

# Blick vor in die Vergangenheit

150 Jahre Alpenvereinskartographie

>> **Karel Kriz**

*Ein Blick in das erste Jahrbuch des Österreichischen Alpenvereins aus dem Jahr 1865 offenbart die Geburtsstunde der modernen und bis heute weltweit anerkannten Alpenvereinskartographie. 150 Jahre später wird der Alpinist neben der Papierkarte auch mit DVDs (Digital Versatile Disc), USB-Massenspeicher (Universal Serial Bus), GPS (Global Positioning System), Smartphone und WMS (Web Map Service) konfrontiert. Werden diese Medien und Dienste auch in Zukunft den Zielen des Alpenvereins, jedem Mitglied eine geeignete Orientierungshilfe anzubieten, gerecht werden?*



Die im Band 1 von Franz Keil erstellte „Specialkarte der Umgebung des Ankogels“ (AV-Jahrbuch 1865) im Maßstab 1:72.000 steht repräsentativ für die vielen hervorragenden, kartographisch-geodätischen Arbeiten, die in der Gründerzeit des Alpenvereins entstanden sind. Nicht nur im Österreichischen Alpenverein (1862 gegründet) war die Aufbruchsstimmung im Umfeld der Kartographie spürbar (Aurada 1962, Kostka 2014). Die zu dieser Zeit durchgreifenden politischen sowie wirtschaftlichen Umwälzungen, gepaart mit dem Drang, sich neues Wissen anzueignen, bildeten den idealen Nährboden, den alpinen Raum zu entdecken. Die Nachfrage nach großmaßstäbigen topographischen Karten war dementsprechend groß.

Franz Keil, ein sehr umtriebiger Kartograph und Geoplastiker (Reliefbauer) sowie begeisterter Alpinist, dokumentiert mit seinen Hochgebirgskarten, wie beispielsweise mit der „Karte der Grossvenediger-Gruppe“ (AV-Jahrbuch 1866), welche Bedeutung Orientierung im Gelände für den Bergsteiger in dieser Zeit hat und wie ästhetisch ansprechend eine detaillierte Reliefwiedergabe ist.

## Die historische Entwicklung

Die Erde zu beschreiben und die Ergebnisse in einer verständlichen sowie nützlichen Form kommunizierbar zu machen, hat die Menschheit seit Generationen beschäftigt. Die Vorstellung, in unwegsames Gelände vorzudringen und neue Erkenntnisse zu gewinnen, beflügelte in der Vergangenheit nicht nur Abenteurer, sondern Wissenschaftler und Meinungsbildner gleichermaßen, sich mit der Topographie näher auseinanderzusetzen. Im Zuge dieser Entwicklung wurde sukzessiv die Kartographie zu einer wichtigen Drehscheibe der Kommunikation.

Ein besonderes Augenmerk wurde dabei auf das Gelände und ihren vielen Darstellungsfacetten in Karten gelegt. Gerade in Ländern, die auf eine langjährige (karto-)graphische Tradition zurückblicken können, entwickelte sich eine hochspezialisierte Auseinandersetzung mit dieser Thematik. Erwähnenswert sind hier vor allem die europäischen Länder, die hervorragende Beispiele in der Vergangenheit bis hin zur Gegenwart im Rahmen ihrer amtlichen Landesvermessung aufzuweisen haben. Auch alpine Vereine sind zu nennen, die zum Teil aus der Not, mangels offizieller

Verfügbarkeit großmaßstäbiger Grundlagen, für ihre Mitglieder eigene Karten produzierten. Diese Vereine, wie beispielsweise der Österreichische Alpenverein (Gründung 1862), der Schweizer Alpenclub (Gründung 1863) oder der Deutscher Alpenverein (Gründung 1869), haben früh die Notwendigkeit und Bedeutung der Hochgebirgskartographie für ein breites Publikum erkannt. Sie haben sich die Pflege der Kartographie sowie die Erstellung von hochqualitativen Orientierungshilfen für ihre Mitglieder zum Ziel gesetzt (vgl. Arberger 1970). Auch die Erprobung spezieller Darstellungsverfahren sowie die eigene geodätische Aufnahme und Vermessung von Berggruppen werden bis in die Gegenwart noch immer betrieben und gleichermaßen von Bergsteigern wie Wissenschaftler geschätzt.

