

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Band: - (1934)

Artikel: Die Seen der Pyrenäen
Kapitel: Die Verlandung der Pyrenäenseen
Autor: Nussbaum, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-319373>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

bieten grösserer Gletscher, die im Maximum der Vereisung je-weilen auch in bedeutender Eismächtigkeit die Ungleichheiten des Talweges verstärkt und vergrössert haben.

In der vorstehenden Zeichnung, Fig. 20, ist die Entwicklung der Talstufen in den Pyrenäen in leicht schematischer Art darzustellen versucht worden.

Es soll darin zusammenfassend zum Ausdruck gebracht werden, dass ausgereifte alte Talsysteme bis in die zentralen Zonen hinaufgereicht haben, bevor die Vergletscherung begann. Infolge von Hebungen des Gebirges wurden die Flüsse zu neuem Einschneiden gezwungen, und bei dem Rückschreiten der Tiefenerosion bildeten sich Talstufen, von denen diejenigen am Kontakt zwischen weicheren und härteren Gesteinen bei Einsetzen der Vereisung noch vorhanden waren. Diese Stufen wurden durch die Gletscher in vielen Tälern verstärkt; im Einzugsgebiet aber entstanden Stufen und Becken infolge Karbildung und infolge Konfluenz von Kargletschern, aus denen zeitweise grössere oder kleinere Talgletscher hervorgingen.

Langanhaltende, auch die Interglazialzeiten überdauernde Vereisung hat in den Karregionen und Hochtälern die glazialen Formen verstärkt und bewahrt, während sie in den tieferen Talabschnitten fluvial teilweise verändert worden sind.

Die Verlandung der Pyrenäenseen

1. Verlandungsprozesse.

Seen sind vergängliche Bildungen der Erdoberfläche; sie unterliegen ständigen Veränderungen; durch fliessende Gewässer werden mechanische Füllstoffe in sie getragen; an andern Orten bilden sich pflanzliche Ablagerungen, oder es entstehen am Boden der Seen Absätze chemischen Ursprungs; alle diese Sedimente tragen zur Verringerung der Seeoberfläche und der Seetiefe bei: die Seen verlanden. Dies ist namentlich dort allgemein der Fall, wo die Seen, wie in den Gebirgen, von steilen Hängen umgeben oder begleitet sind, wo beständig geschiebereiche Bäche herabfliessen, Gesteinstrümmer herabstürzen, oder wo Lawinen beträchtliche Schuttmengen bis in den See tragen. Die Anzahl der Seen müsste sowohl in den Alpen als auch in den Pyrenäen eine viel grössere als heute sein, wenn nicht seit der Eiszeit sehr viele ehemals bestehende Becken verlandet wären.

An den meisten Pyrenäenseen bemerkt man bei der Einmündung der Bäche grössere oder kleinere Deltas oder flache Schwemmkegel, die sich in den See vorgebaut haben und die oft mit sehr steiler Böschung zur Tiefe abfallen. Nach E. BELLOC (*Recherches et explorations orogr. et lac. dans les Pyrénées*) soll das Delta des Bergbaches im Lac d'Oo jährlich um 3,5 m wachsen. In mehreren Tälern sind von den früheren Seen nur noch kleinere Teile oder kaum die Hälfte übriggeblieben; die grössere Fläche ist bereits zugeschüttet worden; so beispielsweise am Lac d'Estaing und am Lac de la Plat-de-Prat, beide im Tal des Labat (Argelès), sodann am Lac d'Espingo und am Lac de Saouzat, beide im Tal d'Astau oberhalb dem Lac d'Oo.

Zahlreiche kleine und einige grössere Seen haben von ihrer früheren Ausdehnung verloren durch steile Schuttkegel, die sich am Fusse felsiger Karwände aufbauten oder die von Wildbächen aufgeschüttet worden sind; letzteres ist insbesondere der Fall beim Lac d'Estom in dem gestuften Hochtal nördlich des Pic de Vignemale.

