

# Zur Morphologie und Geographie der Cerdagne in den Ostpyrenäen

Autor(en): **Nussbaum, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **(Der) Schweizer Geograph = (Le) géographe suisse**

Band (Jahr): **13 (1936)**

Heft 6

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-11558>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

einer Stauwirkung etwaigen Sihlg geschiebes ist auch nicht die geringste Spur zu finden.

Die Tatsache, dass die Sihl keine Ablagerungen in die Limmat vorschleiben konnte, erklärt sich wohl am einfachsten aus dem im Verhältnis zur Sihl fast siebenfach grösseren, mit dem relativ starken Gefälle von  $2\frac{1}{4}$  m pro km fortbewegten Wasserquantum der Limmat. — Die Limmat transportiert heute allen Schutt, den die Sihl zuführt, ohne weiteres ab, — und nichts rechtfertigt die Annahme, dass dies nicht auch zur Pfahlbauzeit der Fall war.

Obwohl eingehende Untersuchungen geologischer Art für dies Sihl-Limmat-Problem noch nicht vorliegen, dürfte das Ergebnis solcher Forschungen die oben gewonnenen Resultate durchaus bestätigen und im übrigen einen weiteren methodischen Beweis für die Unhaltbarkeit der Trockenthese, — wenigstens soweit sie die Pfahlbauten des Zürichsees betrifft, — liefern <sup>24)</sup>.

## Zur Morphologie und Geographie der Cerdagne in den Ostpyrenäen.

Von F. Nussbaum.

(Fortsetzung.)

Moränen einer älteren Eiszeit, vor allem grössere Granitblöcke, liegen westlich des breiten Sohlentales der Font-Vive auf dem 200 m hohen Hügel, dem Puig de Saneja, der zum grösseren Teil aus Sand- und Schotterbänken des tertiären Sees besteht. Ebenso findet sich erraticches Material westlich des Saneja-Hügels bis zum Weg, der von der Estanc. del Remey nordwärts gegen Guils de Cerdona führt. Estancia del Remey selber liegt auf 50 m hoher Schotterterrasse, die sich 1 km weiter ost- und südwärts ausdehnt; sie erscheint als ausgesprochene *Hochterrasse*, die mit deutlichem und hohem Steilrand zu der weniger hohen *Niederterrasse* abfällt. Die Niederterrasse teilt sich in 2 Felder, in ein höheres und ein tieferes; das höhere liegt westlich Puigcerda 15, das tiefere 10 m über dem Flussniveau; sie lassen sich vom Molino La Farge talaufwärts bis zum M. Gasula verfolgen, wo sie bei der Moräne von Saneja endet. Diese Moräne bildet den westlichen Teil der sehr deutlich ausgebildeten Endmoräne des Carol-Gletschers, die er im Maximum der jüngeren Eiszeit abgelagert hat und deren östlicher Flügel sich an die Terrasse von Puigcerda anschmiegt, um nordwärts, zwischen Enveitg und Ur verlaufend, immer mehr an Mächtigkeit zuzunehmen (vgl. Fig. 5).

Innerhalb dieses äussersten Endmoränenbogens liegen zwischen Enveitg und La Tour de Carol noch zwei ebenso deutlich entwickelte Rückzugsmoränen der

<sup>24)</sup> Herrn Heierli, vom kantonalen Tiefbauamt möchte ich für vielfache Unterstützung und Ueberlassung von Material meinen besten Dank aussprechen.

*Nachtrag:* Zur Frage von Seespiegelschwankungen im allgemeinen siehe auch W. Lüdi, « Das grosse Moos im westschweizerischen Seelande und die Geschichte seiner Entstehung » (Veröff. d. geobot. Inst. Rübel 11 (1935)), S. 225—271; siehe ebendort S. 296—300 eine Auseinandersetzung mit Violliers Ansichten zur « Trockenthese ».

H. Erb hat (Schweizerische Lehrerzeitg., Nr. 14/15 (1930) und Neue Zürcher Zeitung (28. VII. 1930), Nr. 1478) durch Anwendung archäologischer Methoden für die Niveauverhältnisse am Zürichsee dieselben Resultate erhalten, die mit anderen Methoden in der vorliegenden Arbeit sich ergaben.

letzten Eiszeit; ihre dazugehörigen Ufermoränen verschmelzen zusammen mit der Moräne des Maximalstandes zu einem einzigen mächtigen Wall, dessen meist kahles, hellgraues Granitmaterial weithin sichtbar ist.

