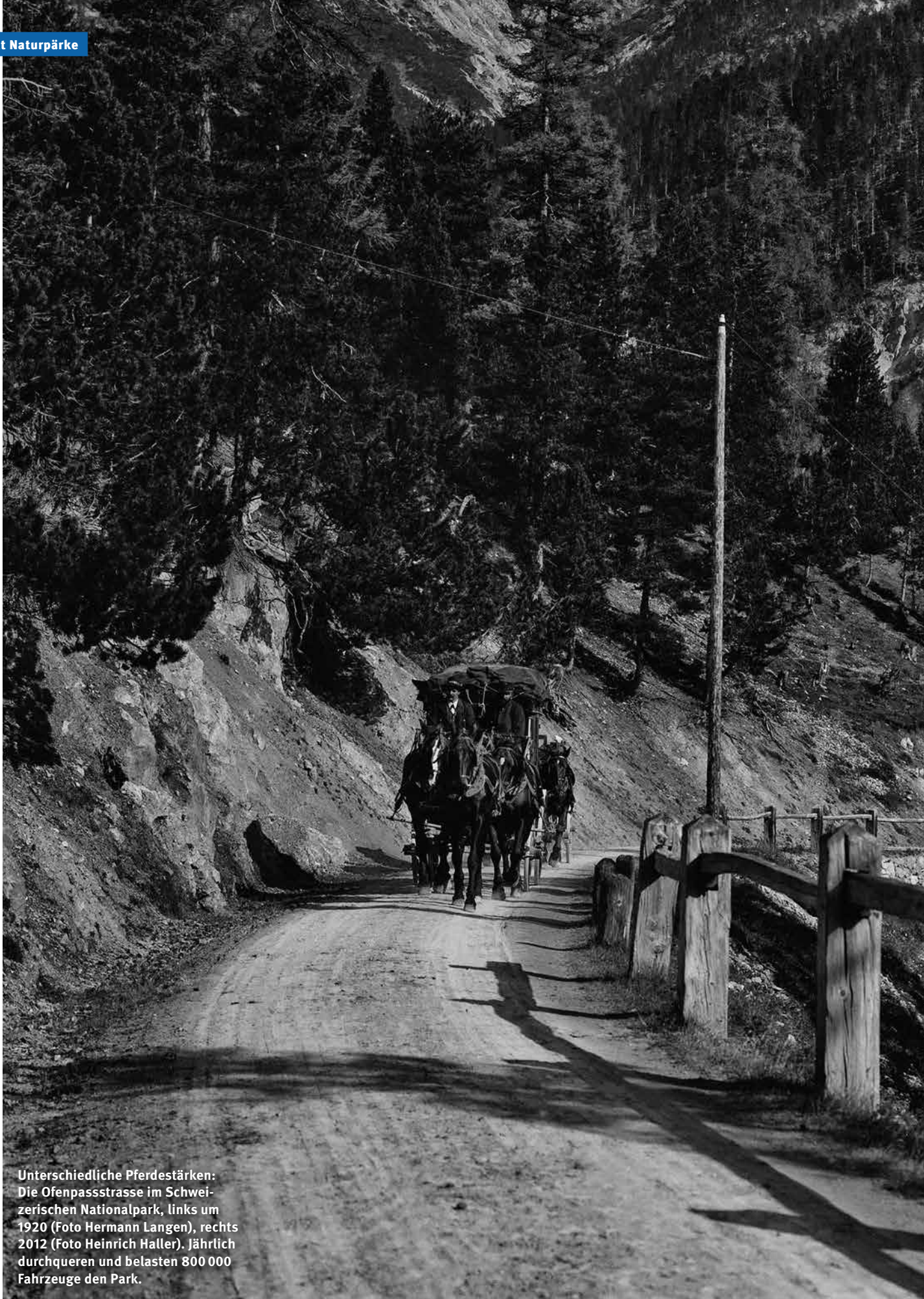
36 **Verlorenes Wissen**

Medizinische Studien werden oft nicht zu Ende geführt und bleiben unpubliziert.

37 **Verteidigung, Blatt für Blatt  
Darmerkrankungen mit Licht behandeln  
Zweckentfremdende Evolution**

◀ **Baum mit Bambi:** Aus einem Wanderführer des Schweizerischen Nationalparks, 1948. Die heute tote Arve war während Jahrzehnten dessen Ikone. Bild: Archiv SNP

◀◀ **Möglichst ohne Mensch:** Die Val da Stabelchod im Nationalpark. Bild: Alison Pouliot



Unterschiedliche Pferdestärken:  
Die Ofenpassstrasse im Schweizerischen Nationalpark, links um 1920 (Foto Hermann Langen), rechts 2012 (Foto Heinrich Haller). Jährlich durchqueren und belasten 800 000 Fahrzeuge den Park.