Die Darstellung des Geländes hat sich in Karten und kartenverwandten Ausdrucksformen über Jahrhunderte entwickelt und wurde ständig von der vorherrschenden Technologie der Geodätenerfassung sowie deren Visualisierungsmöglichkeiten beeinflusst. Zu Beginn geprägt von den technischen Restriktionen und oft ungeeigneten Trägermedien sowie fehlenden graphischen Prinzipien, wurde mit der Zeit die Karte als verkleinerte, vereinfachte Abbildung der Realität immer handlicher, portabler und vor allem effizienter. Kartographische Dokumente finden sich auf Höhlenwänden, Ton- und Holztafeln sowie Metall- und Steinplatten: allesamt zwar beständige, aber schwerfällige Materialien. Allmählich wurden diese dann im Rahmen technologischer Neuerungen und rationaler Vervielfältigungstechniken durch mobilere Materialien wie Tierhäute, Papyrus, Stoffe und schlussendlich Papier erweitert. Gegenwärtig beeinflusst im digitalen Zeitalter der Computer in allen Variationen maßgeblich die weitere Entwicklung und leitet eine kartographische Revolution ein, die vergleichbar ist mit der Nutzung der Drucktechnologie in der Kartographie vor mehr als 500 Jahren.

Unabhängig von der Technologie wurde und wird in allen Epochen intensiv an einer optimierten Wiedergabe des Gebirges (der dritten Dimension) geforscht und experimentiert. Die Vorgabe war und ist immer dieselbe: eine möglichst einprägsame und für die Orientierung praktikable Darstellung des Geländes zu erzielen.

Blick in die „Kartografiewerkstatt“ im Alpenverein Österreich, Innsbruck.  
© norbert-freudenthaler.com



Franz Keil (1822–1876; oben), ein begeisterter Alpinist und begnadeter Reliefbauer, wird als einer der Gründer der Alpenvereinskartographie betrachtet.

Der Wiener Kartograph Hans Rohn (1868–1955; Mitte) war für die genetische Felsdarstellung, eine besonders künstlerische Darstellungsform, bekannt.

Fritz Ebsters (1901–1979; unten) Markenzeichen war die Haarstrich-Felszeichnung, die sogenannte Ebster-Methode.

© wikimedia (oben und Mitte); Archiv des DAV, München (unten)

## Meilensteine der Geschichte

Ein wichtiges Ereignis in der topographischen und Hochgebirgskartographie im Hinblick auf eine nachhaltige, nutzbare Geländedarstellung fand im Rahmen der Franzisco-Josephinischen Landesaufnahme statt. Diese sogenannte Dritte Landesaufnahme, die zwischen 1869 und 1887 unternommen wurde, besaß einen Aufnahmemaßstab von 1:25.000, im Raum Wien sogar 1:12.500 und enthielt eine verdichtete Höhenpunktaufnahme, die für die Konstruktion von Höhenlinien und für die Zeichnung von Schraffen herangezogen wurde. Die eigentliche Sensation war jedoch die Tatsache, dass die gesamte Habsburgermonarchie mit einer Fläche von fast 700.000 km<sup>2</sup> in einem Zeitraum von nur 18 Jahren aufgenommen wurde. Durch die behutsame graphische Kombination aus Höhenlinien, Schraffen, Namengut sowie Farbkolorierung wirkte die Karte im flachen bis mittelsteilem Gelände sehr ansprechend. In sehr steilem Gelände war diese Darstellungsform jedoch noch immer unzufriedenstellend.