Der Rio Carol, wie der R. de Font-Vive auf der Mapa militar de España, Hoja Seo de Urgel, genannt wird, entwässert ein Gebiet, in dem sich 15 Gebirgsseen befinden, die alle in dem ehemals vergletscherten Areal liegen.

Zahlreich sind auch die Gebirgsseen auf der Ostseite des Carlitte-Massivs, die von Aude und Tet entwässert werden. Diese Seen liegen meist auf den Plateaus, die der präglazialen, offenbar tertiären, Landoberfläche angehören dürften (s. Lit. 2). In der Eiszeit waren sie gänzlich von Firn bedeckt. Von den vier Gletschern, die alle ausserordentlich gut erhaltene Endmoränen aufgeworfen haben, wurden zwei von der Aude entwässert, der Galbe- und der Lladure-Gletscher, der dritte war der Tet-Gletscher, der vierte der südwärts abfliessende Gletscher von Angoustrine.

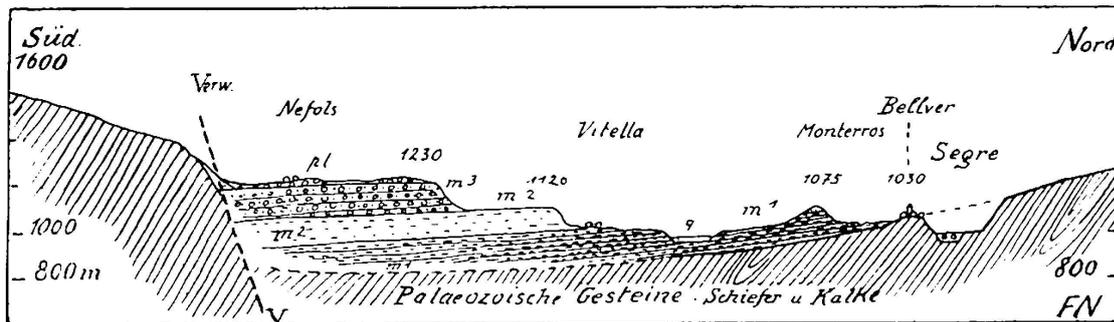


Fig. 3. Geologisches Profil durch das Becken der Cerdagne in der Gegend von Bellver, nach G. Astre und H. Boissevain:  $m^1$ ,  $m^2$ ,  $m^3$  = ob. Miocän, pl = Pliocän, q = Quartär, Verw. = Verwerfung (zu Seite 121).

Der Tet-Gletscher war bei einer Länge von 18 km der grösste unter den vier Talgletschern, die vom Osthang der Carlitte-Gruppe herunterstiegen. Seine äusserste Endmoräne liegt in 1600 m, hart bei der alten Festung Mont-Louis, wo der Fluss sich ins Plateaugebiet des Capcir einzuschneiden beginnt, um hier in seine auffallend schmale und tiefe Mittellaufstrecke einzutreten. In das Plateau ist die Oberlaufstrecke des Tettales nur verhältnismässig wenig, nämlich nur etwa 200—300 m tief eingesenkt. So geschah es, dass in der maximalen Ausdehnung der letzten Eiszeit der Tetgletscher über den Talrand herausquoll und eine seitliche breite Zunge gegen Nordosten sandte, deren Schmelzwasser als Aude abflossen. Es fand also damals eine schön ausgesprochene Bifurkation von Gletschereis nach zwei verschiedenen Talsystemen statt; dazu gesellte sich eine dritte, nämlich nach dem Flussgebiet des Segre, nach Süden: Vom gleichen, allerdings recht ausgedehnte Plateaus und breite Nischen umfassenden Firngebiet bewegte sich auch ein ansehnlicher Eisstrom südwärts, der Gletscher von Angoustrine, von dem unten noch kurz die Rede sein wird.

