

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

**Herausgeber:** Eidgenössische Nationalparkkommission

**Band:** - (2011)

**Heft:** 1

**Artikel:** Der Nationalpark in der Zeit-Lupe

**Autor:** Hauenstein, Pius / Haller, Ruedi

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-418820>

### 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:** 16.01.2026

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

# DER NATIONALPARK IN DER ZEIT-LUPE

Nach fast 100 Jahren ist es an der Zeit zu überprüfen, was im Schweizerischen Nationalpark (SNP) seit der Gründung mit und in der Natur passiert ist. Mehr noch, es ist Pflicht, dies zu tun, denn die Gründer des SNP hatten nicht nur den Schutz des Gebietes zum Ziel, sondern auch die Erforschung der Prozesse, die darin ablaufen. So schrieb Carl Schröter, der erste Präsident der Forschungskommission des SNP, bereits 1921: «Mit den Arbeiten der nächsten Generationen von Forschern wird es möglich sein, die wirklichen Sukzessionen und Änderungen zu verfolgen, welche in der Natur vorkommen.»

*Pius Hauenstein und Ruedi Haller*

Während in den meisten anderen Gegenden in der Schweiz dokumentiert wird, wie planiert, verbaut, zersiedelt, entwässert, kanalisiert und verschandelt wird, sollte im SNP die Rückführung eines intensiv genutzten Raumes in seinen natürlichen Zustand beobachtet werden.

Und so bauten die Forschenden über Jahrzehnte Beobachtungsnetze auf, um diese Änderungen zu verfolgen. Die Bestände der Huftiere werden seit 1917 mehr oder weniger lückenlos erfasst. Und der berühmte Pflanzensoziologe Josias Braun-Blanquet richtete schon kurz nach der Parkgründung eine Reihe von Untersuchungsflächen ein, um die Veränderungen in der Pflanzenzusammensetzung über die Zeit zu beobachten.

## LANDSCHAFT ERFASSEN

Mit der Landschaft aber taten sich die Forscher lange schwer. Wie soll man in diesem grossen, unwegsamen Gebiet von 170 km<sup>2</sup> die Landschaft bzw. deren Elemente erfassen? Es gab im Laufe der Zeit einige thematische Inventuren im Nationalpark: Der Waldzustand wurde in einer Forstinventur 1957 erfasst, die Vegetationskarte von Zoller erschien 1968, es gibt eine geologische Karte des Nationalparks aus dem Jahre 1987 und eine geomorphologische Kartierung aus den 1990er Jahren. Mit Luftbildern aus dem Jahr 2000 wurden von 2004 bis 2006 die Lebensräume und Landschaft im SNP und der näheren Umgebung minutiös und lückenlos erfasst (siehe CRATSCHLA 2/2007).

In allen erwähnten Inventuren konnten zwar auch einige Prozesse wie neuere Lawinenereignisse, Murgänge oder abgestorbene Bäume erfasst werden, indem man die Auswirkungen dieser Ereignisse sieht und daraus ableiten kann, was passiert sein muss. Eine klare Vorstellung über die Vielfalt der Prozesse konnte damit aber nicht gewonnen werden.

## ALTE LUFTBILDER

Erst der Vergleich mit alten Luftbildern ermöglicht es, diese Phänomene genauer zu beschreiben. Und deshalb hat der SNP bereits 1988 auf eigene Rechnung über das ganze Gebiet Luftbilder mit hoher räumlicher Auflösung aufgenommen und diese Aufnahmen im Jahr 2000 wiederholt. Zudem stehen dem SNP heute Luftbilder von swisstopo aus den Jahren 1946 und 2009 zur Verfügung.