Die Vierte Landesaufnahme, die auch als Präzisionsaufnahme bezeichnet wird, wurde mit einigen Unterbrechungen in drei Phasen von 1896 bis 1989 durchgeführt. Unter der Ausnützung der damaligen, modernen Technologien, wie beispielsweise der terrestrischen Photogrammetrie und später der Luftbildmessung, wurde in dieser Periode auch die vorwiegende Bearbeitung von Hochgebirgsblättern angestrebt. Dabei hat sich die Geländedarstellung sukzessive von Schraffen im großen Stil verabschiedet und hin zu einer zeitgemäßen Visualisierung mit Höhenlinien, Schummerung, Fels- und Kleinformendarstellung sowie moderner Farbgebung und angepasstem Zeichenschlüssel entwickelt. In diese Zeit fällt die Auflösung des Militärgeographischen Institutes (MGI) sowie die Gründung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (BEV) 1923 in Wien, welches bis heute für die amtliche Kartographie in Österreich verantwortlich ist.

## Alpenvereinskartographie

Parallel zur Entwicklung der amtlichen Kartographie entfaltet sich im Alpenraum ab Ende des 19. Jahrhunderts die Alpenvereinskartographie. Besondere Aufgaben und Ziele waren unter anderem leicht lesbare Orientierungshilfen für Berg-

steiger zur Verfügung zu stellen sowie ergänzende geodätische Aufnahmen von Berggruppen und die Erprobung spezieller Darstellungsverfahren voranzutreiben. Arnberger (siehe Literatur) unterscheidet 1970 hierbei neben der Frühphase der Böschungsschraffenmethode vier weitere Entwicklungsphasen der Geländedarstellung, die zum Teil noch immer in diversen Kartenausgaben ihren Niederschlag finden.

Die Reliefkartenperiode, die bis Ende des 19. Jahrhunderts andauert, setzt das Gelände in Kombination mit einer Schummerung nach Schweizer Vorbild um. Die Schönheit und Anschaulichkeit solcher Reliefkarten überzeugte nicht nur den Alpenverein, sondern allen voran den Kartenleser, dem nur noch ein sehr geringes Maß an Abstraktion zugemutet werden muss, um sich im Gelände zu orientieren.

Die Periode der klassischen Alpenvereinskartographie kann als Epoche der genetischen Felszeichnung betrachtet werden. In dieser Zeit, Anfang des 20. Jahrhunderts, wurde der Geometrie in Felsgebieten wenig Priorität beigemessen. Die Diskussion über die stärkere Verankerung der Geometrie in Form von Höhenlinien in Karten stand erst am Beginn. Als Vertreter dieser Periode sind Leo Aegerter und Hans Rohn zu nennen. Obwohl innerhalb der Darstellungsmethoden Unterschiede ersichtlich sind, zeichnen sich diese Karten zwar generell durch große Anschaulichkeit, jedoch phasenweise auch durch mangelhafte Geometrie aus (Gartner 1998). Die sogenannte Ebster-Methode, benannt nach dem Kartolithographen Fritz Ebster (1901–1963), die ab der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts betrieben wurde, ist durch eine Schummerungsdarstellung sowie Höhenlinien im Fels mit stark zurücktretender Haarstrich-Felszeichnung gekennzeichnet. Die klassische Brandstätter-Methode hingegen, zurückgehend auf den österreichischen Kartographen Leonhard Brandstätter (1906–2012), versucht gänzlich ohne Schummerung in Karten auszukommen. Die visuelle Erfassung aus der Karte ergibt sich durch die Scharungsplastik der Höhenlinien und den Einsatz des Scharungersatzes, der Kantenzzeichnung und der Gefügezeichnung. Das Ergebnis ist eine sehr anspruchsvolle Gesamtkomposition, die jedoch oft ungeübten Kartenlesern Probleme bereiten kann (Arnberger 1970).

