Forschung am Aconcagua, dem höchsten Berg Amerikas

Marcus Nüsser

Einleitung

Mit einer Höhe von 6962 m bildet der *Cerro Aconcagua* (32°39'S, 70°00'W) die höchste Erhebung der südlichen und der westlichen Hemisphäre. Der Berg überragt den Hauptkamm der südlichen Zentral-Anden um rund 1500 m. Das in der argentinischen Provinz Mendoza gelegene Gebirgsmassiv befindet sich etwa 15 km östlich der Staatsgrenze zu Chile, die in diesem Bereich im Wesentlichen der kontinentalen Wasserscheide zwischen Pazifik und Atlantik folgt. Innerhalb der stark durch quartären Vulkanismus geprägten Andenkette nimmt der Aconcagua eine Sonderstellung ein, da er sich im Bereich einer etwa 600 km langen Lücke zwischen 28° und 33° südlicher Breite befindet, in der keine aktiven Vulkane auftreten. Gleichwohl stellt das Massiv die Ruine eines tertiären Vulkans dar, der im Zuge eines steileren Subduktionswinkels der ozeanischen Nazca-Platte unter den südamerikanischen Kontinent entstand. Als die der Nazca-Platte aufsitzenden Tiefseeberge des Juan-Fernández-Rückens die Subduktionszone erreichten, flachte der Winkel der Subduktion deutlich ab und die vulkanischen Aktivitäten kamen in diesem Gebirgsabschnitt zum Erliegen. Seine Höhe verdankt der Aconcagua dem postvulkanischen Zusammenwirken von Hebungs-, Überschiebungs- und Auffaltungsprozessen (Giambiagi et al. 2003). Trotz seiner enormen Höhe ist das im Bereich der andinen Trockendiagonale liegende Gebirgsmassiv nur auf der Südseite durch eine ausgedehnte Flankenvergletscherung gekennzeichnet. Die nach Norden ausgerichteten sonnenexponierten Flanken sind dagegen auch in den höheren Lagen teilweise eisfrei. Das heutige Landschaftsbild wird weitflächig durch Spuren der pleistozänen Vergletscherung und intensive periglaziale Überformung über große vertikale Erstreckung geprägt. Charakteristisch sind glazial erodierte Täler, steile Glatthänge und Blockgletscher. Von besonderer Bedeutung ist das weitflächige Auftreten von Permafrost (Schrott 1994, Schrott & Götz 2013). Niederschlagsdaten liegen nur aus den Talstationen *Punta de Vacas* (2420 m, 221 mm zwischen 1955 und 2005) und *Puente del Inca* (2720 m, 294 mm zwischen 1958 und 1984) am *Río de las Cuevas* vor. Diese weisen stark schwankende jährliche Niederschlagsmengen mit einem winterlichen Maximum und ausgeprägter sommerlicher Trockenheit auf (Espizua 1993, S. 150, Unger et al. 2000, S. 155). Für die höchsten Lagen wird ein Wert um 500 mm angenommen (Moreiras et al. 2012, S. 1107), wobei die dortigen Winterniederschläge ausschließlich in Form von Schnee fallen. Neben der extremen Trockenheit bilden hohe Windgeschwindigkeiten ein charakteristisches Merkmal des Klimaregimes.

