

O. Adrian Pfiffner

# **Landschaften und Geologie der Schweiz**

**Haupt Verlag**

O. Adrian Pfiffner studierte und doktorierte an der ETH-Zürich. Nach Aufenthalten in Vancouver (Kanada) und Neuenburg wurde er 1987 als Professor an die Universität Bern berufen. In seinen Forschungen beschäftigt er sich mit dem Bau und der Entstehung von Gebirgen. Hierzu analysiert er Gesteinsproben im mikroskopischen Bereich sowie die Tiefenstruktur wie auch die Oberflächenformen von Gebirgen. Fallbeispiele stammen aus der gesamten Welt.

Der Haupt Verlag wird vom Bundesamt für Kultur mit einem Strukturbeitrag für die Jahre 2016–2020 unterstützt.

1. Auflage: 2019

Diese Publikation ist in der Deutschen Nationalbibliografie verzeichnet. Mehr Informationen dazu finden Sie unter <http://dnb.dnb.de>

ISBN 978-3-258-07992-9

Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2019 Haupt Bern

Jede Art der Vervielfältigung ohne Genehmigung des Verlags ist unzulässig.

Umschlag und Inhaltsgestaltung: pooldesign, Zürich

Grafiken/Illustrationen: O. Adrian Pfiffner, Andreas Baumeler

Printed in Germany

[www.haupt.ch](http://www.haupt.ch)



Wünschen Sie regelmäßig Informationen über unsere neuen Titel im Bereich Natur? Möchten Sie uns zu einem Buch ein Feedback geben? Haben Sie Anregungen für unser Programm? Dann besuchen Sie uns im Internet auf **[www.haupt.ch](http://www.haupt.ch)**. Dort finden Sie aktuelle Informationen zu unseren Neuerscheinungen und können unseren Newsletter abonnieren.

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
<b>1 Großlandschaften der Schweiz</b>	<b>9</b>
1.1 Oberflächenformen und Topografie	11
1.2 Geomorphologische Formen	30
1.3 Geologischer Bau der Großeinheiten Jura, Mittelland, Alpen	41
<b>2 Gesteine des Felsuntergrundes</b>	<b>49</b>
2.1 Sedimentgesteine	52
2.2 Magmatische Gesteine	62
2.3 Metamorphe Gesteine	69
<b>3 Zur Entstehung von Gebirgen</b>	<b>81</b>
3.1 Zusammenschub und Stapelung	83
3.1.1 Brüche in der Erdkruste	83
3.1.2 Falten in der Erdkruste	89
3.1.3 Zusammenhang von Falten und Überschiebungen	93
3.1.4 Deckenstapelung	98
3.1.5 Beispiele von Brüchen besonderer Bedeutung	109
3.2 Abtrag	126
3.2.1 Fließendes Wasser	126
3.2.2 Massenbewegungen	151
3.2.3 Wirkung der Gletscher	160
3.2.4 Lösungserscheinungen	163

<b>4</b>	<b>Geologischer Bau, Gesteine und Landschaften der Schweiz</b>	173
4.1	Juragebirge	174
4.2	Mittelland	184
4.3	Alpen	194
	4.3.1 Helvetikum	194
	4.3.2 Penninikum	211
	4.3.3 Ostalpin, Südalpin, Salassikum: der adriatische Kontinentalrand	226
4.4	Typische alpine Landschaften	242
	4.4.1 Längstäler	242
	4.4.2 Quertäler	248
	4.4.3 Kalkalpen	255
	4.4.4 Hochalpine Landschaft Jungfrau-Aletsch	262
	4.4.5 Zentralschweiz und Vierwaldstättersee	265
<b>5</b>	<b>Geologische Geschichte der Alpen</b>	277
5.1	Pangäa zerbricht – Meeresarme öffnen sich	279
5.2	Europa und Adria kollidieren – ein Gebirge entsteht	282
5.3	Entwicklung der Täler und des Flusssysteme	293
	5.3.1 Abtrag und Einschnitt der Täler	293
	5.3.2 Die Eiszeiten	296
5.4	Rezente Hebungen und Erdbeben	311
	5.4.1 Rezente Hebungen	311
	5.4.2 Erdbeben	311
	5.4.3 Rezente Brüche	318
5.5	Rezenter Abtrag der Alpen	321
	5.5.1 Erosion durch fließendes Wasser	321
	5.5.2 Erosion durch Hangrutschungen und Bergstürze	327
	<b>Anhang</b>	343
	Glossar	344
	Register	352