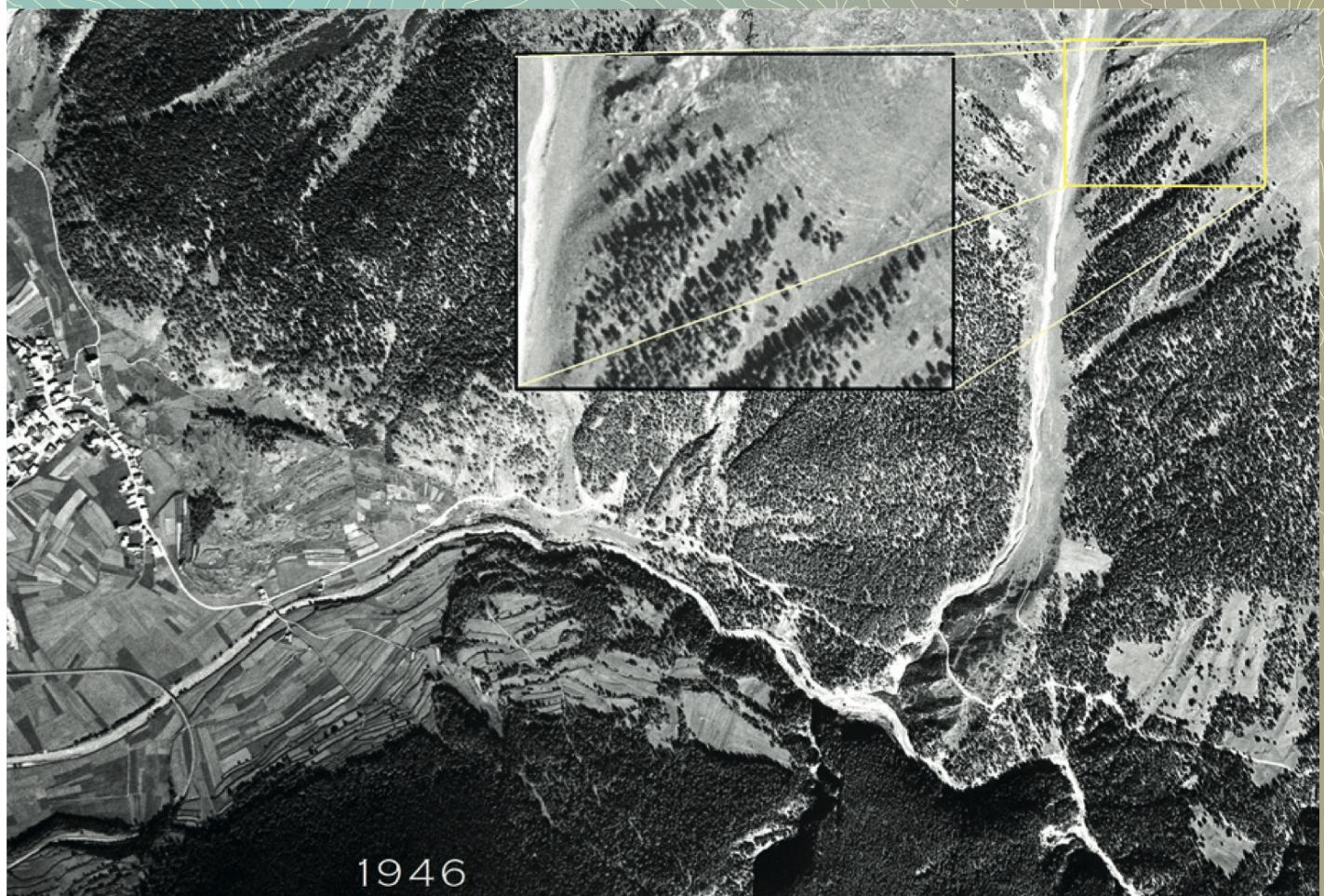
## QUIZ

Finden Sie in den beiden Luftbildern von 1946 und 2009 vom Spötlal bei Zernez 10 oder mehr Veränderungen.

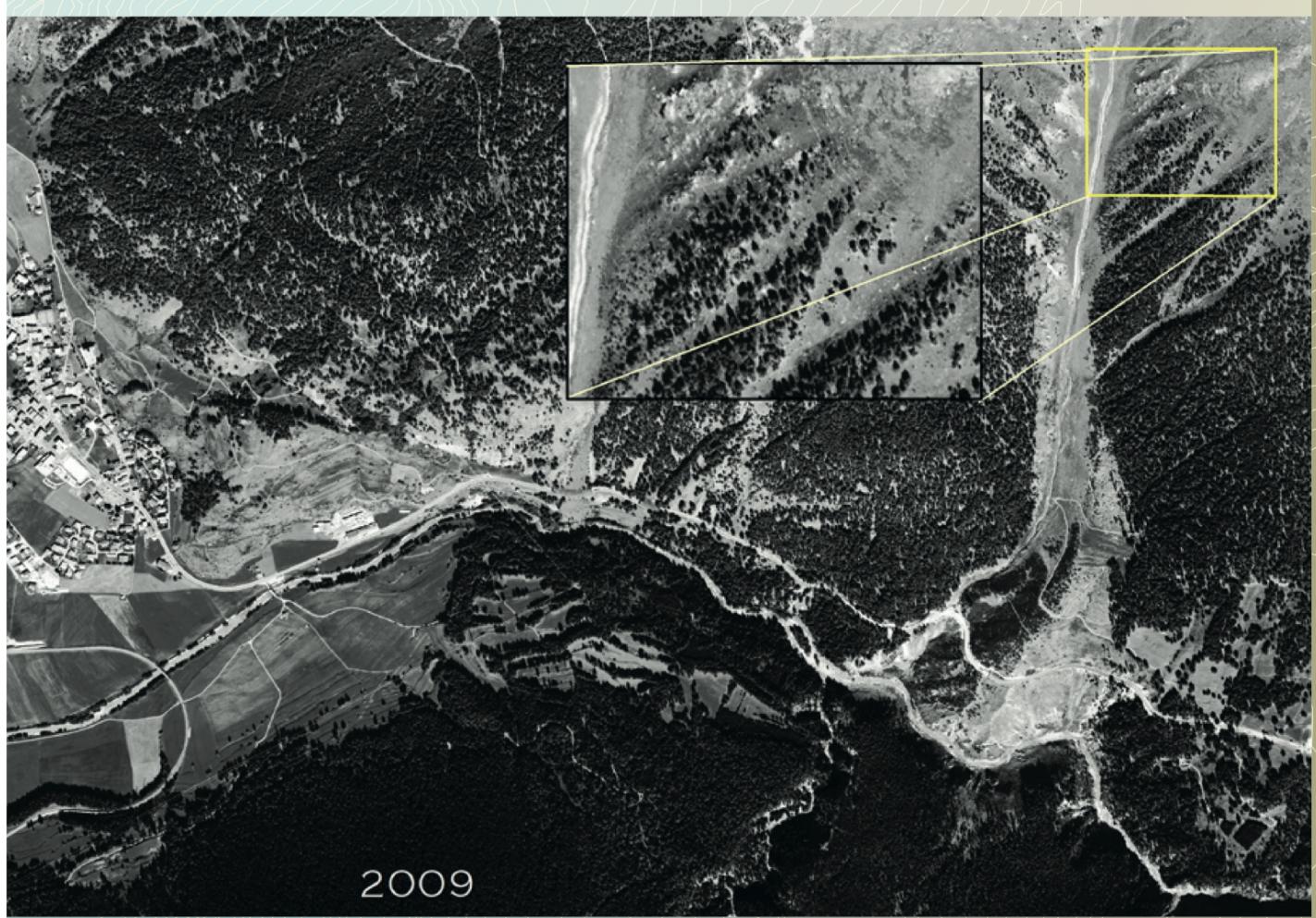
Das obere Bild fotografierte 1946 die US-Luftwaffe mit einer Luftbildkamera K-17 aus einer B-17G Flying Fortress auf Schwarzweiss-Negativ-Film.