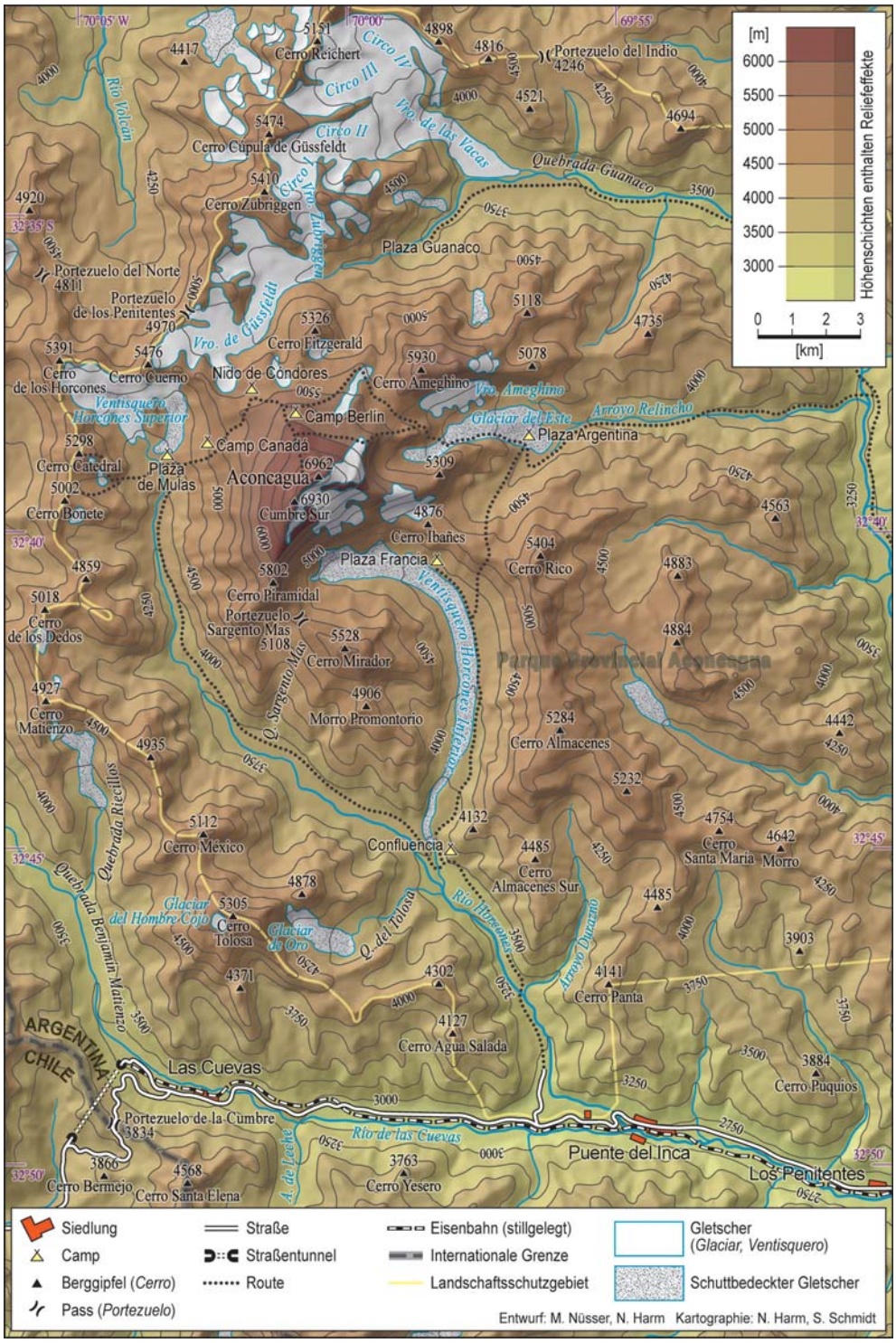

Abb. 1: Die Aconcagua-Region in den argentinischen Anden

Aufgrund der Höhenlage und der ungünstigen klimatischen Bedingungen ist das Gebiet durch eine relativ geringe Biodiversität gekennzeichnet. Die von Gräsern und Zwergsträuchern dominierte Vegetation bleibt auf die tiefer gelegenen Bereiche unterhalb von 4000 m beschränkt.