Ueber die Verschüttung von Seen durch Lawinen haben J. VALLOT und C. BELLOC (*Complement des lacs pyrénéees*) berichtet; es handelt sich dabei um mehr oder weniger beträchtliche Zufuhr von Schutt, der von den Lawinen auf das Eis der gefrorenen Seen gebracht wird und dann beim Auftauen zur Tiefe sinkt. Als Beispiele von Seen mit beträchtlichen Schuttanhäufungen durch Lawinen werden auch von DELEBECQUE genannt die lacs d'Oo, d'Espingou, de Caillauas, de Gaube und d'Estom.

Dass sehr häufig Felsblöcke von den steilen Berghängen in die Seen stürzen, sogar kleinere Bergstürze Teile der Seen auffüllen, geht aus der grossen Zahl von Felsblöcken aller Art hervor, die sich an den Ufern oder auf der Uferbank vorfinden. Ein eigenartiges Beispiel von Bergsturzbildungen führt E. BELLOC vom Lac de Gaube an, auf dessen östlicher Seite zahlreiche aufrechtstehende Tannen im Wasser sichtbar sind, die ehemals infolge einer Rutschung oder eines Schlipfes vom steilen Bergabhang in den See gelangten. Auch in andern Seen sind öfters ausgewachsene Bäume beobachtet worden. Auffällig war der Fund von grossen Stämmen der Bergföhre im Grunde des entleerten Lago Colomina oberhalb Capdella in 2300 m Meereshöhe, in

einer Gebirgsgegend, die infolge früherer Entwaldung heute vollständig baumlos ist.

Dass die Gletscher der Eiszeit durch ihre Moränenablagerungen wesentlich zur Verschüttung von Seen beigetragen haben sollen, ist eine von E. BELLOC mehrmals wiederholte Behauptung, in der wohl etwas Wahres stecken mag, wenn man an Rückzugsmoränen denkt; aber in ihrer Verallgemeinerung muss diese Auffassung abgelehnt werden, angesichts des Umstandes, dass man in verschiedenen Seen bei Erstellung von Stollen stets gemäss den gemachten Berechnungen im wesentlichen durch Felsboden an den Grund des Sees gelangt ist ohne mächtige Schutt-ablagerungen anzutreffen. Hievon war bereits in Abschnitt IV die Rede.

In zahlreichen Fällen sind die Seeufer von einem wahren Blockmeer eiszeitlicher Moränen umgeben.

Von einigen Gebirgsseen der Pyrenäen ist ferner das Vorhandensein einer wenn auch schmalen Uferbank (la beine) nachgewiesen worden, die durch Wellenschlag bzw. Brandung, entsteht, aber stets nur dort, wo das Ufer durch Anschwemmungen oder weiches Gestein gebildet wird. Sie fehlt vollständig bei Felsbecken in Granit oder Quarzitgestein. In den tiefer gelegenen, im allgemeinen seichten Talseen jedoch ist die Uferterrasse sehr ausgedehnt und von einem breiten Schilfgürtel (Arundinetum) bedeckt; ebenso sind die ebenen Ufer hier auf grössere Flächen von einer entsprechenden Moorvegetation eingenommen (Caretum).

Die meisten Pyrenäenseen bergen ferner eine reiche sublacustre Flora und Fauna, über deren Zusammensetzung bzw. Arten E. BELLOC in seinen Berichten eingehende Angaben macht (Aperçu général de la végétation lacustre dans les Pyrénées. Assoc. Fr. 1892).

