

gezeigt wird. Nur das Auftreten der Gesamtheit der einschlägigen Erscheinungen oder, wenn dies nicht der Fall, ein streng kritischer Vorgang, kann vor Trugschlüssen auf die Existenz vormaliger Gletscher bewahren. (A. Böhm.)

A. Penck. Mensch und Eiszeit. (Separat-Abdruck aus dem „Archiv für Anthropologie“, Band XV, Heft 3, 1884. 18 S. u. 2 Tafeln.)

Wenn man die Ergebnisse der anthropologischen Forschung mit den Resultaten der Glacialgeologie vergleicht, so gelangt man zu der merkwürdigen Thatsache, dass sich die Fundstellen von Resten und Werken des paläolithischen Menschen einer- und die Gebiete der alten Vergletscherungen andererseits gegenseitig ausschliessen. Die meisten Funde aus der älteren Steinzeit in Europa stammen aus Frankreich, weil dieses Land während der Eiszeit die ausgedehntesten gletscherfreien Areale besass. Gletscherverbreitung und Auftreten des paläolithischen Menschen waren also mindestens gleichzeitige Phänomene; denn würde der Urmensch jünger sein als die Vereisung, so würde er entschieden auch das ehemalige Gebiet dieser letzteren besiedelt haben. Die jüngste grosse Eisausdehnung hat also der paläolithische Mensch nicht überdauert, aber am Saume derselben, und zwar noch in dem Gebiete der „verwaschenen Moränenlandschaft“, welche von einer früheren, noch grösseren Vereisung herrührt, tritt er an mehreren Orten auf, so bei Thiele, Weimar und Gera, bei Schussenried und Thayngen; seine Existenz fällt sonach in die letzte Interglacialzeit und die Zeit der letzten Vereisung.

Mit diesem Erkenntnisse stimmt das Vorkommen von Ueberresten des paläolithischen Menschen auf Quartärschottern und im Löss überein. Jeder Vereisung ging eine grossartige Schotterablagerung als Einleitung voraus, und dem zu Folge lassen sich unter den quartären Schottermassen überall mindestens zwei, an mehreren Orten aber auch drei verschiedene Systeme unterscheiden. Die älteren Systeme dieser Schotter sind mit Löss bedeckt, die jüngsten Schotter hingegen nie, weshalb die Lössbildung vor der letzten Vereisung vollendet gewesen sein muss. Da aber die älteren Moränen und Schotter von Löss bedeckt sind, so muss die ganze Lössablagerung in eine Phase der grossen Eiszeit fallen, „und wenn sich im Löss an solchen Stellen, wo eine nachträgliche Umlagerung ausgeschlossen ist, Reste von Menschen finden, so ist daraus mit Sicherheit zu schliessen, dass dieselben von einem Zeitgenossen der grossen Eiszeit, d. h. des Wechsels von Glacial- und Interglacialzeiten, herrühren“.

Dass dieser eiszeitliche Mensch als Vorläufer einen präglacialen, vielleicht tertiären, gehabt habe, ist zwar wahrscheinlich, doch entbehrt diese Annahme bislang noch der thatsächlichen Stützen. Je weiter zurück der Ursprung des Menschengeschlechtes verfolgt wird, desto seltener werden die sicheren Spuren, denn der Boden, auf welchem dieselben heute gesucht werden können, ist nicht mehr derselbe, wie zu jenen alten Zeiten, denn er ist steten Veränderungen unterworfen. Wo Denudation erfolgte, werden wir vergebens nach Resten von Landbewohnern fahnden, und nur dem Umstande, dass während der Quartärzeit eine reichliche Accumulation auf dem festen Lande erfolgte, ist die Erhaltung von Resten des paläolithischen oder eiszeitlichen Menschen zu danken.

Eine sehr werthvolle Beigabe bilden die beiden Karten, deren eine die räumlichen Beziehungen der Fundstellen des paläolithischen Menschen zu der Ausdehnung der ältesten und der jüngsten Eiszeit in Deutschland veranschaulicht, während die andere die eiszeitliche Gletscherverbreitung in ganz Europa zur Darstellung bringt.

(A. Böhm.)

A. Penck. Geographische Wirkungen der Eiszeit. Mit einer Höhenkarte der Schneelinie in Europa. (Verhandlungen d. IV. deutschen Geographentages zu München. Berlin 1884, pag. 66—84.)

Die Eiszeit bildet nicht nur ein interessantes Problem der historischen Klimatologie, sondern auch ein solches für die Morphologie der Erdoberfläche, welche letzteres in den eigenthümlichen Reliefverhältnissen derjenigen Länder seinen Ausdruck findet, in welchen sich die Eiszeit durch ausgedehnte Vergletscherungen offenbarte. Dass die alten Gletscher wirklich gestaltend auf die Oberfläche der Länder einwirkten, wird durch viele Thatsachen erwiesen. Zweifellos ist es, dass die so mächtigen Grundmoränen der eiszeitlichen Gletscher grösstentheils dem Gletscherbette entnommen wurden, theils hier bereits vorhandenem losen Schutt, theils aber auch dem festen Gestein, und ferner, dass die Grundmoräne vielfach unter dem Eise bergan transportirt wurde; ist aber das letztere möglich und muss man gleichzeitig zugeben, dass ein Gletscher an seiner Sohle erodirt, so ist auch die weitere Möglichkeit gegeben, dass ein Gletscher