# Die Schweiz, ein Naturpark?

Der Schweizerische Nationalpark, international ein Pionier seiner Art, feiert heuer sein Hundert-Jahr-Jubiläum. Die neuen Naturpärke, die in den letzten Jahren gegründet worden sind, werden gegenüber der Umwelt offener gestaltet. Doch auch sie sind für die Forschung eine grosse Chance.





Ein Netz von Naturpärken überzieht die Schweiz. Sie stellen nicht mehr, wie der Nationalpark, den totalen Schutz der Natur in den Vordergrund, sondern nachhaltiges Wirtschaften. *Von Urs Hafner*

## Label für Leben

**S**pazieren ist nicht gleich spazieren. Die höhere Form dieser Fortbewegungsart praktiziert man am besten in einer Gegend, die das Label «Park von nationaler Bedeutung» trägt. In einem solchen Park, zum Beispiel im Naturpark Gantrisch, der in den Kantonen Bern und Freiburg liegt, geht man nicht einfach über Wiesen und durch Wälder. In einer gelabelten Gegend streift man durch eine besonders natürliche Natur, in der sich das Leben lebendiger anfühlt, die Luft reiner und die Milch besser, die Kühe und die Menschen glücklicher sind.

Das Gantrischgebiet trägt sein Label, das es von der Eidgenossenschaft erhalten hat, nicht ganz umsonst. Die Region erfüllt wie die andern zwanzig Naturpärke auch, die bereits bestehen oder im Aufbau begriffen sind, bestimmte Auflagen. Die drei «Nationalpärke», die siebzehn «regionalen Naturpärke» und der «Naturerlebnispark» müssen je nach Kategorie über «hohe Natur- und Landschaftswerte» verfügen, das heisst über viele und seltene Tiere, über eine schöne und besondere Topografie sowie über kulturhistorisch bedeutungsvolle Stätten und Denkmäler. Die Pärke sollen der Tier- und Pflanzenwelt unberührte Lebensräume und der Allgemeinheit «Naturerlebnisse» und darüber hinaus umweltfreundliche Produkte und Dienstleistungen bieten. Auch wenn das alles etwas vage klingt: Der Ballungsraum Zürich wird nie zu einem Park von nationaler Bedeutung werden.

Labels im Bereich Natur und Nachhaltigkeit sind eine schizoide Sache. Sie vermitteln eine Illusion, hinter der die Realität verschwindet. «Der Prozess erlischt im Produkt», lautet einer von Karl Marx' zün-

denden Sätzen. Er besagt, dass marktförmige Produkte und Waren ein Eigenleben, einen «Fetischcharakter» annehmen, der ihre Entstehungsbedingungen unsichtbar macht, also den Schweiss und die Zeit, die arbeitende Menschen aufgewendet haben. Im Fall der Pärke verschwinden im vermarkteten «Produkt» die tatsächlichen Lebensverhältnisse seiner Bewohnerinnen und Bewohner.

### Nichts als ein Versprechen

Marx' Beobachtung trifft nun insbesondere auf gelabelte Produkte zu, obschon diese den Konsumenten über ihre Entstehung zu informieren scheinen. Doch erstens bleibt diesem, wenn er sich auf die Konsumhandlung einlässt, nicht viel anderes übrig, als dem Label zu glauben, das also damit die Illusion verdoppelt. Und zweitens steckt im Fall der Pärke hinter dem Label nichts als ein Versprechen. Tatsächlich unterscheidet sich der etikettierte Park von anderen ähnlichen Gegenden nur durch sein Label. Der Bund hofft, dass die Region aufgrund der ihr verliehenen Etikette ökologische Wirtschaftsformen entwickelt. Ist dies nach zehn Jahren nicht der Fall, wird ihr das Label aberkannt. Im Gegensatz zu den nationalen wird bei den regionalen Pärken grosses Gewicht auf Initiativen vor Ort gelegt.

Der Konsument erhält also beim Spaziergang durch den gelabelten Wald oder beim Kauf des gelabelten Käses primär das rudimentäre Gefühl vermittelt, etwas Gutes für die Natur zu tun, mehr nicht. Umso selbstverständlicher wird er wohl nach dem Ausflug in den Park sein gewöhnliches, vielleicht ziemlich unökologisches Leben weiterführen. Unter Umständen bestärkt das Nachhaltigkeitslabel den Konsumenten in seiner nicht nachhaltigen Lebensführung.