## Bausteine der Hochgebirgskarte

Betrachtet man gegenwärtig jene Komponenten einer großmaßstäbigen kartographischen Geländedarstellung, die für eine gelungene Gesamtkomposition einer Hochgebirgskarte verantwortlich sind, dann treten vorrangig die folgenden formgebenden Elemente inklusive Namengut, welches zur Identifizierung der topographischen Objekte als ergänzendes Element zu erwähnen ist, in Erscheinung: Höhenlinien, Gerippelinien, Höhenpunkte, Schummerung, Fels und Kleinformdarstellung (vgl. Imhof 1965, Brandstätter 1983).

Die **Höhenlinie**, die u.a. auch als Isolinie, Isohypse, Höhenlinie, Höhenkurve oder Höhengschichtlinie bezeichnet wird, ist eine gedachte Schnittlinie der Erdoberfläche, die Punkte gleicher Höhe miteinander verbindet, respektive eine Fläche mit konstanter Höhe bildet. Sie ist das wichtigste Element der kartographischen Geländedarstellung und beschreibt die geometrische Gestalt des Geländes.

Die **Gerippelinie** kann als ein ergänzendes Element der Geländedarstellung betrachtet werden und hat eine wichtige Funktion als Gliederungslinie in Karten für markante, linienhafte Geländeformen. Brandstätter bezeichnet diese als Schlüsselbegriff für die Vervollkommnung der Höhenlinienkarte vor allem in korrelativer Verbindung mit der Scharung. Imhof<sup>1</sup> hingegen setzt diese Darstellungsform primär in Form von Bach- und Flusslinien in seinen Karten ein.

**Höhenpunkte und Höhenkoten** sind ein essenzieller Bestandteil großmaßstäbiger topographischer Darstellungsformen und haben den Zweck, die möglichst rasche, leichte und genaue Extraktion von Höhen aus Karten zu ermöglichen.

Die **Schummerung** ist ein bedeutendes Darstellungselement in topographischen Karten, um eine kontinuierliche, unebene Geländeoberfläche mittels der Geländeplastik, meistens in einer monochromen Hell-Dunkel-Flächentönung, zu repräsentieren. Obwohl sie keine geometrisch exakte und kartometrisch messbare Aussagekraft besitzt, ermöglicht sie eine effiziente Wahrnehmung

<sup>1</sup> Eduard Imhof (1895–1986) begründete und leitete von 1925 bis 1965 das Institut für Kartografie an der ETH Zürich. Mit seinen exakt ausgearbeiteten Reliefmodellen wurde er international bekannt.

der dritten Dimension – des Reliefs – im zweidimensionalen (Karten-) Raum. Brandstätter lehnt jedoch die Schummerung in dieser Form generell ab und behauptet, dass die Schummerung den Kartennutzer von den wesentlichen Merkmalen einer Karte ablenkt und ihm ein verfälschtes Bild der Realität vermittelt. Lediglich die Hilfsschummerung wird in seinen Karten eingesetzt. Imhof betrachtet dagegen die Schummerung als integrativen Bestandteil jeder großmaßstäbigen Karte, die dem Kartennutzer eine wertvolle Unterstützung bei der Interpretation des Geländes bieten kann. Gemeinsam mit den anderen Elementen der kartographischen Geländedarstellung bildet die Schummerung die Grundlage der Schweizer Schule, die sich besonders die anschauliche Art der Reliefdarstellung zum Ziel gesetzt hat.

Die **Felsdarstellung** ist eine Formzeichnung, die nicht allein auf einer geometrischen Konstruktion beruht und ihren Ausgang Mitte des 19. Jahrhunderts in der Schweiz und Österreich genommen hat. Sie setzt sich aus einer freien Strichzeichnung zusammen und soll die individuelle Eigenheit des Felskörpers wiedergeben. Die Veranschaulichung der Verknitterung des Felsgeländes und besonders hervortretender Formeigenheiten des Felskörpers stehen im Fokus einer sehr spezialisierten, oftmals subjektiven Konstruktion. Das klassische Darstellungselement ist dabei die Felschraffe, die in diversen Varianten in Erscheinung treten kann.