Die untere Aufnahme erfasste 2009 swisstopo mit dem linearen Bildscanner Leica ADS80 aus einer Beech Model 350C Super King Air.

Die Technik hat gewaltige Sprünge gemacht, geblieben ist die Landschaft. Hat auch sie sich verändert? Einige Lösungen und Erklärungen finden Sie auf der Seite 28.

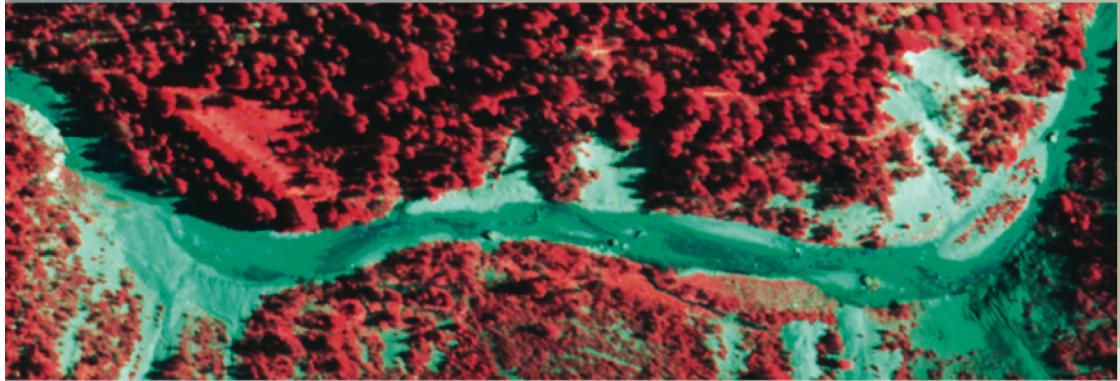


1946

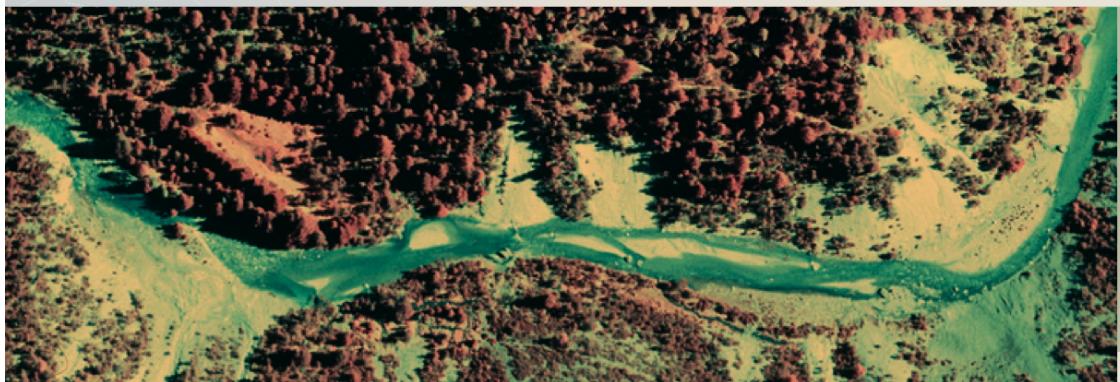


2009

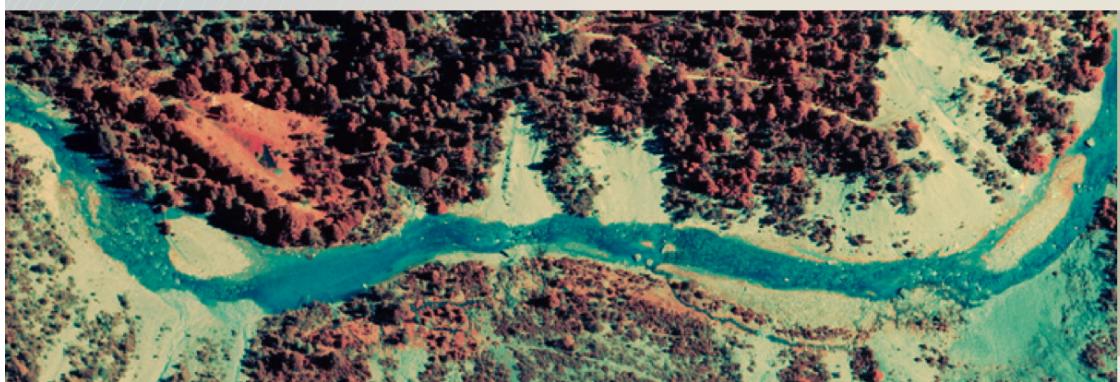
# VERÄNDERUNGEN IN DER LANDSCHAFT ...