In prähispanischer Zeit war der Aconcagua für die Inka ein heiliger Berg, was durch den Fund der Mumie eines Kindes in 5300 m Höhe am Westgrat des *Cerro Piramidal* im Jahr 1985 belegt ist. Allerdings vermutet die argentinische Hochgebirgsarchäologin María Constanza Ceruti, dass die höheren Bereiche des Berges nicht von ihnen erkundet oder bestiegen wurden (Ceruti 2006, S. 156). Im Jahr 1983 wurde eine etwa 71000 ha umfassende Fläche nördlich der Talfurche des *Río de las Cuevas* als Landschaftsschutzgebiet (*Parque Provincial Aconcagua*) ausgewiesen, wodurch die Einzugsgebiete von *Río Horcones* und *Río de las Vacas* (Abb. 1) weitreichenden Schutzbestimmungen unterliegen. Dennoch ist der höchste Berg der Anden-Kordillere sowohl von Argentinien als auch von Chile aus über die Hauptverbindungsstraße zwischen Mendoza und Santiago de Chile, die parallel zur stillgelegten transandinen Eisenbahntrasse verläuft, vergleichsweise einfach zu erreichen. Aus der günstigen Erreichbarkeit und vor allem aufgrund der Zuordnung zur Kategorie der *seven summits*, in der die jeweils höchsten Gipfel aller Kontinente zusammengefasst werden, resultiert die anhaltende Attraktivität des Massivs für Alpinisten und Hochtouristen. Alljährlich bildet der Aconcagua zwischen Mitte November und Mitte März das Ziel für mehrere Tausend internationale Bergsteiger und Trekkingtouristen (Tab. 1). Von den insgesamt 5551 Personen, die sich während der Saison 2012/2013 im *Parque Provincial Aconcagua* aufhielten, versuchten 3147 eine Besteigung des Berges, zumeist im Rahmen kommerziell organisierter Expeditionen.

Monat	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013
November	466	506	395	518	622
Dezember	1881	1738	1494	1747	1452
Januar	2721	2901	2492	2635	1937
Februar	1351	1595	1333	1643	1062
März	254	356	413	446	478
Gesamtzahl	**6673**	**7096**	**6127**	**6989**	**5551**

Tab. 1: Besucherzahlen am Aconcagua zwischen 2008/09 und 2012/13
(Quelle: www.aconcaguaexpeditions.com/aleman/2/estadisticas.htm)

Der vorliegende Beitrag zeichnet die Forschungs- und Besteigungsgeschichte des Gebirgsmassivs kursorisch nach und gibt einen kurzen Einblick in rezente Gletscherveränderungen in diesem Gebiet auf Grundlage vergleichender Interpretationen historischer Fotos und aktueller Wiederholungsaufnahmen.

Erforschungs- und Besteigungsgeschichte des Aconcagua

Die früheste Höhenangabe des Aconcagua stammt aus dem Jahr 1834. Im Rahmen der von Robert FitzRoy geleiteten Expedition der H.M.S. Beagle berichtet der Teilnehmer Charles Darwin im Eintrag vom 23. Juli 1834 über die Höhenmessung des Berges aus der Bucht von Valparaíso: "The volcano of Aconcagua is particularly magnificent. This huge and irregularly conical mass has an elevation greater than that of Chimborazo; for, from measurements made by the officers in the Beagle, its height is no less than 23000 feet [ca. 7035 m]." (Darwin 1845, S. 253). Bis zu diesem Zeitpunkt galt der in Ecuador gelegene und durch den Besteigungsversuch Alexander von Humboldts am 23. Juni 1802 in die Literatur eingegangene Chimborazo (6310 m) als höchster Berg der Welt. In der Literatur des 19. und frühen 20. Jahrhunderts variieren die Höhenangaben für den Aconcagua zwischen 6900 und 7100 m (Kopp 1946, S. 195-196, Kostka 2006, S. 73).

Mit der Andenexpedition des deutschen Geographen und Forschungsreisenden Paul Güßfeldt in den Jahren 1882 und 1883 setzt die explorative Phase geographischer Forschung ein, die ähnlich wie in anderen Hochgebirgsräumen durch eine enge Verbindung zwischen Bergsteigen und wissenschaftlicher Dokumentation gekennzeichnet war. Güßfeldt, nach dem die Gletscher nördlich des Aconcagua (vgl. Foto 1) benannt sind, gelangte über den *Portezuelo de los Penitentes* (4970 m, vgl. Abb. 1) von Norden her an den Berg und erreichte beim ersten dokumentierten Besteigungsversuch des Aconcagua eine Höhe von 6560 m. Als wichtiges Ergebnis fertigte er eine erste Karte des Ge-