beckenförmige Vertiefungen ausschürfe. Die Möglichkeit eines Vorganges begründet aber nicht sofort auch dessen Wirklichkeit, weshalb erst durch genaue Untersuchung jedes einzelnen Seebeckens der ehemals vergletscherten Areale zu entscheiden ist, ob dasselbe ein Glacial-Erosionsbecken ist oder nicht. Ist die Frage, welche Kraft ein solches Becken erzeugte, einmal beantwortet, dann erwächst sofort die zweite, warum jene Kraft gerade hier oder dort in Wirksamkeit trat, so dass das Seenphänomen der Localforschung noch eine Fülle von Problemen darbietet; die Prädisposition zur Beckenbildung (bedingt durch geographische Lage und geologischen Bau) wird hierbei ganz besonders in's Auge zu fassen sein. Für das Alpenvorland ist der Nachweis bereits gelungen, dass die grossen Randseen Producte der Glacialerosion sind; aber mit Bezug auf die Eiszeit stellen jene Seebecken doch nur einen geringen Theil des bodengestaltenden Einflusses der alten Gletscher dar; das Material, welches uns in den Ablagerungen dieser Gletscher entgegentritt, würde ausreichen, jene Seen viele Male auszufüllen; „die Seen bilden nur einen Theil des charakteristischen Reliefs, welches Gletscher Ländern aufzudrücken vermögen“.

Von den 136 Millionen Quadratkilometern der bekannten festen Erdoberfläche waren während der Eiszeit nahezu 30 Millionen vergletschert. Dieser ungeheure Umfang der alten Vergletscherung scheint der Voraussetzung enormer Kältegrade zu bedürfen, doch lehrt ein genaueres Studium, dass die Depression der glacialen Schneelinie gegenüber der heutigen im Mittel 1000 Meter nicht übersteigt, und dass somit die Temperatur-Erniedrigung während der Eiszeit im Mittel höchstens 6° betragen habe. Ein allgemeiner Ueberblick über die heutige Lage der Firmlinie im Vergleich zu jener während der Eiszeit, lehrt die Eiszeit nicht mehr allein als Kälteperiode, sondern als grosse Verschiebung der Klimengürtel kennen. Das Klima Norwegens scheint solchermassen nach Süddeutschland verschoben, jenes der Alpen über das Mittelmeergebiet; auch in Wüstenländern zeigen sich an manchen Orten Spuren einer früheren grösseren Feuchtigkeit, und es liegt nahe, auch hierin eine geoklimatologische Wirkung der grossen Eiszeit zu vermuthen.

Die beigegebene Karte, eine recht verdienstliche graphische Zusammenstellung, bringt in sehr anschaulicher Weise den Verlauf der recenten und der glacialen Isochionen (Linien gleicher Höhe der Schneelinie) in Europa zum Ausdruck.

(A. Böhm.)

A. Penck. Die Eiszeit in den Pyrenäen. (Separat-Abdruck aus den „Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig“, 1883. 69 S. und eine Karte.)

Das eiszeitliche Glacialphänomen der Pyrenäen entwickelte sich unter denselben Bedingungen, wie das heutige, und ist als eine Potenzirung des letzteren aufzufassen, ebenso, wie sich dies auch betreffs der Alpen und des deutschen Mittelgebirges ergab. Da die Pyrenäen heute viel kleinere Gletscher besitzen als die Alpen, so standen auch ihre eiszeitlichen Gletscher an Grösse weitaus hinter jenen der letzteren zurück. Während die alten Eisströme in den Alpen zu einem Inlandeise verschmolzen, welches fast das ganze Gebirge unter sich begrub, war die Entwicklung der Gletscher in den Pyrenäen abhängig von der Grösse der einzelnen Täler, in welchen sie lagerten; auch fehlte den Pyrenäengletschern die Entwicklung auf dem Vorlande, welche bei den Alpengletschern die Abnahme der Intensität der Vereisung von West nach Ost so deutlich veranschaulicht. Von den drei grössten Pyrenäengletschern breitete sich nur der westlichste, der von Argelès, eine kleine Strecke weit auf dem Vorlande aus, während die beiden anderen, der Garonnegletscher und der Ariègégletscher gerade noch den Fns des Gebirges erreichten; alle übrigen endeten in den Bergen selbst. Die Eisströme der Nordpyrenäen sind mit einer einzigen Ausnahme tiefer herab gestiegen (bis 400—600 M.) als jene der Südseite (bis 800—1000 M.) und erreichten auch eine grössere Länge als die letzteren (diese im Mittel unter 30, jene über 36 Km.); in der verschiedenen Intensität des Glacialphänomens auf beiden Pyrenäenseiten spiegeln sich eben genau die heutigen Verhältnisse, nur vergrössert, wieder. In den Mittelpyrenäen lag die alte Schneelinie auf der Nordseite in 1700 M. Höhe, auf der Südseite in nahezu 2000 M. Höhe; auch lässt sich nach dem bisherigen Stand der Kenntniss bereits betonen, dass dieselbe auf der oceanischen Seite des Gebirges tiefer lag, als auf der mediterranen, doch ermangeln zur genaueren Massbestimmung noch exacte Untersuchungen im Têtgebiete und am Canigou.

Die heutige Schneelinie am Nordhang der Pyrenäen liegt im Westen in 2500 M., im mittleren Theile in 2800 M. und im Osten über 2800 M. Höhe; die Herabdrückung der eiszeitlichen Schneelinie beträgt also im Mittel 1100 M., gegenüber