Oberhalb der schönen, bereits von Ch. Martins beschriebenen Endmoränen von Mont-Louis lassen sich noch 6—7 verschiedene Rückzugsmoränen feststellen, die sich in der Regel an Rundbuckel anschmiegen und hinter denen beckenförmige Talweitungen liegen, so oberhalb der Redoute Dagobert, dann bei Pla des Avellan in 1701 und insbesondere deutlich oberhalb einer 200 m hohen Stufe, wo in 2000 m Meereshöhe eine schöne Endmoräne den früheren Sumpf von La Bouillouse abschliesst, der heute künstlich zu einem Stauwehr für Kraftwerke umgewandelt worden ist. Aber auch weiter talaufwärts folgen sich Seebecken, Rundbuckel und Rückzugsmoränen, sowohl im Tal der Grave wie auch im Gebiet des an kleinen Seen reichen, glazial stark bearbeiteten Plateaus westlich des Barrage de Bouillouse. Aeltere Moränen, die der vorletzten Eiszeit angehören dürften, liegen nördlich von Mont-Louis bzw. östlich vom Dorf La Llagone, sowie nördlich von Bolquère, auf dem Plateau von Font-Romeu (vgl. geol. Karte von Mengel).

Der Gletscher von Angoustrine hatte sein Nährgebiet, wie eben angegeben, auf der Ostseite und den Plateaus der Carlitte-Gruppe, und er setzte sich aus drei Zuflüssen zusammen, von denen der östlichste nichts anderes war als eine Abzweigung des Tet-Gletschers unterhalb des Marais de Bouillouse; er durchströmte ein typisch trogförmiges Tal; der mittlere Zufluss kam vom Seenplateau westlich von La Bouillouse, und der westlichste entstammte mehreren Karen südlich des Pic Carlitte. Der etwa 12 km lange Gletscher endete in 1300 m Meereshöhe und bildete die beiden mächtigen, südwärts verlaufenden Moränenwälle, die sich bei Angoustrine vereinigen. Im Maximum der Würmeiszeit dürfte die Schneegrenze für diesen wie für den Tet-Gletscher in 2100—2200 m Meereshöhe gelegen haben. In dem vom Angoustrine-Gletscher und von seinen Zuflüssen bedeckten Gebiet, und zwar



Fig. 4. Blick auf die Terrassenlandschaft südw. von Bellver (links) im Tal des Segre. M = Tertiärhügel Monterros. Vit. = Vitella (zu Seite 122).

im höheren Teil, befinden sich 11 Seen, von denen nur 2 in Karen, die übrigen in trogförmigen, gestuften Hochtälern, auf welligen Plateaus und niedergeschliffenen Jochen liegen. Die meisten der Becken sind echte Felsbecken, deren Tiefen von 3—24,5 m reichen (vgl. Lit. 15 und 16).

Westlich von dem eben beschriebenen Talgletscher lagen am Col de l'Homme Mort drei Kargletscher, von denen der eine im Tälchen von Frangoly bis 1800 m herabreichte (vgl. morph. Uebersichtskarte).

Eine ebenfalls ausgedehnte Vergletscherung wies der die Grenze zwischen der Republik Andorra und Spanien bildende Kamm auf, der sich zwischen den Einzugsgebieten des Valira und des Segre in westöstlicher Richtung erstreckt und in einigen Gipfeln bis über 2800 m (Tossa de Plan de Lles und Puig Pedros, 2911 m) hinaufsteigt (s. Fig. 2). Er sendet gegen Süden mehrere längere, rückenförmige Ausläufer aus, und die in gleicher Richtung verlaufenden Täler gehen aus breiten Karen hervor, deren kleine Seen in 2200—2300 m Höhe liegen; von hier führen Stufen zum trogförmigen mittleren Talabschnitt; der unterste Teil der Täler weist dagegen ein enges V-Profil auf. Wo die glazialen Talformen in fluviale übergehen, in etwa 1400—1600 m, finden sich mächtige Moränen lokaler Gletscher, die teilweise den Charakter von Talgletschern besaßen; dies war der Fall in den Tälern von Aransa, Llosa und Maranges; von ansehnlicher Ausdehnung war insbesondere der Gletscher in dem sehr deutlich trogförmigen Tal von Llosa; die Lage seiner an Granitblöcken reichen Moränen ist auf Karte 5 wiedergegeben. Sehr blockreich sind auch die Moränen zweier lokaler Kargletscher östlich von Maranges (vgl. Karte). Die Schneegrenze dieser Gletscher dürfte in 2250—2300 m Höhe gelegen haben.

Auffallend mächtig sind ferner Edmoränen in einem der südlichen Gebirgstäler, wo sie sich bis unmittelbar zur Ortschaft Planès verfolgen lassen. Ein gut entwickelter Kargletscher stieg sodann am Nordhang der 2750 m hohen Cambres d'Aze (Kar in 2100 m) herunter. Ein ansehnlicher Talgletscher lag endlich in dem

trogförmigen Tal von Eyne, das vom 2860 m hohen Pic de Fenestrelles nordwestwärts herabsteigt; am Pic de Segre und am Puigmal hat die Vergletscherung deutliche Karformen mit entsprechenden Moränen geschaffen.