Ist diese Sicht zu einseitig? Soll man zunächst einfach froh sein darüber, dass wenigstens auf der Landkarte ein paar grüne Oasen geschaffen werden? Soll man hoffen, dass die Pärke einige Lebensräume vor der Pest der Einfamilienhaussiedlungen verschonen? Soll man auf die Wissenschaft bauen, die sich nun vertieft mit ökologischen Zusammenhängen auseinandersetzen kann? Vielleicht trägt sie dazu bei, dass eines Tages beides überflüssig wird, die Naturpärke wie deren Labels.

Kaum eine Veränderung in neunzig Jahren, nur der Gletscher im Hintergrund schmilzt. Die Macuner Seenplatte, erst seit 2000 zum Nationalpark gehörend, oben um 1920 (Foto Hermann Langen), unten 2008 (Foto Ruedi Haller).





# Erholung im Labor

Vor hundert Jahren initiierten Naturwissenschaftler den Nationalpark als Freiluftlabor. Heute ist ein Siebtel der Fläche der Schweiz ein Park – eine Chance für die Forschung. *Von Marcel Falk*

**W**er auf dem Piz Quattervals steht oder durch die Val Mingèr im Nationalpark streift, denkt kaum an ein Labor. Und doch steht er mittendrin. Von einem «Natur- oder Freiluftlaboratorium», von einem «grossartigen Verwilderungsversuch» sprachen die Parkgründer vor hundert Jahren. Sie schufen ein bis heute einzigartiges Gebiet: eine im Dienst der Wissenschaft unter «Totalschutz» gestellte Region, den schweizerischen Nationalpark.

Die alpine Urnatur sollte sich im Park von selbst wiederherstellen und «der Zukunft zum Geschenk überreicht» werden – unter Beobachtung der Wissenschaftler. «Diese experimentelle Anordnung machte den Schweizerischen Nationalpark zum globalen Prototyp eines wissenschaftlichen Nationalparks», schreibt der Historiker Patrick Kupper im Buch «Wildnis schaffen – eine transnationale Geschichte des Schweizerischen Nationalparks». Andere Nationalparks dagegen, etwa jene in den USA, dienen in erster Linie dem Schutz der Natur und den Menschen als Erholungsgebiet.

## Replizierbar und universell gültig

«Die im Freien agierenden Feldwissenschaften gerieten Anfang des 20. Jahrhunderts immer stärker unter Druck, weil sie den von den Laborwissenschaften gesetzten Standards nicht genügten», sagt Kupper. Daraus sei die Idee entstanden, ein Labor in realem Massstab zu schaffen, das replizierbare, universell gültige Aussagen erlauben sollte. Durch die komplette Abschirmung von menschlichem Einfluss und damit von der Kultur überhaupt wollten die Naturwissenschaftler der Natur bei der Arbeit zuschauen können. Gemäss damaliger Theorie hätten sich die menschlichen Spuren sukzessive verwischen und hätte die Natur in ihr natürliches Gleichgewicht zurückfinden sollen.

Damit die Forschenden ihr Labor in der Landschaft einrichten konnten, brauchte es einige glückliche Fügungen und hartnäckige Initiatoren. Den politischen Boden bereitete ein symbolisch desaströses Projekt: der Bau einer Bahn auf das Matterhorn. Die Idee löste einen Proteststurm aus. «Das Projekt zeigte, dass nichts mehr vor der Technik sicher war, nicht einmal die höchsten Gipfel», sagt Kupper. Der Bundesrat verlangte von der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, der heutigen Akademie der Naturwissenschaften, eine Beurteilung. Die Gesellschaft war gut gerüstet, hatte sie doch kurz zuvor die

schweizerische Naturschutzkommission gegründet. Die Kommission hatte sich unter dem umtriebigen Naturforscher Paul Sarasin schon zuvor die Gründung eines Nationalparks zum Ziel gesetzt. Über den «Matterhorn-Vandalismus», wie das Bahnprojekt damals genannt wurde, liess sich nun der Bundesrat in das Projekt einbinden.

## Die Abschirmung als Illusion

Die Wissenschaftler, federführend der Botaniker Carl Schröter und der Zoologe Friedrich Zschokke, lancierten ein ambitioniertes Forschungsprogramm: «Durch die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft ist eine umfassende monografische Bearbeitung der gesamten Natur des Parks durchzuführen.» Diese sollte einen «vollständigen Standortkatalog der gesamten Lebewesen» beinhalten und topografische, hydrologische, geologische und klimatologische Verhältnisse und anthropogene Einflüsse dokumentieren, insbesondere die Besiedlungs- und Waldgeschichte.