Foto 1: Blick über den Güßfeldt-Gletscher nach Norden auf das Massiv des *Cerro Mercedario* (Aufnahmestandort 6350 m, 4.1.2012)

bietes an, die im Rahmen einer umfangreichen Monographie (Güßfeldt 1888) publiziert wurde. Von einer barometrisch eingemessenen Standlinie aus berechnete er die Höhe des Aconcagua mit 6970 m (Güßfeldt 1888, S. 425-431). Im Zuge der Expedition von Edward Fitz Gerald im Jahr 1897 wurde der Zustieg zum Berg erstmalig aus südlicher Richtung durch das einfacher zugängliche Tal des *Río Horcones* gewählt (Fitz Gerald 1899). Dabei gelang dem Schweizer Bergführer Matthias Zurbriggen am 14. Januar 1897 nach fünf Anläufen die Erstbesteigung des Aconcagua im Alleingang über die Nordwestseite (Zurbriggen 1899). Auch die zweite Besteigung durch den englischen Geologen Stuart Vines und den italienischen Bergführer Nicola Lanti erfolgte im Rahmen der gleichen Expedition am 13. Februar 1897. In der dem Expeditionsbericht beigelegten Karte (Fitz Gerald 1898, S. 552) wird die Gipfelhöhe des Aconcagua mit 23080 ft. (ca. 7035 m) angegeben. Die ausgedehnten Expeditionen von Robert Helbling und Friedrich Reichert zwischen den Jahren 1905 und 1912 waren ebenfalls durch eine Kombination aus bergsteigerischen Aktivitäten und wissenschaftlichen Arbeiten charakterisiert (Helbling 1918). Mit Methoden terrestrischer Photogrammetrie erstellte Helbling topographische Karten in den Maßstäben 1:25.000 und 1:250.000 (Schellenberger 2006, S. 82-83). Daneben gelang Helbling im Alleingang die dritte Besteigung des Aconcagua am 31. Januar 1906, für den er die von Darwin genannte Höhe (7010 m) übernahm.

Kurz vor, während und unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg kam es zu einer Reihe weiterer Besteigungen, bei denen die wissenschaftliche Erforschung allerdings zunehmend in den Hintergrund trat. Dabei ist zum einen die Besteigung durch Phillip Borchers, Erwin

Foto 2: Die Ostflanke des Aconcagua mit der Normalroute im linken Bildbereich (Aufnahmestandort *Cerro Bonete*, 5002 m, 29.12.2011)

Schneider und Albrecht Maaß innerhalb einer Woche im Anschluss an die Cordillera-Blanca-Expedition des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins (Borchers 1933, Schneider 1933) sowie zum anderen die fünfmalige Besteigung des Aconcagua durch Hans Georg Link in den Jahren 1936, 1940 (zweimal), 1942 und 1944 zu erwähnen. Beim letzten Abstieg starben er und seine Frau Adriana Link an Erfrierungen (Kopp 1946, S. 158). Während bis dahin alle Besteigungen über den Normalweg auf der Nordwestseite des Gebirgsmassivs (Foto 2) erfolgten, erschloss eine polnische Bergsteigergruppe unter der Leitung des Geophysikers und Geographen Konstanty Jodko-Narkiewicz am 8. März 1934 eine zweite Gipfelroute aus östlicher Richtung durch das Tal des *Rio Relinchos* und über den Nordgletscher des Aconcagua (Daszynski 1934, S. 222). Dieser wird seitdem als *Glaciar de los Polacos* bezeichnet. Der technisch anspruchsvolle Südgipfel des Aconcagua (6930 m; Foto 3) wurde erstmals durch Thomas Kopp und Lothar Herold im Jahr 1947 bestiegen. Als letzte Herausforderung wurde die knapp 3000 m durchmessende Südwand des Aconcagua erstmals im Jahr 1956 von französischen Bergsteigern durchstiegen (Ferlet & Poulet 1956); 18 Jahre später wurde der obere Teil der Südwand allein und in direkter Linie von Reinhold Messner bewältigt. In den 1980er Jahren wurde das extreme Höhenbergsteigen zunehmend durch einen kommerziell organisierten Expeditionstourismus ergänzt, wodurch sich eine bis in die Gegenwart anhaltende Steigerung der Besucherzahlen ergeben hat (Tab. 1). Von den insgesamt 33 offiziell ausgewiesenen Aufstiegsrouten werden nur die Normalroute und eine Traversenvariante über den *Glaciar de los Polacos* in großem Umfang für den Gipfelgang gewählt.