**Kleinformen** hingegen sind typische, für die Orientierung bedeutsame Gebilde der Erdoberfläche, die durch Höhenlinien nicht ausreichend erfasst werden. Beispiele hierfür sind Geröll- und Schutthalden, Karstformen, Gletscheroberflächen, Moränenwälle, Felsstürze, Abrisse, Steinbrüche u. a. m.

In der Literatur werden mehrere Felsdarstellungsmethoden unterschieden (vgl. Arnberger 1970), die bis heute weltweit im Rahmen der großmaßstäbigen amtlichen Kartographie sowie der Alpenvereinskartographie zur Anwendung kommen.

Die freie oder auch genetische Felszeichnung erfasst durch Überzeichnung die großen orographischen Formen und verkörpert eine dichte, plastische und vor allem künstlerische Darstellung. Dabei treten keine Höhenlinien im Fels auf.



Richard Finsterwalder (1899–1963; oben) erlangte besondere Verdienste um die Hochgebirgskartographie sowie um die stereophotogrammetrischen Aufnahmen von Alpenvereinskarten.

Der Tiroler Erwin Schneider (1906–1987; Mitte) war einer der bedeutendsten Pioniere der terrestrisch-photogrammetrischen Geländeaufnahme im Hochgebirge.

Leonhard Brandstätter (1906–2012; unten) wurde für seine geometrisch-integrierte Gebirgsformendarstellung bekannt.

© Archiv des DAV, München (oben und Mitte), und OeAV, Innsbruck (unten)

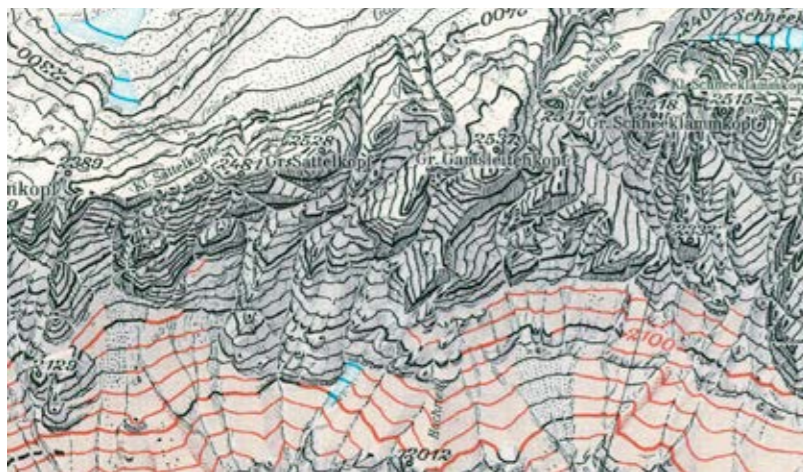
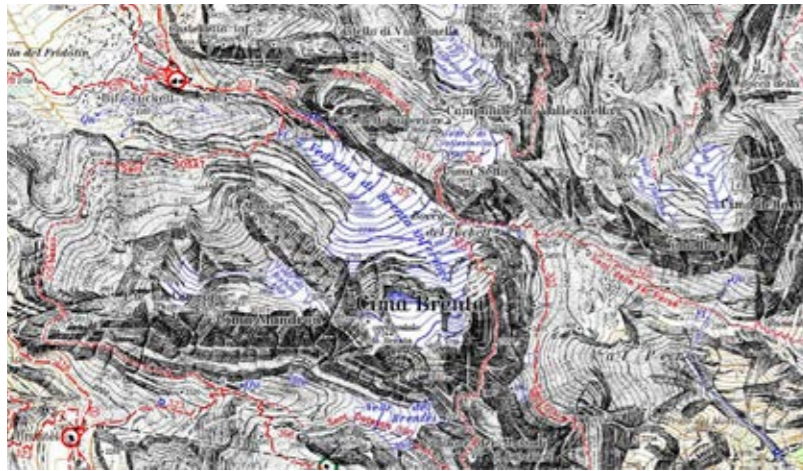