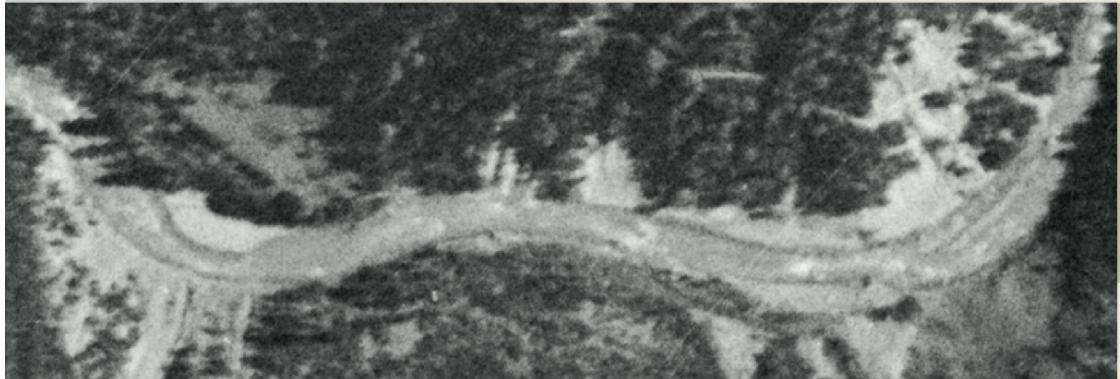
2009



2000



1988



1946  
Spölabschnitt bei  
Punt Periv

### **... ERKENNEN UND ERKLÄREN**

Die Luftbildserien von 1946, 1988, 2000 und 2009 bilden nun eine eigentliche Zeitreihe, wie dies in einem Abschnitt des Spöls in nebenstehender Abbildung dargestellt wird. Das Bild ganz unten ist die Schwarzweiss-Aufnahme aus dem Jahr 1946, darüber die drei Infrarot-Aufnahmen aus den Jahren 1988, 2000 und 2009.

Aufnahmen auf dem infraroten Spektrum des Lichts ermöglichen detailliertere Erkenntnisse im Bereich der Vegetation. So sind auf dem Bild 1988 auf der kleinen «Insel» bemooste Steine zu erkennen, die später, in den Aufnahmen 2000 und 2009, wieder fehlen, obwohl die Insel nach und nach mit Büschen bewachsen ist. Im Bild 2000 ist dieser Bereich keine Insel, da der nördliche Arm des Spöls in diesem Bereich fehlt. 2009 ist deutlich zu sehen, dass der Arm bei einem Hochwasser wieder aktiviert wurde. Diese Hochwasser sind seit dem Bau der Staumauer Punt dal Gall kein natürliches Phänomen mehr und wurden in den ersten Jahrzehnten nach dem Bau der Mauer ausgesetzt.

Erst die wissenschaftlichen Erkenntnisse aus einer Kraftwerksspülung 1990 führten ab 1999 zu regelmässigen künstlichen Hochwassern, welche die Engadiner Kraftwerke in Zusammenarbeit mit dem SNP und der Forschungskommission durchführen. Im Bild 2009 sind wieder naturnahe Verhältnisse mit Prallhängen und Ablagerungszonen in den Innenseiten der Kurven erkennbar. Das Flussbett ist breit, relativ flach und befreit von Moosen, Algen und feinem Sand und Schlick, der den Forellen das Laichen erschwert.

Die Gestalt des Flussbetts ändert sich nach jedem Hochwasser, wie die Vergleiche 2000 und 2009 zeigen, während die Aufnahme 1988 das Bild eines kaum einer Dynamik unterworfenen Baches zeigt. Die Aufnahme 1946 ist auch für geübte Betrachter schwer zu interpretieren. Erst der Vergleich mit den späteren Bildern lässt erahnen, dass damals der Fluss ähnlichen Gesetzen unterworfen war, wie er es heute mit den künstlichen Hochwassern ist. Grosse Blöcke liegen im Bachbett und fördern die Bildung von flachen Geröllinseln und mehreren Flussarmen, ideal für eine Hochgebirgsflora und -fauna, die ihre natürlichen Lebensräume durch menschliche «Nachhilfe» wieder finden.

### **... ERFASSEN UND MESSEN**

Die bisherigen Beispiele zeigen auf, dass Veränderungen erkannt werden können. Im Hinblick auf das Jubiläum 100 Jahre Schweizerischer Nationalpark und generell in den Naturwissenschaften wird versucht, solche Veränderungen auch in ihrer Dimension zu erfassen und zu messen. Damit das Ergebnis einer solchen Veränderungserfassung (Change Detection) zuverlässig ist und nicht durch Messfehler verfälscht wird, sind möglichst exakte Mess- und Quantifizierungsverfahren notwendig.