Foto 3: Südgipfel des Aconcagua (*Cumbre Sur*, 6930 m) mit vergletscherter Südwand. Im rechten Bildbereich ist der oberste Teil der Aufstiegsroute (*Canaleta*) zu erkennen (Aufnahmestandort Aconcagua, 4.1.2012)

Die Gletscher des Aconcagua

Die Vergletscherung und Schneedeckenverteilung am Aconcagua bilden schon während der frühen Expeditionen Schwerpunkte des wissenschaftlichen Interesses. Bereits Darwin berichtet von ausgeprägten interannuellen Schwankungen der saisonalen Schneedecke und weist auf die Bedeutung der Schneesublimation in diesem semiariden Gebirgsabschnitt hin (Darwin 1845, S. 245). Durch Sublimation entstehende *Penitentes*, die Höhen von über 5 m erreichen können, bilden charakteristische Formen in diesem Gebirgsraum (Conway 1902, S. 65-70; Foto 4). In den Karten von Güßfeld (1888), Fitz Gerald (1898) und Helbling (1918) wird die Verbreitung der Gletscher am Aconcagua dargestellt, die in ihren Grundzügen der topographischen Gliederung folgt. Der Gebirgsstock wird südlich und westlich durch die *Horcones*-Täler und nach Osten durch das Tal des *Río Relinchos* eingerahmt. Im Norden wird das Massiv durch einen vergletscherten Gebirgskamm mit Gipfelhöhen über 5400 m begrenzt. Unterhalb der fast 3000 m durchmessenden Aconcagua-Südwand, die durch eine stufenartige Flankenvergletscherung gekennzeichnet ist, schließt sich mit dem etwa 11 km langen und zwischen 500 und 700 m breiten *Ventisquero Horcones Inferior* der größte Gletscher des Massivs an. Der im Jahr 2012 bis in eine Höhe von etwa 3700 m herunterreichende Gletscher zeigt seit den 1960er Jahren einen generellen Rückzug. Allerdings stieß er durch ein Surge-Ereignis im Jahr 1984 oder 1985 zwischenzeitlich bis in eine Höhe von 3580 m vor (Unger et al. 2000, S. 156, Milana 2007, S. 566). Die relativ geringe Höhenlage der Gletscherzunge resultiert aus der starken Lawinentätigkeit im Bereich der Aconcagua-Südwand. Der

Foto 4: Auflösung von Lawinenschneeresten in Form von *Penitentes* (Aufnahmestandort *Plaza de Mulas*, 4400 m, 27.12.2011)

westlich benachbarte *Ventisquero Horcones Superior* reicht dagegen nur bis etwa 4300 m herunter. Ein weiterer Talgletscher ist der *Glaciar de los Polacos*, der eine Länge von 5,6 km aufweist und bis etwa 3800 m herabreicht (Sulzer 2006, S. 39). Auf diesem Gletscher befindet sich die *Plaza Argentina*, das Hauptlager für Aufstiege von der östlichen Seite. Die rezenten Gletscherveränderungen am Aconcagua werden im Folgenden auf Basis exemplarischer Bildvergleiche dokumentiert.

Der erste Bildvergleich (Fotos 5 und 6) zeigt die nach Süden ausgerichteten Eismassen des *Ventisquero Horcones Superior* zwischen dem *Cerro Cuerno* (5476 m) in den rechten Bildbereichen und dem *Cerro de*

Foto 5 und 6: Veränderungen im Akkumulationsgebiet des *Ventisquero Horcones Superior* (Aufnahmestandort 5060 m, historisches Foto: Lothar Herold, Dezember 1945; Wiederholungsaufnahme: 30.12.2011)

los Horcones (5391 m) an den linken Bildrändern. Im Verlauf der 65 Jahre zwischen den beiden Aufnahmen lässt sich anhand der weiter ausgeschmolzenen Felsbereiche ein deutlicher Eisrückgang im oberen Einzugsgebiet feststellen. Während der Blankeisstrom in der Aufnahme vom Dezember 1945 noch die gesamte Talbreite einnimmt, zeigen sich in der Wiederholungsaufnahme größere Gletschervorfelder, die durch mehrere Blankeiszungen voneinander getrennt werden.