Abb. 1: Ausschnitt aus der Alpenvereinskarte Nr. 51, BrentaGruppe – Gruppo di Brenta im Maßstab 1:25.000 (nicht maßstabsgetreu)

Abb. 2: Ausschnitt aus der Alpenvereinskarte Nr. 15/2, Totes Gebirge – Mitte im Maßstab 1:25.000 (nicht maßstabsgetreu)

Abb. 3: Ausschnitt aus der Alpenvereinskarte Nr. 10/2, Hochkönig – Hagengebirge im Maßstab 1:25.000 (nicht maßstabsgetreu)

Als klassischer Vertreter dieser Art ist die Alpenvereinskarte Nr. 51, BrentaGruppe - Gruppo di Brenta im Maßstab 1:25.000 aus dem Jahr 1908 von Leo Aegerter und Hans Rohn zu nennen (siehe Abb. 1).

Die geometrisch gebundene Felszeichnung nutzt den Aufbau von Felsschraffen aus exakten geometrischen Grundlagen, die aus Höhenlinien und Abgrenzungen von Felsregionen stammen. Unterschiedliche Methoden können bei der Konstruktion zur Anwendung kommen, die in der Kombination von Höhenlinien mit anderen graphischen Elementen als Felsdarstellungsmittel eingesetzt werden. Eine Möglichkeit die Höhenlinien mit anderen graphischen Elementen als gleichwertiges Felsdarstellungsmittel einzusetzen, wird von Ebster im Rahmen der Alpenvereinskartographie verfolgt. (siehe Abb. 2).

Die geometrisch integrierte Felsdarstellung, als Hauptvertreter dieser Richtung sind Walter Blumer und Leonhard Brandstätter zu nennen, versucht die widerspruchsfreie Verschmelzung mit den Höhenlinien umzusetzen. Die Grundlage dafür ist die Höhenermittlung für Punkte im Fels durch hohe photogrammetrische Genauigkeit. Das Prinzip der Geländedarstellungsmethode nach Brandstätter liegt in einer geschickten Umsetzung von Kantenzeichnung, Scharungersatz und Scharungsplastik, hilfplastischer Schummerung, Gefügezeichnung sowie einer modulierten Bodenbedeckungsdarstellung. Probleme können jedoch in der Lesbarkeit von Steilwänden durch Verschmelzung der Höhenlinien auftreten. (siehe Abb. 3).

Das **Namengut**, auch Toponymie genannt, umfasst die Gesamtheit aller Namen, die in der Karte vorkommen und den Raum im weitesten Sinne betreffen. Dazu gehören vorrangig Bezeichnungen des Reliefs, wie beispielsweise Gebirgszüge, Bergspitzen und Übergänge sowie von Landschaften, Gewässern und anthropogenen Objekten wie Siedlungen, Straßen, Freizeitanlagen und administrativen Verwaltungseinheiten, die zur Orientierung dienlich sind. Diese geographischen Namen sind daher nicht nur ein wichtiges Hilfsmittel, um topographische Objekte zu identifizieren, sondern zählen als Kultur- und Bildungsgut auch zu einem wesentlichen Bestandteil der Sprache. Darüber hinaus wird auch die regionale Identität damit gestärkt und dokumentiert. Das Na-

mengut kann daher auch als besonderes Alleinstellungsmerkmal der Alpenvereinskartographie betrachtet werden.