In Zusammenarbeit mit den Nationalparks Berchtesgaden (D), Hohe Tauern und Gesäuse (A) wird zurzeit ein geeignetes Verfahren entwickelt und auf grösserflächige Anwendungen geprüft. Kernelemente dieses Verfahrens sind der direkte visuelle Vergleich von Stereoluftbildern unter Zuhilfenahme fotogrammetrischer Methoden sowie der bereits vorhandene Luftbildinterpretationsschlüssel der Inventur 2006.

# DIE DRITTE DIMENSION

Professionelle Luftbildinterpretationen betrachten die Bilder mit Verfahren, die ein räumliches 3D-Betrachten ermöglichen. Durch den Einbezug der dritten Dimension sind noch mehr Details zu erkennen. Eine visuelle räumliche Wahrnehmung entsteht dadurch, dass die Umgebung gleichzeitig aus 2 verschiedenen Blickwinkeln gesehen und vom Gehirn zu einem einzigen Bild zusammengefügt wird.

Um einen künstlichen 3D-Eindruck bei der Betrachtung eines Bildes zu erzeugen, muss den Augen je ein unterschiedliches Bild zugeführt werden. Dazu gibt es verschiedene Techniken, wovon eine das nebenstehende Anaglyphenbild ist. 2 perspektivisch unterschiedlich aufgenommene Bilder werden dabei verschieden eingefärbt und zu einem einzigen Bild vereinigt.

Bei der Betrachtung erfolgt die Trennung der beiden Perspektiven durch eine Brille mit 2 verschiedenen Filtern. Bei der Anaglyphenbrille ist das linke Glas rot und das rechte cyanblau. Da 2 Farben für die Reproduktion des räumlichen Eindrucks benutzt werden, ist es nicht mehr möglich, das Bild in der farblichen Brillanz des Originals darzustellen. Bei Schwarzweiss-Bildern ist der Verlust jedoch gering.

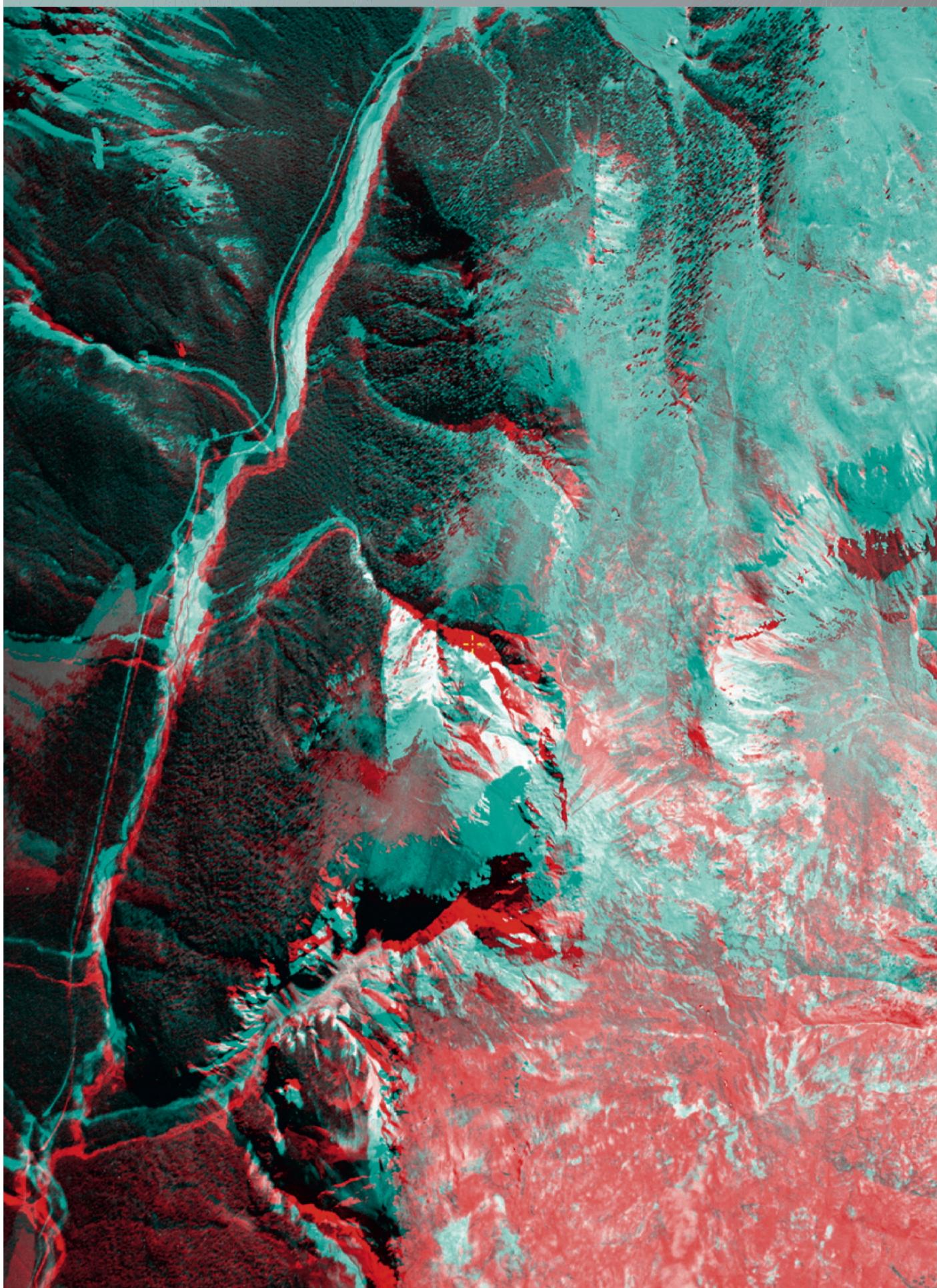
Mit der beiliegenden Anaglyphenbrille können Sie das nebenstehende Bild räumlich betrachten. Um einen guten räumlichen Eindruck zu bekommen, sollten Sie Folgendes beachten:

- Drehen Sie das Heft um 90 Grad im Uhrzeigersinn.
- Das Heft sollte flach und gerade vor Ihnen liegen.
- Betrachten Sie das Bild aus einer für Sie angenehmen Lesedistanz.
- Lassen Sie den Augen 2 bis 3 Minuten Zeit, um sich an den Farbraum und den Stereoeindruck zu gewöhnen.

Da die Linsenfokussierung und die Winkelstellung der Augen nicht mehr dem normalen Sehen entsprechen, kann es zu Schwindelgefühlen kommen. Setzen Sie die Brille ab, gönnen Sie den Augen eine Pause und machen Sie erneut einen Versuch.

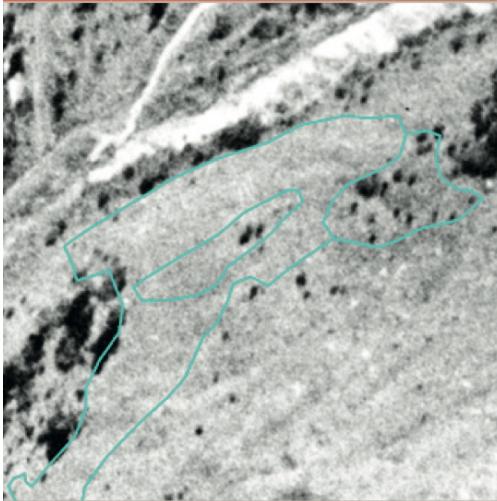
Es gibt Personen, welche nicht räumlich sehen können oder bei welchen aufgrund einer Farbenblindheit kein räumlicher Eindruck bei Anaglyphenbildern entsteht. In diesem Fall möchten wir Sie auf die übrigen, zweidimensionalen Bilder in dieser Nummer hinweisen. Lust auf mehr 3D-Nationalpark? Weitere 3D-Bilder aus dem Nationalpark finden Sie unter [www.nationalpark.ch/3D](http://www.nationalpark.ch/3D). Die Bilder können direkt auf dem Bildschirm mit der Brille betrachtet werden!

**3D-Anaglyphenbild des Öfenpassgebiets**  
Achtung: Der 3D-Effekt ist nur erkennbar, wenn das Foto im Querformat vor Ihnen liegt.  
Die Brille muss so gehalten werden, dass das rote Glas links liegt.

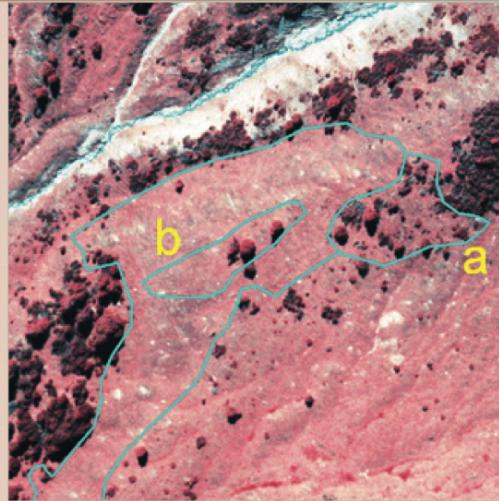


# EINE LANDSCHAFT IM WANDEL

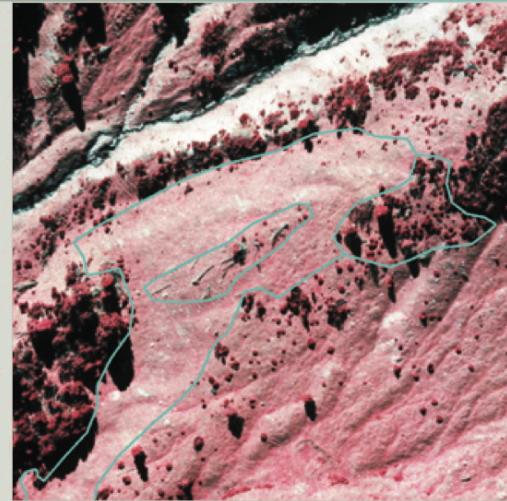
Die folgenden Beispiele aus der Val Mingèr zeigen eine kleine Auswahl festgestellter Veränderungen unterschiedlicher Art und Ursache, verschiedener Dimension und zeitlichem Horizont. Damit sich der Betrachter gut orientieren und vergleichen kann, sind auf allen Bildern einer Serie dieselben Grenzlinien eingezeichnet.