Das zweite Bildpaar (Fotos 7 und 8) zeigt das Gebiet um das alte und das etwa 20 m tiefer gelegene heutige Hauptlager *Plaza de Mulas* im Vordergrund sowie den *Ventisquero Horcones Superior* im Hintergrund. Im Bild von 1946 ist das damalige Lager anhand von zwei Zelten erkennbar. In der Gegenwart wurde das Camp in den Bereich des flachen Moränenrückens verlegt und deutlich vergrößert. Hinsichtlich der Gletscherveränderungen belegt der visuelle Vergleich einen markanten

Foto 7 und 8: Veränderung im Zungenbereich des *Ventisquero Horcones Superior* (Aufnahmestandort 4420 m, historisches Foto: Lothar Herold, Dezember 1945; Wiederholungsaufnahme: 31.12.2011)

Rückgang der Eismächtigkeit und eine zunehmende Schuttbedeckung im Zungenbereich sowie einen deutlichen Eisrückgang im Akkumulationsgebiet, der bereits im ersten Bildvergleich diskutiert wurde. Der in der Bildmitte der Wiederholungsaufnahme erkennbare Blankeisstrom hat eine ehemalige Seitenmoräne durchbrochen. Lawinenschneereste in den zentralen Bildhintergründen sind an den gleichen Stellen erkennbar. Die Zunahme der im Bildvordergrund sichtbaren chaotisch gelagerten Felsblöcke ist die Folge eines Bergsturzereignisses 1994/1995 (Moreiras et al. 2012, S. 1111), dessen Material die Ebene des früheren Hauptlagers bedeckt, welches daraufhin verlegt wurde.

Der dritte Bildvergleich (Fotos 9 und 10) zeigt die Aconcagua-Südwand. Eine vergleichende Betrachtung der Flankenvergletscherung zwischen der Aufnahme aus dem Jahr 1932 und der Wiederholungsaufnahme vom März 2011 lässt keinen signifikanten Eisrückgang in