Patrick Kupper bezeichnet das Konzept des Nationalparks als innovativ und radikal. International hatte der Schutzgedanke, verbunden mit der wissenschaftlichen Ausrichtung, eine starke Ausstrahlung. Eine konsequente Umsetzung erwies sich jedoch als schwierig. «Die Parkkommission blieb in ihrem Bemühen, das anspruchsvolle Programm in die Praxis umzusetzen, weit hinter den eigenen Ansprüchen zurück», bilanziert Patrick Kupper. So habe viel Geld gefehlt, und die vollständige Abschirmung des Parks habe sich als Illusion erwiesen. Er war zudem für aufstrebende Forschende wenig attraktiv. «Die Natur experimentiert äusserst langsam. Die Untersuchungen mussten sich deshalb über grosse Zeiträume erstrecken, in denen Forschende nur Daten erheben konnten. Das versprach kein Prestige», sagt Patrick Kupper.

Besonders ausdauernd war Balthasar Stüssi. Er begann 1939, Vegetationsaufnahmen zu erstellen. Erst 1970, drei Jahre vor seiner Pensionierung, konnte er eine grössere Monografie zur Alp La Schera publizieren. Stüssi blieb während der ganzen Zeit Oberassistent an der Universität Zürich. Für renommierte Forschende jedoch bot der Nationalpark ein geeignetes Forschungsfeld. Der Botaniker Josias Braun-Blanquet etwa erarbeitete wichtige Grundlagen der heutigen Ökologie, die er Pflanzensoziologie nannte. Insbesondere mit der Gründung des Schweizerischen

**Gefallene Ikone:** Während Jahrzehnten diente die heute tote Arve dem Nationalpark als werbewirksames Sujet. Der Stamm liegt auf dem Rastplatz in der Val Mingèr. Foto oben von Hermann Langen um 1920, unten von Fredy Wyder, 2012.



**Fortschreitende Erosion: Die Rauwacketürme oberhalb Grass da Val dal Botsch, oben um 1920 (Foto Hermann Langen), unten 2013 (Foto Ruedi Haller).**

### Nomen est omen

Die Gründer des Schweizerischen Nationalparks sprachen anfänglich von einer «Reservation», die sie schaffen wollten. Der Begriff fand aber in der Öffentlichkeit wenig Anklang. Ab 1910 nutzten die Initiatoren deshalb zunehmend den Begriff «Nationalpark». Eine glückliche Entscheidung: Er passte gut in die Nationalisierungswelle des Ersten Weltkriegs. Zudem lehnten sich die Gründer damit an die USA an. Das Begriffsspiel wiederholte sich im 21. Jahrhundert. Die Umweltschützer und Forschenden wollten «Schutzgebiete», die Politik jedoch schuf die Kategorien «Nationalpark», «regionaler Naturpark» und «Naturerlebnispark». Damit werden die Ziele der Regionalentwicklung und der Erholung betont. *mf*

### Literatur

P. Kupper: Wildnis schaffen – eine transnationale Geschichte des Schweizerischen Nationalparks. Haupt, Bern 2012.

H. Haller, A. Eisenhut, R. Haller (Hg.): Atlas des Schweizerischen Nationalparks – die ersten 100 Jahre. Haupt, Bern 2013.

B. Baur, T. Scheurer (Hg.): Wissen schaffen – 100 Jahre Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Haupt, im Druck.

A. Wallner, P. Messerli: Parkforschung Schweiz – ein Themenkatalog. Koordinationsstelle Parkforschung Schweiz, Bern 2012.

Nationalfonds stieg das Forschungsaufkommen deutlich. Basierend auf seinen Urwaldforschungen, unter anderem im Nationalpark, prägte Hans Leibundgut eine naturnahe Waldpflege. Auch der bekannte Geologe Rudolf Trümpy forschte im Nationalpark.

«Diese Koryphäen- und Spezialistenforschung brachte gute Resultate, lief in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts aber auf», sagt Thomas Scheurer, Geschäftsführer der Forschungskommission des Nationalparks. Die Koryphäen konzentrierten sich vorwiegend auf ihr Spezialgebiet. Die Zahl der Forschungsprojekte ging in den siebziger Jahren sogar zurück. Darauf befand die Forschungskommission, die Forschung im Nationalpark müsse neu orientiert werden. Sie hielt 1989 fest, das Monitoring und die interdisziplinäre Forschung, insbesondere die sozial- und

## «Die experimentelle Anordnung machte den Schweizerischen Nationalpark zum globalen Prototyp eines wissenschaftlichen Nationalparks.»

Patrick Kupper,  
Historiker

geisteswissenschaftliche, sollten gestärkt werden, um ein «Gesamtverständnis» des Parks zu erreichen. Als zentrales Hilfsmittel wurde ein geografisches Informationssystem aufgebaut.