Lawinenschutt 1946



1988



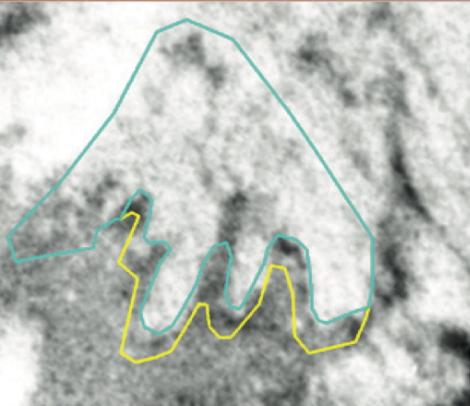
2000

Das Bild von 1946 zeigt mehrheitlich einen dicht bewachsenen alpinen Rasen. Die Lawinenrinne oben im Bild ist etwas spärlicher bewachsen und weist einige Legföhren auf, welche bis 1988 deutlich zugenommen haben. 12 Jahre später hat der Jungwuchs kräftig zugelegt, die Fläche (a),

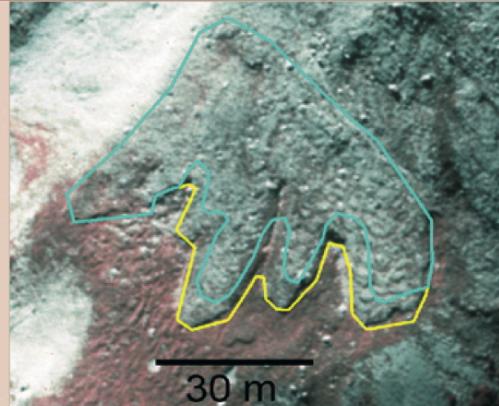
die 1946 nur etwa zu 20 Prozent mit Bäumen bedeckt war, ist nun zu Wald geworden (80 Prozent Legföhre, 20 Prozent Arve). Erstaunliches ist mit der Fläche (b) passiert. Hier hat sich liegendes Totholz angesammelt, welches in diesem Umfang aber nicht von hier stammt, sondern von Lawinen hierher transportiert worden ist. Im Vergleich mit

dem Bild 1946 ist dies vielleicht ein Hinweis darauf, dass hier alle 50 bis 100 Jahre eine grosse Lawine niedergeht und das flächige Aufkommen von Wald in dieser Schneise immer wieder verhindert hat.

Alle diese Beispiele zeigen, dass es mit Luftbildern aus verschiedenen Jahrzehnten möglich ist, Änderungen auf Landschaftsebene zu erkennen und quantitativ zu erfassen. Bis 2014 bleibt viel zu tun, noch fehlen die flächendeckende Analyse im Nationalpark und ein Vergleich mit dem Umland.



Erdstrom 1946 (blau)



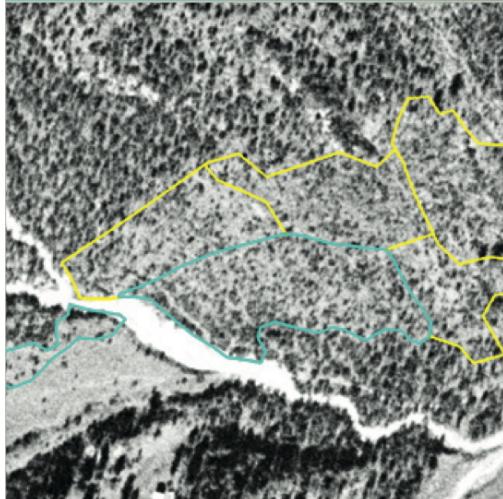
2000 (gelb)

Frostbeeinflusste Bodenformen (Girlandenrasen, Erdströme) sind eine typische Erscheinung im Schweizerischen Nationalpark und wurden punktuell auch wissenschaftlich untersucht. Wo keine Messeinrichtungen installiert worden sind, weiß man über die Veränderungen nichts.

Erdströme können im Luftbild erkannt werden und ihre Veränderungen sind auch messbar, wenn exakte photogrammetrische Verfahren eingesetzt werden.

In unserem Beispiel haben sich die Erdstromzungen in 50 Jahren um ca. 5 bis 6 m talwärts verlängert. Auch wenn man in Betracht zieht, dass dieser Wert noch eine Unschärfe von 1 bis 2 m enthält, ist doch deutlich zu erkennen, dass sich die Erdströme verlängert haben und der Erdstromrücken in dieser Zeit nicht von Vegetation überwachsen worden ist.

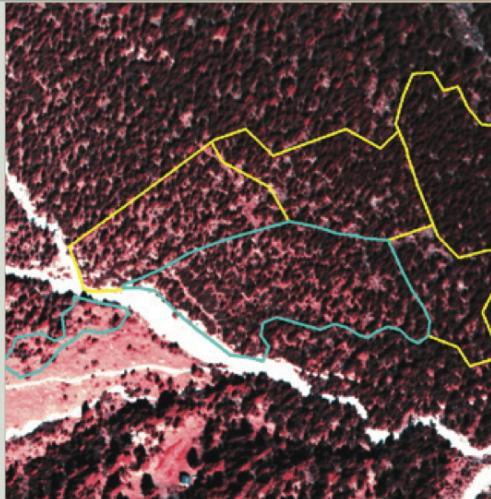
Auf der Suche nach den ältesten, den ganzen SNP umfassenden Luftbildern wurden wir beim sogenannten Luftbildatlas der Schweiz fündig, einer Aufnahme, welche die amerikanische Luftwaffe zur Erstellung von Luftfahrtkarten der ganzen Welt mit Bewilligung der Eidgenossenschaft 1946 in unserem Land aufnahm. Kopien der Bilder sind in den Archiven von swisstopo vorhanden und sie ermöglichen einen Blick in die Vergangenheit des SNP.