Die 2660 m hohe Gebirgskette, die sich vom Col de Tosas (1800 m) westwärts bis zum Quertal des Segre unterhalb Seo d'Urgell hinzieht, bildet zum grössten Teil einen gut ausgesprochenen W-O streichenden Isoklinalkamm, der sich aus paläozoischen Gesteinen und Nummulitenkalkbänken aufbaut; es ist die Sierra de Cadi, das am weitesten gegen S gelegene, über 2500 m hohe Randgebirge der Pyrenäen, und daher ist von vornherein hier nur eine wenig entwickelte diluviale Vergletscherung anzunehmen. Sie beschränkt sich in der Tat auf vier Kargletscher,

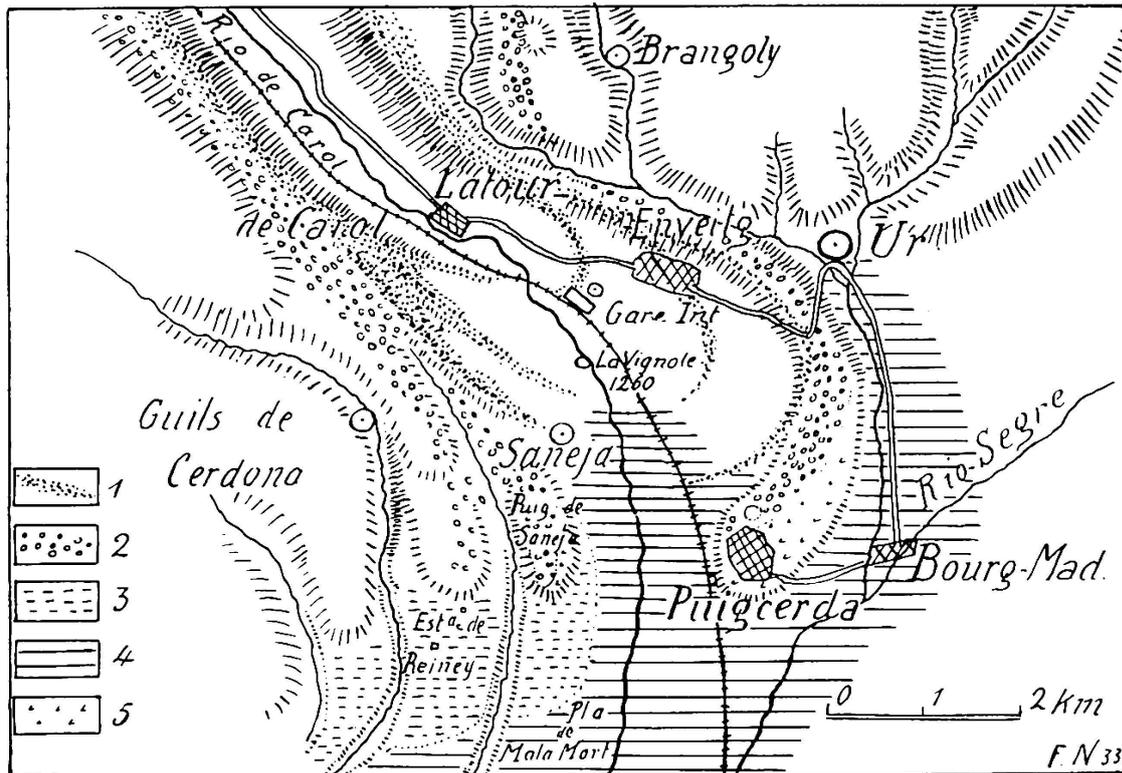


Fig. 5. Die Moränen- und Terrassenlandschaft am Ausgang des Carol-Tales in der Cerdagne.