Dieses Konzept kann als Versuch interpretiert werden, den umfassenden Ansatz der Parkgründer doch noch zu realisieren. Das Ziel ist laut Thomas Scheurer aber noch nicht erreicht. Zwar wurde die Anzahl der Monitoringprogramme auf heute knapp fünfzig vervielfacht. Anträge für eine umfassende Ökosystemforschung wurden jedoch mehrfach abgelehnt. «Die Zukunft wird zeigen, ob die heutigen Programme ausreichen, eine integrale Sicht zu schaffen», sagt Thomas Scheurer.

### Unberührte Referenzflächen

Patrick Kupper sieht einen Bedeutungsgewinn der Nationalparkforschung seit den neunziger Jahren. Nach dem Weltgipfel 1992 in Rio de Janeiro wurde die Artenvielfalt zu einem zentralen Thema der Ökologie. Um die Einflüsse des Menschen zu bewerten, brauchte die Forschung möglichst unberührte und gut dokumentierte Referenzflächen. Zudem wurde das Management des Parks auf eine wissenschaftliche Basis gestellt. Probleme mit steigenden Verkehrs-, Touristen- oder Wildtierzahlen werden nun zusammen mit den Forschenden angegangen.

Nach der Neuorientierung der Forschung im Nationalpark eröffnen sich nun völlig neue Perspektiven. Der Nationalpark ist längst nicht mehr allein: Seit dem 2007 erfolgten Inkrafttreten des revidierten Natur- und Heimatschutzgesetzes schiessen die Pärke nur so aus dem Boden. Bereits sind 19 in Betrieb oder werden errichtet. Damit ist ein Siebtel der Fläche der Schweiz ein Park. Die meisten dieser Pärke sind «regionale Naturpärke», etwa das Ganttrischgebiet in den Berner Voralpen. Für sie gelten keine besonderen Schutzvorschriften.

Die Verteilung der Pärke sei eine politische Sache, sagt Patrick Kupper. Sie seien nicht da angelegt worden, wo die natürlichen Schätze der Schweiz lägen, sondern da, wo der Park als Chance für die Entwicklung der Region wahrgenommen werde. Regionen mit hohen Natur- und Landschaftswerten können beim Bund das Parklabel für zehn Jahre beantragen und damit den Tourismus und den Verkauf von lokalen Produkten fördern. Dadurch sollen Natur und Landschaft lokal einen besonderen Wert erhalten und besser geschützt werden als in der übrigen Schweiz, so die Hoffnung des Gesetzgebers.

«Die Gründung so vieler Pärke ist für die Forschung eine einmalige Chance», sagt Astrid Wallner von der Gruppe Parkforschung Schweiz der Akademien der Wissenschaften. Viele für eine nachhaltige Gesellschaft relevante Fragen liessen sich nun erforschen: Wie entwickelt die Bevölkerung ein Verantwortungsbewusstsein für ihre natürlichen und kulturellen Ressourcen? Schützen die Pärke ihre Biodiversität besser als andere Regionen? Welche Art von regionaler «Governance» ist erfolgreich? «Vergleiche zwischen den Pärken und mit anderen Regionen können zeigen, welche Strategien funktionieren», sagt Wallner.

Ob die Forschung die Chance nutzt, ist noch offen. Wallner beobachtet jedoch, dass Forschende Projekte gern in Pärken ansiedeln und diese auch eher gefördert werden, wenn sie in Pärken verankert sind. «Das Parklabel scheint in der Forschung zu ziehen», sagt Astrid Wallner. Dies ist nötig. Die Politik wollte den Naturpärken eine wissenschaftliche Begleitung nicht vorschreiben. «Doch wie sollen die Pärke zeigen, dass sie sich nachhaltig entwickelt haben, wenn dies nicht untersucht wird?», fragt Wallner. Sind die Naturpärke nun also Labors der nachhaltigen Entwicklung? Ihr gefällt der Begriff nicht: «Es sind Modellregionen.»

### Weitere Informationen

Kongress: Wie viel Schutz(gebiete) braucht die Natur? 25. und 26. September 2014 in Lausanne, kongress14.scnat.ch

Website 100 Jahre Nationalpark:  
[www.nationalpark.ch/go/jubilaeum/](http://www.nationalpark.ch/go/jubilaeum/)

# Der durchgespülte Fluss

Künstliche Hochwasser beleben den Bergbach Spöl im Nationalpark. Das Projekt ist ein Renaturierungserfolg. Trotzdem wird die Methode in andern heimischen Gebirgsbächen nicht angewandt.