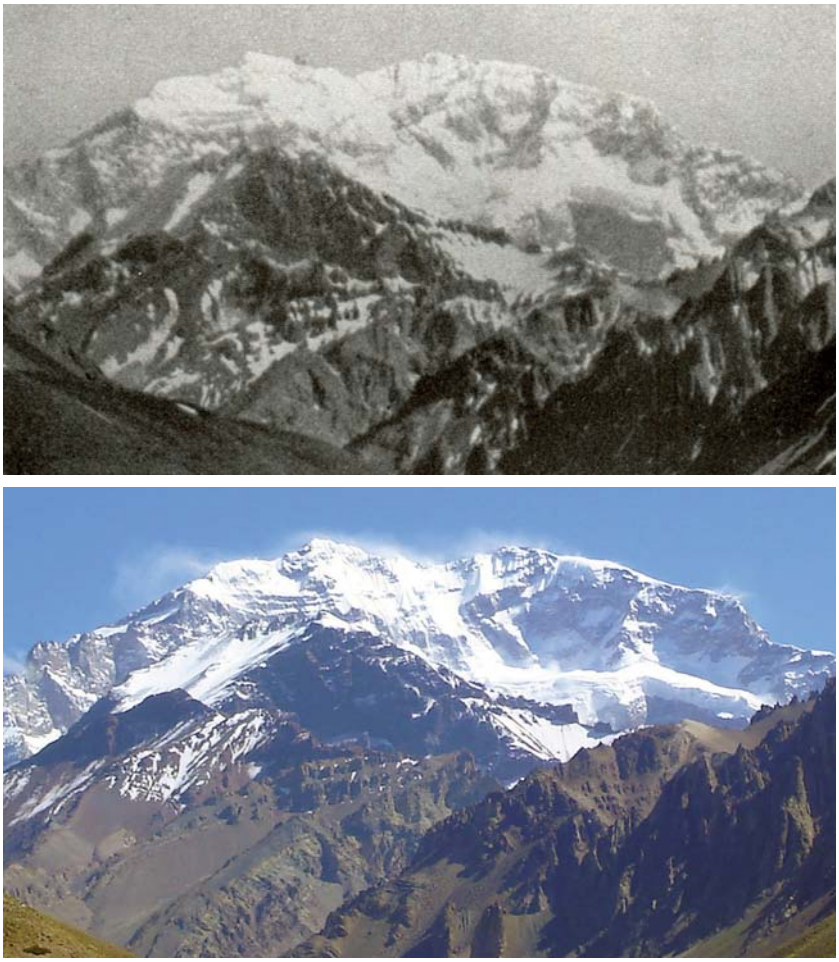

Foto 9 und 10: Aconcagua-Südwand (Aufnahmestandort 2890 m, historisches Foto: Erwin Schneider, Ausschnitt 1.11.1932; Wiederholungsaufnahme: Thomas Lennartz, 16.03.2011)

den Wandbereichen erkennen. Einzelne Hängegletscher weisen leicht reduzierte Eismächtigkeiten auf. Offensichtlich sorgt die vorherrschende Lawinentätigkeit für eine Kompensation der Ablationsverluste. In der Wiederholungsaufnahme sind allerdings weite Teile der Südwand mit Neuschnee bedeckt, wodurch die vergleichende Betrachtung erschwert wird.

Fazit und Ausblick

Auch wenn spätestens seit Ende der 1980er Jahre endgültig geklärt ist, dass der höchste Berg außerhalb Asiens kein 7000er ist, wird die seit den frühen Erkundungsreisen und Besteigungen ungebrochene Faszination für dieses Andenmassiv weiterhin anhalten. Damit wird der Aconcagua auch zukünftig ein bevorzugtes Ziel bergsteigerischer, touristischer und nicht zuletzt auch wissenschaftlicher Aktivitäten bleiben. Das hohe Besucheraufkommen stellt allerdings eine enorme Herausforderung für den Erhalt der Landschafts- und Ökotopvielfalt in diesem klimatisch extremen und ökologisch sensitiven Hochgebirgsraum dar. Nur durch ein effektives Management der Parkverwaltung kann der Naturschutz in dieser Hochgebirgsregion mit ihren spezifischen Habitatbedingungen auch weiterhin nachhaltig gesichert werden. Die Bewirtschaftung des *Parque Provincial Aconcagua* mit einer effizienten Kontrolle der Regulationen durch stationierte Parkwächter (*Guardaparques*) und einer gut organisierten Abfallentsorgung in den Basis- und Hochlagern lässt auf eine positive Entwicklung hoffen.

Aus wissenschaftlicher Sicht wird die Analyse von natürlichen und anthropogen verursachten oder verstärkten Landschaftsveränderungen in diesem Gebirgsraum zukünftig einen Forschungsschwerpunkt darstellen müssen. In diesem Zusammenhang werden vor allem die Erfassung der Gletscher- und Permafrostdynamik und damit verbundene Fragen der Wasserverfügbarkeit eine wichtige Rolle einnehmen. Mit den gezeigten Bildvergleichen lässt sich ein beträchtlicher Gletscherrückgang am Aconcagua aufzeigen. Im Rahmen zukünftiger Arbeiten an diesem Gebirgsmassiv sollte weiteres historisches Bildmaterial herangezogen und mit fernerkundlichen und glaziologischen Analysen verknüpft werden, um die festgestellten Gletscher- und Landschaftsveränderungen auch quantitativ zu dokumentieren. Neben den physisch-geographischen Forschungsthemen sollten auch verstärkt Fragestellungen aus dem Bereich der Mensch-Umwelt-Beziehungen aufgegriffen werden.

Literatur

Borchers, P. (1933): Die Cordillera-Blanca-Expedition des D.Ö.A.V. In: Jahresbericht des Akademischen Alpen-Vereins Berlin 1930/31 und 1931/32, S. 20-31.