Lawine 1946

Kurz bevor man von der Val S-charl kommend den Rastplatz in der Val Mingèr erreicht, passiert man eine Stelle, wo eine Lawine ein grösseres Stück Wald umgeworfen hat (a).

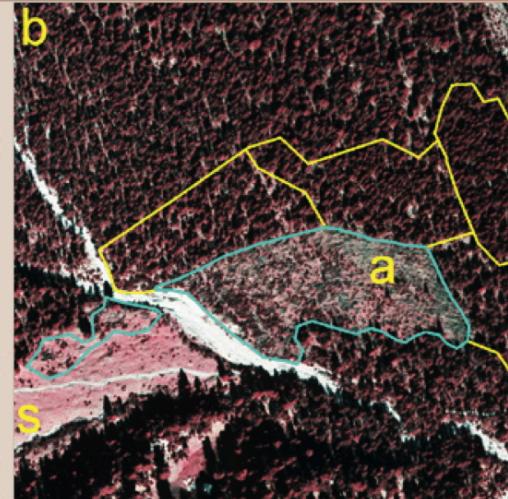
Vor diesem Lawinenniedergang im Winter 1999 stand hier ein aus Bergföhren bestehendes schwaches Baumholz mit Legföhren in der Unterschicht, welche zusammen einen Deckungsgrad von 80 Prozent einnahmen. Aufgrund des höheren



1988

Legföhrenanteils der Fläche (a) am Rand des Bachbetts kann geschlossen werden, dass relativ häufig Lawinen durch die Schneise (s) bis auf die andere Seite des Baches vorstossen.

Im Jahr 2000 schien es, dass der ganze abgebildete Wald links der Aul Val Mingèr etwa gleich aufgebaut und strukturiert war. Ein Blick zurück auf das Bild von 1946 zeigt aber, dass um die heutige Lawinenfläche herum die Bäume damals deutlich kleiner waren und lockerer standen als im linken oberen Bildbereich (b). Vermutlich



2000

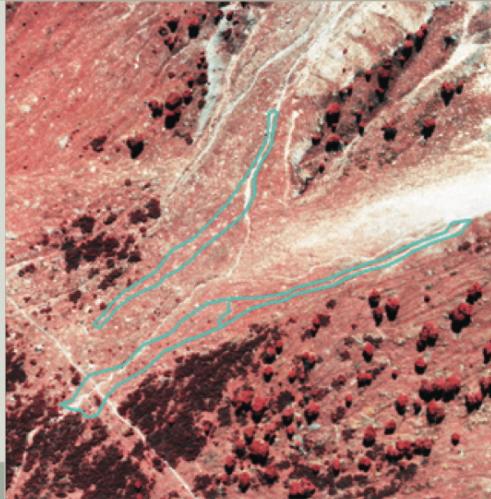
handelte sich hier um die Folge eines noch grösseren Lawinenereignisses, dessen Ursprung ebenfalls beim Piz Foraz am südlichen Ende des Tals lagen. Grössere Holzmengen – welche auch auf dem Bild von 1946 sichtbar sein sollten – fehlen.

Zusammen mit historischen Informationen deutet dies darauf hin, dass es um 1900 möglicherweise zusammen mit weiteren Holznutzungen abtransportiert wurde.

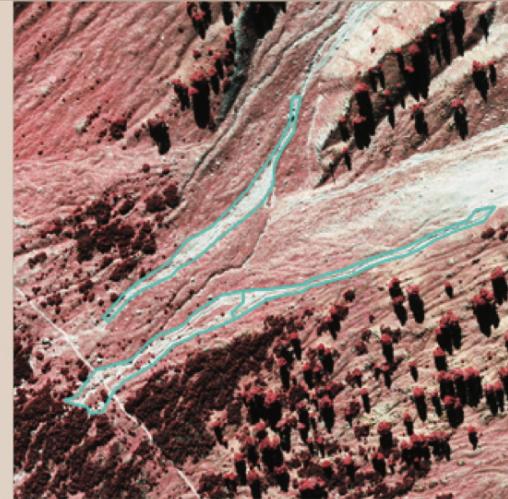
Die Akkumulation von Gesteinsschutt und sporadische Starkniederschläge führen im Schweizerischen Nationalpark immer wieder zu Murgängen. Wo tief eingefresene Rinnen vorgegeben sind, finden solche Ereignisse an derselben Stelle statt.

An anderen Orten suchen sich die Murgänge neue Wege und verändern markant die Lebensräume und Landschaft: 3670 m<sup>2</sup> dichter alpiner Rasen wurden hier von 2 Murgängen überfahren und zwischen 1988 und 2000 zu einer Schuttfläche mit nur noch geringem Bewuchs umgewandelt.

Die Zukunft wird zeigen, ob sich dieses Ereignis wiederholt oder ob die Vegetation ihr Terrain wieder zurückerobert.



Murgang 1988



2000