Von *Simon Koechlin*

**E**igentlich bietet der Spöl einen kümmerlichen Anblick. Durch das breite Bett des grössten Fliessgewässers im Schweizerischen Nationalpark fliesst nur spärlich Wasser - einen rauschenden, gesunden Bergbach stellt man sich anders vor. Seit 1970 nutzen die Engadiner Kraftwerke (EKW) den Spöl für die Stromproduktion. Deswegen muss der Fluss mit durchschnittlich rund zwölf Prozent seiner ursprünglichen Wassermenge auskommen. Und doch tummelt sich im Spöl, im Gegensatz zu andern gezähmten Gebirgsbächen, eine breite Palette von typischen Bergbachlebewesen.

Zu verdanken ist das einem Langzeitforschungsprojekt, das ins letzte Jahrtausend zurückreicht. Durch die Wasserkraftnutzung hatte der Spöl an Dynamik verloren; er verfügte nicht mehr über genügend Kraft, um Geröll und Sedimente weiterzutransportieren. Die Gewässersohle verdichtete sich, es bildeten sich Tümpel, und anstelle von Bergbach-Spezialisten setzten sich Allerweltsorganismen fest. Einige Algen- und Moosarten entwickelten sich sogar übermässig. In den 1990er Jahren kam die Forschungskommission des Nationalparks, ein von der Schweizerischen Akademie für Naturwissenschaften getragenes Gremium, auf die Idee, mit künstlichen Hochwassern die Ökologie des Spöls zu verbessern. «Was folgte, war ein mehrere Jahre dauernder Prozess der Annäherung zwischen der Wirtschaft und dem Naturschutz», sagt Thomas Scheurer,

Geschäftsführer der Forschungskommission. Schliesslich wurde mit den EKW vereinbart, den Spöl ab dem Jahr 2000 zwei bis drei Mal jährlich mit einer grösseren Menge des im Livigno-Stausee gespeicherten Wassers durchzuspülen.

## Erhöhte Artenvielfalt

Christopher Robinson und Michael Döring vom Wasserforschungsinstitut Eawag sowie andere Forschende untersuchen seither, wie sich die Artenvielfalt im Spöl durch die künstlichen Hochwasser verändert hat. Die Fluten bringen Dynamik in das monoton niedrige Abflussregime und spülen feine Sedimente flussabwärts, was der Verfestigung des Flussbetts entgegenwirkt - mit rasch sichtbaren, positiven Effekten auf die Lebensgemeinschaften im Fluss, wie Döring sagt. Bereits in den ersten drei Jahren reduzierte sich die hohe Dichte der für Gebirgsbäche dieser Region relativ untypischen Bachflohkrebse markant. Dafür traten gebirgsbachtypische Wasserbewohner wie Eintagsfliegen, Steinfliegen oder Köcherfliegen wieder häufiger auf.

Auch auf grössere Arten hatte das neue Fliessregime positive Auswirkungen. Die Bachforelle, die einzige im Spöl natürlich vorkommende Fischart, schlägt mit der Schwanzflosse Laichgruben ins kiesige Flussbett. Dank der Ausspülung der Gewässersohle wurde dies wieder vermehrt möglich. Die Forschenden stellten fest, dass sich die Zahl der Forellenlaichgruben seit Beginn des Projekts verfünffacht

Die Stabelchod-Hütte im Nationalpark, oben um 1920 (Foto Hermann Langen), unten 2013 (Foto Heinrich Haller). Im 19. Jahrhundert wurde die Weide bei sommerlichen Kälteeinbrüchen als Rückzugsort für das Vieh genutzt.





Die Val Cluozza mit dem gleichnamigen Fluss, oben um 1920 (Foto Hermann Langen), unten 2008 (Foto Stefan Imfeld). Das Tal ist eine der wildesten Landschaften des Nationalparks.

hat. «Den natürlichen Zustand kann man zwar nicht erreichen mit dieser Methode. Aber insgesamt nähert sich die Artenzusammensetzung im Spöl nun wieder jener natürlicher Fließgewässer der Region an», sagt Döring.

Die künstlichen Hochwasser sind so angelegt, dass den EKW keine Produktionseinbussen entstehen. Die für die Durchspülungen benötigten Wassermengen werden über das Jahr «angespart», indem der tägliche Durchlass etwas verringert wird. «Es ist eine Win-win-Situation», sagt Jachen Gaudenz von den EKW. Sein Unternehmen verliere mit diesem Regime sogar weniger Wasser als früher. Denn um den Grundablass des Stausees von Schlamm und Dreck zu befreien, mussten die EKW auch früher regelmässig Spülungen vornehmen. Auch für den Nationalpark ist die gefundene Lösung ein «guter Weg», wie Forschungsleiter Ruedi Haller sagt. «Wir bedauern zwar, dass der Spöl kein natürliches Gewässer mehr ist. Aber die Hochwasserversuche haben wieder naturnahe Verhältnisse geschaffen – und das Projekt hat viele generelle Erkenntnisse über solche Renaturierungskonzepte gebracht.»