# Vorwort

Nachdem ich über viele Jahre den Studierenden der Geowissenschaften die Geologie der Schweiz näherbringen durfte und diverse meiner Forschungsprojekte sich ebenfalls mit dieser Problematik auseinandersetzen, war es mir ein Anliegen, meine Faszination für dieses Thema auch der breiten Öffentlichkeit näherzubringen. Dabei entschloss ich mich, den Zugang zur Geologie über die Landschaften zu eröffnen, denn es sind diese Landschaften, die jeder Betrachterin und jedem Betrachter direkt zugänglich sind. «Landschaft» ist ein dehnbarer Begriff. Hier ist er als Naturlandschaft im Kilometer-Maßstab zu verstehen, die ohne das Zutun des Menschen entstanden ist.

Das vorliegende Buch richtet sich an jene Leute, die sich für die Landschaften und die Geologie unseres Landes interessieren. Wie entstanden diese Landschaften? Welche Vorgänge sind verantwortlich für die Bildung einzelner Landschaften, Berge, Täler und anderer Oberflächenformen? Warum gibt es so verschiedene Formen von Berggipfeln und Talflanken? Was für eine Rolle spielt dabei der geologische Untergrund? Wie ist dieser geologische Untergrund beschaffen? Welche Gesteine sind im Felsuntergrund anzutreffen? Was ist deren Entstehungsgeschichte? Und wie entstanden die Alpen als Gebirge?

Der Text ist so konzipiert, dass er auch für interessierte Laien verständlich ist. Der Einbezug von zahlreichen Fotos und Grafiken als Anschauungsmaterial soll das Verständnis der geologischen Formen und Prozesse erleichtern.

Zu Beginn werden die Großlandschaften Juragebirge, Mittelland und Alpen vorgestellt. Es folgt eine kurze Übersicht zu den wichtigsten Gesteinstypen, welche im Felsuntergrund angetroffen werden. Das nachfolgende Kapitel gibt einen Abriss über die Entstehung von Gebirgen. Dabei kommen sowohl die Prozesse im Erdinneren, welche die Heraushebung eines Gebirges verursachen, zur Sprache, als auch die Oberflächenprozesse, welche für die Landschaftsgestaltung verantwortlich sind. Der geologische Bau der Schweiz wird anschließend etwas eingehender mit der regionalen Verteilung der Typenlandschaften verknüpft. Schließlich wird die geologische Entwicklungsgeschichte der Schweiz dargestellt. Während die ältere Geschichte im Zusammenhang mit plattentektonischen Vorgängen erklärt wird, kann die jüngste, von Eiszeiten

geprägte Geschichte anhand der heute noch andauernden geologischen Vorgänge beleuchtet werden.

Die Schweizer Luftwaffe (© VBS) stellte in großzügiger Weise spektakuläre Luftbilder zur Verfügung. Zu speziellem Dank für die Hilfe bei der Auswahl der Bilder bin ich Maj Martin Stauffer verpflichtet. Mein Dank geht auch an Ruedi Homberger für einen unvergesslichen Flug durch die Alpen und die hervorragenden Aufnahmen.

Wie schon in meinem Buch «Geologie der Alpen» konnte ich mich bei der Gestaltung der Grafiken wiederum auf die wertvolle Hilfe von Andreas Baumeler stützen. Seine gestalterischen Fähigkeiten trugen viel zur Aussagekraft und Ausstrahlung der Abb. bei. Die Abb. sind mehrmals zwischen uns hin und her gesehelt, bis wir beide zufrieden waren. Mein Dank geht auch an Martin Lind vom Haupt Verlag für seine Unterstützung bei der Planung des Buches und sein eingehendes Lektorat. Schließlich danke ich auch Herrn Christoph Settele von pooldesign.ch für seine Ratschläge bei der Vorbereitung zur Drucklegung. Anne-Marie danke ich für ihre Geduld und ihre kritischen Bemerkungen zu Textpassagen, die für den Laien ins Unverständliche abzusinken drohten.

Adrian Pfiffner  
Domat/Ems, im Dezember 2018