### Ausblick

Die Hochgebirgskartographie des Alpenvereins blickt nicht nur auf eine lange und erfolgreiche Vergangenheit zurück, sondern steuert mithilfe der neuen Technologie in eine spannende und interessante Zukunft. Stand früher primär die Orientierung im Gelände im Mittelpunkt, so werden gegenwärtig der individualisierte Zugang zu Geodaten sowie die rasche und zielgerichtete Kommunikation raumbezogener Ergebnisse immer wichtiger.

Die neuen Technologien stellen mittlerweile sowohl in den Aufnahmeverfahren als auch in den Darstellungsmethoden verschiedener Medien die Kartographie vor eine herausfordernde Zukunft. Die Forderung nach einem individualisierten Zugang sowie einer raschen, zielgerichteten Kommunikation raumbezogener Informationen und Ergebnisse ist dabei ein wichtiges Anliegen, obwohl laut einer AV-internen Mitgliederbefragung die gedruckte Karte für Bergsportbegeisterte immer noch das wichtigste Planungs- und Orientierungsmittel darstellt. Geoinformationssysteme, Tourenportale und Navigationssysteme für GPS-Geräte und Smartphones unterstützen diese Möglichkeiten. Vor allem Geoinformationssysteme bieten ein solides System, mit denen maßgeschneiderte kartographische Informationen erstellt werden können. Damit können nicht nur Bergsportbegeisterte bedient werden, sondern auch die klassischen Aufgabenfelder wie die Themenbereiche Raumplanung und Naturschutz oder Hütten und Wege im Alpenverein.

Eine zukünftige Ausrichtung der Hochgebirgskartographie kann auf die Erfahrungen und gestalterischen Konzepte der Vergangenheit zurückgreifen, muss aber auch auf den innovativen, technologischen Zugang der Gegenwart bauen.

### Literatur

Arnberger E. (1970): Die Kartographie im Alpenverein. Wissenschaftliche Alpenvereinshefte, DAV u. ÖAV, Heft 22, München, Innsbruck.

Aurada F. (1962), 100 Jahre Alpenvereinskartographie – Die Alpenvereinskarte und ihre Entwicklung,



Arbeiten der Gruppe für Natur- und Hochgebirgskunde und alpine Karstforschung der Sektion Edelweiß des OeAV der Technischen Universität Graz, Folge 83.

AV-Jahrbuch (1865), Jahrbuch des oesterreichischen Alpen-Vereines. 1. Band, Wilhelm Braumüller, K. K. Hof- und Universitätsbuchhändler, Wien 1865.

AV-Jahrbuch (1866), Jahrbuch des oesterreichischen Alpen-Vereines. 2. Band, Verlag von Carl Gerold's Sohn, Wien 1866.

Brandstätter L. (1983), Gebirgskartographie. In: Enzyklopädie, Die Kartographie und ihre Randgebiete. ÖAW, Wien, Band II.

Brandstätter L. (1996), Denkschrift zur Alpinkartographie, Mitteilungen der Geodätischen Institute.

Gartner G. (1998), Die Alpenvereinskartographie – oder Gedanken über den Begriff „Qualität“ in der Kartographie. In: Kriz K. (Hrsg.) (1998), Hochgebirgskartographie. Silvretta '98 (= Wiener Schriften z. Geogr. u. Kartogr., 11), S.163–168.

Imhof E. (1965), Kartographische Geländedarstellung. Walter de Gruyter & Co., Berlin.

Kostka R. (2014), Die Kartographie im Alpenverein – an der Schwelle zum 21. Jahrhundert, hrsg. v. OeAV und DAV.

Kriz K. (2011), Topographische und Hochgebirgskartographie. In: Kainz/Kriz/Riedl (Eds.): 50 Jahre ÖKK (= Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Band 20), Wien.

Ausschnitt aus einer virtuellen, perspektivischen, dreidimensionalen Überlagerung der Alpenvereinskarte Nr. 26, Silvretta mit Skirouten und UTM-Gitter im Maßstab 1:25.000 (2007) mit einem digitalen Höhenmodell.