### Internationales Vorzeigeprojekt

Tatsächlich gilt der Spöl als Vorzeigeprojekt in der Renaturierung von Gebirgs-gewässern. «Im Ausland werden einige Flüsse nach einem ähnlichen Prinzip künstlich geflutet», sagt Michael Döring, zum Beispiel der Snowy River in Australien und der Colorado in den USA. In der Schweiz dagegen gibt es kaum vergleichbare Projekte – obwohl in den Alpen haufenweise Bergbäche gestaut werden. Er glaube, dass dies vor allem an den Konzessionsbedingungen liege, sagt Thomas Scheurer. Darin sei bis ins letzte Detail geregelt, wie viel Wasser ein Betreiber wann aus einem Stausee nutzen könne. Wollte man einen dynamischen Restwasserabfluss à la Spöl einführen, müssten diese Konzessionen geändert werden – «ein gewaltiger juristischer Aufwand, den die Kraftwerksbetreiber scheuen».

Immerhin: Momentan untersucht ein von Michael Döring gegründeter Eawag-Spin-off in Zusammenarbeit mit den Kraftwerken Oberhasli, ob ein dynamisches Restwasserkonzept beim Abfluss des Triftgletschers möglich wäre. Die Kraftwerke

Oberhasli erwägen, dort einen Stausee zu errichten. «Die Situation ist eine andere als beim Spöl. Dieser fliesst relativ unverzweigt zu Tal, während unterhalb des Triftgletschers eine verästelte Auenlandschaft liegt, die sich in Abflusskomplexität und Dynamik unterscheidet», sagt Döring. Es müsse daher zuerst geklärt werden, welches Restwasserkonzept für den Erhalt der Triftaue respektive ihrer wichtigsten Funktionen am geeignetsten sei.

### Ökokatastrophe?

Dass Eingriffe in die Natur stets Risiken bergen, erlebten die Projektverantwortlichen am Spöl im letzten März. Bei tiefem Wasserstand gelangten grosse Mengen von Sedimenten aus dem Livigno-Stausee in den Spöl, worauf der Fluss auf einer Länge von rund vier Kilometern mit Schlamm zugedeckt wurde. Tausende Forellen und unzählige Kleinlebewesen verendeten in dem Schlick. In den Medien war gar von einer Ökokatastrophe die Rede. Inzwischen ist klar, dass sich die Artenvielfalt im Spöl erstaunlich rasch wieder erholt. Anfang Dezember teilte die nach dem Unfall eingesetzte Taskforce mit, vor allem im unteren Teil des Bergbachs näherte sich die Artenzusammensetzung dem Zustand vor dem Vorfall.

Und vielleicht hat der Unfall sogar etwas Positives. «Solche Vorfälle kommen auch in andern Restwasserstrecken vor», sagt Ruedi Haller. Weil man aber meist nicht wisse, wie es vor einer Verschmutzung um die Artenvielfalt im betroffenen Bach stand, seien auch deren Folgen unklar. «Wir hingegen können dank dem langjährigen Monitoring die Auswirkungen rasch und präzise beziffern und so einen Beitrag zur Verbesserung der unbefriedigenden Situation bei der Bewirtschaftung von Restwasserbächen beitragen.»



# Draussen vor dem Zaun

Auch Heuschrecken beeinflussen das Klima. Das belegen Versuche im Schweizerischen Nationalpark.

Von Ori Schipper

**D**ie Resultate erinnern an pantheistische oder zen-buddhistische Meditationsübungen: Alles ist mit allem verbunden. Die Bakterien und Wurzeln im Boden, das Gras und die Kräuter, die Heuschrecken, Murmeltiere, Gämsen und Hirsche wirken nicht nur aufeinander ein, sondern beeinflussen dadurch auch die Kohlenstoffdioxidbilanz und letztlich das Klima.

Dass es den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern um Anita Risch von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft ob so vielen Wechselbeziehungen nicht schwindlig wird, liegt vielleicht auch an der frischen Alpenluft im Nationalpark, die ihnen bei ihren Versuchen auf rund 2000 Metern über Meer um den Kopf weht.