1 = Endmoränen der letzten Eiszeit. 2 = ältere Moräne. 3 = Hochterrasse. 4 = Niederterrasse. 5 = tertiäre Seebildung.

die bei einer Schneegrenze von 2100 m Höhe an der 2537 m hohen *Tossa de Alp* aus gut ausgebildeten Nischen hervorgingen und aus einigen Hängegletschern, die am Nordabfall der Hauptkette lagen und hier entsprechende, im ganzen spärliche Schuttbildungen abgesetzt haben; es konnte eine Lokalmoräne in 1300 m westlich Bastanis festgestellt werden. Zwei der auf der Nordseite der *Tossa de Alp* gelegenen Gletscher reichten zeitweise bis auf 1450 m hinab; jüngere Moränen finden sich in guter Ausbildung in 1600 m. Auf der Südseite dieses Berges war die Vergletscherung sehr schwach entwickelt (vgl. Karte).

Bemerkenswert ist der Umstand, dass die *Schneegrenze* der eiszeitlichen Gletscher der Cerdagne bedeutend höher lag als in den nördlichen Randgebieten der östlichen Pyrenäen; sie wurde beispielsweise nach dem Vorkommen lokaler Gletscher in den 1700–2300 m hohen Gebirgsgruppen des Pic des 3 Seigneurs, der Prats d'Albis und des Pic de St-Barthélemy in 1500–1600 m Höhe gefunden (Lit. 6).

Danach ergibt sich ein Ansteigen der dil. Schneegrenze in nord-südlicher Richtung um 600—700 m, eine Tatsache, die ohne Zweifel durch eine beträchtliche Abnahme der Niederschläge bzw. des Schneefalls in den Randgebirgen der Cerdagne bedingt gewesen sein dürfte. Diese Abnahme der Niederschläge in nordsüdlicher Richtung lässt sich dadurch erklären, dass für das eiszeitliche Klima der östlichen Pyrenäen vorherrschend westliche und nordwestliche regenbringende Winde kennzeichnend waren.

Durchaus übereinstimmende Verhältnisse weist auch das heutige Klima der östlichen Pyrenäen auf. Dies geht mit aller Deutlichkeit aus der einlässlichen Darstellung von *H. Gaussen* hervor (Lit. 17). Während in den französischen, nach Norden entwässerten Pyrenäen ein ausgesprochen atlantisches Klima mit reichlichen sommerlichen Niederschlägen herrscht, und im Osten, namentlich in den Tälern der Tet und des Tech, sich die Merkmale des mediterranen Klimas stark geltend machen, besitzt die Cerdagne, wegen ihrer Höhenlage und ihrer Gebirgsumrahmung ein eher kontinentales Klima mit kurzen, warmen Sommern und langen, kalten, schneereichen Wintern.

(Fortsetzung folgt.)

## Geograph.-Ethnograph. Gesellschaft Zürich.

### Exkursion ins untere Glattal.

Unter Leitung von Dr. E. Winkler wurde am 14. Juni die diesjährige Exkursion ausgeführt. Ziel war das untere Glattal zwischen Oerlikon-Kloten und Rheinsfelden; diese Gegend bietet das Beispiel einer im südlichen Teil durch das Wachstum Zürichs stark beeinflussten, im nördlichen Abschnitt aber noch weithin rein bäuerlichen Landschaft. Herr Oberforstmeister Weber orientierte über die Talwäldungen und erläuterte die Probleme der Glattabsenkung. Herr Prof. Däniker sprach über die Gestaltung des Pflanzenkleides nach der Eiszeit als Folge langsamer Klimaänderung.

Nach kurzer Autofahrt über den Milchbuck gelangten die Exkursionsteilnehmer in die eiszeitlich stark beeinflusste Glattalmulde und betraten bald die Vorstadtlandschaft Oerlikon-Seebach-Glattbrugg. Zu Beginn der letztjährigen Exkursion ins Albisgebiet konnte bei Wollishofen ein schroffer Uebergang von Stadt zu Land festgestellt werden, meist gekennzeichnet durch kompakte Häusermassen. Bei Oerlikon hingegen erfolgt eine langsame Auflockerung des Siedlungsbildes.

Dieser im Norden und Süden von Zürich so verschiedene Vorstadtcharakter ist durch Lage und Beziehung zur Stadt begründet. Wollishofen kam schon 1893 zur Stadt, Oerlikon erst 1934. Bei Wollishofen fehlt die hemmende Verkehrs-schranke, wie sie für Oerlikon der Milchbuck darstellt. Die sonnigen Moränenwälle waren dort zu Wohnquartieren für Beamte und Angestellte geeignet. Im breiten Talboden der Glatt entstanden zuerst Fabrikanlagen und dann als Folge davon billige Wohnhäuser für die Arbeiter.