Ceruti, M.C. (2006): De Aconcagua al Llullaillaco – Beiträge zur Hochgebirgsarchäologie in Argentinien. In: Kostka, R. (Hg.): Aconcagua und die Anden bis zum Wendekreis des Steinbocks. Gnas (Österreich), S. 155-164.

Conway, M. (1902): Aconcagua and Tierra Del Fuego: A Book of Climbing, Travel and Exploration. London.

Darwin, C. (1845): Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of H.M.S. Beagle round the world, under the Command of Capt. Fitz Roy, R.N. 2nd edition. London.

Dascynski, S.W. (1934): A Polish expedition to the high Andes. In: The Geographical Journal 84 (3), S. 215-223.

Espizua, L.E. (1993): Quaternary glaciations in the Río Mendoza Valley, Argentine Andes. In: Quaternary Research 40, S. 150-162.

Ferlet, R. & Poulet, G. (1955): Victoire sur l'Aconcagua. Paris.

Fitzgerald, E.A. (1898): Exploration on and around Aconcagua. In: The Geographical Journal 12 (5), S. 469-494.

Fitz gerald, E.A. (1899): The highest Andes. A record of the first ascent of Aconcagua and Tupungato in Argentina and of the surrounding valleys. London.

Giambiagi, L.B., Alvarez, P.P., Godoy, E. & Ramos, V.A. (2003): The control of pre-existing extensional structures on the evolution of the southern sector of the Aconcagua fold and thrust belt. In: Tectonophysics 369, S. 1-19.

Güßfeldt, P. (1888): Reise in den Andes von Chile und Argentinien. Berlin.

Helbling, R. (1918): Beiträge zur topographischen Erschließung der Cordilleras de los Andes zwischen Aconcagua und Tupungato. Jahresbericht des Akademischen Alpenclubs Zürich. Zürich 77 S. + 18 S. Anhang.

Kopp, T. (1946): Kampf um den Aconcagua. Buenos Aires.

Kostka, R. (2006): 120 Jahre Gebirgskartographie am Aconcagua. In: Kostka, R. (Hg.): Aconcagua und die Anden bis zum Wendekreis des Steinbocks. Gnas (Österreich), S. 69-79.

Milana, J.P. (2007): A model of a Glaciar Horcones Inferior surge., Aconcagua region, Argentina. In: Journal of Glaciology 53 (183), S. 565-572.

Moreiras, S., Lisboa, M.S. & Mastrantonio, L. (2012): The role of snow melting upon landslides in the central Argentinean Andes. In: Earth Surface Processes and Landforms 37, S. 1106-1119.

Schellenberger, A. (2006): Robert Helbling – zwischen Aconcagua und Tupungato. In: Kostka, R. (Hg.): Aconcagua und die Anden bis zum Wendekreis des Steinbocks. Gnas (Österreich), S. 80-85.

Schneider, E. (1933): Aconcagua. In: Der Bergsteiger 3 (5), S. 271-274.

Schrott, L. (1994): Die Solarstrahlung als steuernder Faktor im Geosystem der subtropischen semiariden Hochanden (Agua Negra, San Juan, Argentinien). Heidelberger Geographische Abhandlungen 94.

Schrott, L. & Götz, J. (2013): The periglacial environment in the semiarid and arid Andes of Argentina – hydrological significance and research frontiers. In: Borsdorf, A. (Hg.): Forschen im Gebirge. Österreichische Akademie der Wissenschaften. IGF-Forschungsberichte 5, S. 53-62.

Sulzer, W. (2006): Über den Naturraum der Gebirgsregion. In: Kostka, R. (Hg.): Aconcagua und die Anden bis zum Wendekreis des Steinbocks. Gnas (Österreich), S. 33-41.

Unger, C., Espizúa, L.E. & Bottero, R. (2000): Untersuchung von Gletscherständen im Tal des Río Mendoza (Zentralargentinische Anden) – Kartierung eines Surge-Vorstosses des Horcones Inferior. In: Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie 36, S. 151-157.

Zurbriggen, M. (1899): From the Alps to the Andes: being the Autobiography of a Mountain Guide. London.