

Zusammenfassung Teil I:
Das Mer de Glace AD 1570–2003
in den historischen Bild- und Schriftquellen

Klimaänderungen widerspiegeln sich deutlich in Gletscherschwankungen. Obwohl die Veränderung der Gletscherlänge ein indirektes und verspätetes Signal einer Klimainformation darstellt, ist sie ein geeignetes Mittel, um Gletscher-Klima-Beziehungen zu untersuchen. Ende des 19. Jahrhunderts wurden erstmals genaue Messungen von Gletscherlängenänderungen durchgeführt. Leider ist die vorhergehende Zeit der Kleinen Eiszeit nicht durch instrumentelle Daten dokumentiert. Dieser Umstand erfordert interdisziplinäre Ansätze, welche sowohl historische als auch physikalische Methoden einschliessen, um das Verhalten von Gletschern in jener Zeit zu rekonstruieren.

Das Mer de Glace, ein 12 km langer Talgletscher, liegt nördlich des Mont Blanc (Frankreich). Einschliesslich aller Nebenzuflüsse ist es ein ca. 32 km² grosser Eisstrom, der heute einen Höhenbereich von 1500 bis 4000 m ü. M. umspannt und damit der längste und grösste Gletscher der Westalpen ist. Während der Kleinen Eiszeit reichte das Mer de Glace praktisch ununterbrochen bis in den Talboden bei Chamonix auf 1000 m ü. M. hinunter. Die Attraktivität der Landschaft und die leichte Zugänglichkeit machten den Gletscher schon früh zu einem begehrten Studienobjekt für Wissenschaftler, Künstler und Touristen, was zu einer grossen Anzahl von historischem Dokumentationsmaterial über den Gletscher führte.

Es existiert eine Gletscherlängenänderungskurve für das Mer de Glace für die Zeitspanne 1590–1911 von Mougins (1912). Weitere Untersuchungen über Schwankungen des Mer de Glace im späten Holozän wurden von Wetter (1987) gemacht. Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, eine revidierte und verfeinerte Gletscherlängenänderungskurve für das Mer de Glace zu erstellen, indem neu zugängliches Dokumentationsmaterial ausgewertet wird.

Die Analyse und Interpretation von historischen Dokumenten ermöglichen die Rekonstruktion früherer Gletscherstände. Dokumente, die historische Bildinformationen über das Gletscherende enthalten (Zeichnungen, Ölgemälde, Drucke, Fotografien, Karten), als auch Texte (Talbeschreibungen etc.), werden ausgewertet. Eine kritische Auswahl des Dokumentationsmaterials ist wichtig, um verlässliche Informationen zu erhalten. Der Vergleich von alten Bildern mit der heutigen Situation vor Ort im Feld sowie Moränenkartierungen ermöglichen die Bestimmung von früheren Gletscherständen. Exzellente Beispiele für Gletscherabbildungen des Mer de Glace sind die Zeichnungen von Jean-Antoine Linck (1766–1843) und Samuel Birmann (1793–1847), sowie die Karten von James David Forbes (1809–1868) und Eugène Viollet-le-Duc (1814–1879).

Als Ergänzung gibt die Analyse von alten topographischen Karten (von 1906, 1939, 1958 und 1967) und die photogrammetrische Auswertung von aktuellen Luft-

bildern (von 2001) eine detaillierte Beschreibung des Ist-Zustandes des Gletschers. Die Berechnung eines digitalen Höhenmodells (DEM) für die verschiedenen Jahre erlaubt die Quantifizierung von Gletschervolumenänderungen für das 20. Jahrhundert.

Die revidierte und verfeinerte Längenänderungskurve für das Mer de Glace reicht bis ins Jahr 1570 zurück und zeigt, nicht überraschend, eine generell grosse Gletscherausdehnung während der Kleinen Eiszeit. Die grösste Gletscherausdehnung, dokumentiert durch verschiedene Archivtexte und Moränen, gab es um 1644. Der grösste Gletschervorstoss im 19. Jahrhundert kulminierte um 1821 und ist ca. 40 m geringer als der Vorstoss im 17. Jahrhundert. Ein zweiter Vorstoss im 19. Jahrhundert fand 1852 statt, wobei der Gletscher jedoch ca. 70 m hinter die gut ausgebildete 1821er Moräne zu liegen kam. Weitere grosse Gletschervorstösse sind um 1600, 1720 und 1778 belegt. Mit Ausnahme von einigen kleinen Vorstössen (letztmals bis 1995) zog sich der Gletscher seit den 1850er Jahren bis heute kontinuierlich um mehr als 2 km zurück. Im 20. Jahrhundert weist das Mer de Glace einen beträchtlichen Volumenverlust auf, welcher hauptsächlich im unteren Teil des Gletschers stattfand.

Die neue Gletscherlängenänderungskurve stimmt gut mit der Kurve von Mougins (1912) überein. Signifikante Unterschiede gibt es jedoch um 1850, als der Gletscher offensichtlich eine weitaus grössere Ausdehnung hatte, als dies von Mougins angenommen wurde. Ausserdem erlaubt das zusätzliche Datenmaterial eine detailliertere Beschreibung der Gletscherschwankungen für die Zeitperiode von 1750–1820. Die Gletscherausdehnung um 1644 ist ungefähr 100 m geringer als in der Mouginkurve gezeigt.

Ein Vergleich der Längenkurve des Mer de Glace mit derjenigen des Unteren Grindelwaldgletschers (Zumbühl, 1980; Zumbühl et al., 1983) zeigt, dass die beiden Gletscher in den letzten 500 Jahren fast synchron reagierten, trotz den unterschiedlichen Lagen der Gletscher in den West- resp. Zentralalpen. Kleine Differenzen gibt es um 1855, als der Untere Grindelwaldgletscher sein Maximum im 19. Jahrhundert erreichte (Mer de Glace um 1821), wie auch zwischen 1650–1750 (generell grössere Ausdehnung des Mer de Glace mit mehr Variabilität). Diese Resultate könnten mit weiteren Gletschern in den Alpen oder in anderen Teilen der Erde verglichen werden, um Gletscherschwankungen während der Kleinen Eiszeit weiter untersuchen und besser verstehen zu können.