Der Nationalpark wird zwar seit seiner Gründung vor hundert Jahren permanent erforscht, doch lange beschränkte sich die Wissenschaft auf Beobachtungen, um festzustellen, wie sich die Natur ohne menschlichen Einfluss entwickelt. Der Ansatz, den die Gruppe um Risch verfolgt, entspringt einer Art Kompromiss zwischen dieser Nichteingreifensdoktrin und dem erhöhten Erkenntnisgewinn, den kontrollierte Versuche liefern.

«Unsere ersten Experimente betrafen ein Stück Wiese von der Grösse eines Einkaufskorbchens», sagt Risch. Bei ihrem bislang letzten Versuch haben die Forschenden jeweils gleich nach der Schneeschmelze während fünf Jahren an verschiedenen Stellen Elektrozäune aufgestellt, um Huftiere - Hirsche und Gämsen - auf 63 Quadratmeter grossen Parzellen auszugrenzen. Innerhalb dieser Parzellen haben die Forschenden weitere Teilflächen abgesteckt. Die ineinander geschachtelten Freiluftkäfige hielten mit einem engmaschigeren Zaun zuerst Murmeltiere und Schneehasen, weiter im Innern mit einem

Drahtgeflecht dann auch Mäuse und zuinnerst mit einem Mückengitter sogar alle Insekten fern.

Risch und ihre Kolleginnen und Kollegen wollten wissen, wie die Wiesengemeinschaften - die verschiedenen Gräser und Kräuter sowie die Bakterien, die in Wurzelnähe im Boden leben - auf das Fehlen der unterschiedlichen Pflanzenfresser reagierten. Die Antworten auf diese Frage sind auch für die Klimapolitik wichtig, weil knapp ein Drittel des weltweit vorhandenen Kohlenstoffs im Boden von Graslandschaften gespeichert ist und die Bodenatmung erhebliche Mengen an Kohlendioxid freisetzt.

## Mehr Kohlendioxid

«Unsere Hypothese war, dass der Ausschluss von Pflanzenfressern den Nährstoffkreislauf entschleunigen und dadurch die mikrobielle Aktivität im Boden - also dessen Kohlendioxidemission - verkleinern würde», sagt Risch. Doch ihre Resultate zeichnen ein komplexeres Bild: Die Flächen, von denen die Pflanzenfresser ausgeschlossen sind, setzen mehr Kohlendioxid frei. Die höchsten Emissionen stammen von Flächen, die Hirschen und Schneehasen unzugänglich sind.

«Die Zusammenhänge sind komplizierter, als wir dachten.»

Anita Risch,  
Biologin


Erstaunlicherweise konsumieren Insekten - Heuschrecken, Schmetterlinge und Grillen - etwa gleich viel Pflanzenmaterial wie die Huftiere. Doch mit der Menge an gefressenem Gras stehen die Kohlendioxidemissionen offenbar nicht in einem direkten Zusammenhang. Die Pflanzenfresser wirkten eher indirekt auf das Leben im Boden ein, vermutet Risch. Sie denkt dabei nicht nur an die Nährstoffzufuhr durch tierische Exkremente, sondern auch daran, dass wachsende Gräser den Boden stärker beschatten, was wiederum die Bodenfeuchtigkeit - und die Aktivität der Bakterien im Boden - beeinflusst.

«Die Zusammenhänge sind komplizierter, als wir dachten», sagt Risch. Mit der Heuschrecke, die an einem Blatt knabbert und so die Bodenatmung - und letztlich das Klima - beeinflusst, hat ihr Team ein ähnlich schönes Bild für die Chaostheorie geschaffen wie der berühmte Schmetterlingsschlag, der einen Orkan entfacht. Ein unbeabsichtigter, aber tröstlicher Lohn.

## Literatur:

A.C. Risch, A.G. Haynes, M.D. Busse et al. (2013): The response of soil CO<sub>2</sub> fluxes to progressively excluding vertebrate and invertebrate herbivores depends on ecosystem type. *Ecosystems* 16: 1193–1202.

A.G. Haynes, M. Schütz, N. Buchmann et al. (2014): Linkages between grazing history and herbivore exclusion on decomposition rates in mineral soils of subalpine grasslands. *Plant and Soil* 374: 579–591 (doi 10.1007/s11104-013-1905-8).



«Die meisten Ergebnisse  
im biomedizinischen  
Bereich sind entweder  
übertrieben dargestellt  
oder schlicht falsch.»

John Ioannidis Seite 46

«Wir stellen Substanzen  
her, die vor uns noch nie  
jemand gemacht hat!»

Katharina Fromm Seite 24

«Glauben Sie, dass wir nun  
Resultate, die dem Image der  
Universität schaden könnten,  
nicht veröffentlichen?»

Christoph Pappa Seite 23