2. Verlandete Seen.

Recht gross ist in den Pyrenäen die Zahl der Talbecken, die ohne Zweifel ehemals Seen beherbergt haben, heute aber vollständig oder nahezu gänzlich verlandet sind. Von der Zuschüttung und Verlandung grösserer Talbecken in den unteren Talstrecken ist bereits im Abschnitt über die Ausdehnung der diluvialen Tal-

gletscher die Rede gewesen. Noch auffälliger und jedenfalls viel zahlreicher sind jedoch die hochgelegenen kleineren verlandeten Seebecken; sie bilden jene eigenartigen, von steilen Hängen eingefassten kleinen Ebenen, zu denen man über mehr oder weniger hohe Talstufen gelangt oder die sich oberhalb von Felsriegeln ausdehnen. Sie werden in den Pyrenäen fast durchwegs als „Pla“ bezeichnet, und auf ihnen stehen in der Regel die Hütten der Hirten, die tagsüber das Vieh — meist in grossen Herden — zum Weiden den Bergabhängen entlang führen, um es gegen Abend nach der Hütte zu treiben, wo es sich ruhig auf jener Ebene während der Nacht aufhält. Solche „Pla“ werden in der Literatur von zahlreichen Autoren aufgeführt.

An der Verlandung jener Gebirgsseen hat jeweilen der Talfluss den grössten Anteil; er bewirkt dies teils durch Erosion, indem er die Schwelle durchschneidet, oder, was häufiger vorkommt, durch Aufschüttung. Dies geschieht in den meisten Fällen auf folgende Weise: Durch Ablagerung seiner Geschiebe bildet sich in seichten Seen bei der Einmündung in relativ kurzer Zeit ein Delta; hier kommt es also zur Aufschüttung des Sees durch rein mechanische Vorgänge. Der mitgeführte Schlamm senkt sich ausserhalb des Deltarandes auf den Boden des Sees, der vom Fuss der Deltaböschung auswärts gegen die Seemitte zu überdies reichlich Sand erhält, während an den Seiten gelegentlich abgestürzte Blöcke oder Lawinenschutt hinzukommen. Gegen die Seiten des Sees, wo die Tiefe ohnedies in der Regel geringer wird, ist auch die Schlamm- und Sumpfbildung grösser, während sie in der Mitte und gegen die Ablaufstelle hin infolge der Abflussströmung abnimmt. So bleibt gegen den Ablauf, bzw. gegen das untere Ende hin noch ein Seerest übrig, wenn der obere Teil längst verlandet ist. Ist durch groben und feinen Schutt der Seeboden bis auf 1—2 m unter den Spiegel erhöht, so beschleunigen die Wasser- und Sumpfpflanzen die Verlandung; mit andern Worten, es ist die Sumpfbildung das letzte Stadium vor der gänzlichen Verlandung. In zahlreichen Fällen beginnt die pflanzliche Verlandung an den beiden Längsseiten des Sees, wo die Tiefe gering ist, und sie wächst von hier allmählich gegen die Mitte zu. Ein treffendes Beispiel solcher Verlandungsvorgänge bietet der Marais de Bouillouse in der Pic Carlitte-Gruppe, wie er noch um 1900 bestand; er ist seither durch Errichtung einer 20 m hohen Staumauer wieder

in einen Stausee zur Gewinnung von elektrischer Kraft verwandelt werden. Im Zustand des Sumpfes befindet sich ferner der Et. de Rébenty südlich Lajolle. Wo die Verlandung nahezu ausschliesslich durch fluviatile Zuschüttung erfolgt, entsteht eine sanft geneigte Ebene, auf welcher der Fluss sich verzweigt und in mehreren Armen stets neues Geschiebe herbeiführt.

Treffende Beispiele verlandeter Seebecken bietet die wesentlich in Gneiss und kristalline Schiefer eingeschnittene oberste Talstrecke des Vic-dessos im Gebiet der Ariège.

Hat man oberhalb St. Marc nach einstündiger Wanderung durch das schmale Trogtal die über 250 m hohe Stufe der „Echelles françaises“ erstiegen, über die der Bach zuoberst, ohne sich in die vom Gletscher abgeschliffenen Felsbuckel (Gneiss) einzuschneiden, in schönen Fällern herunterstürzt, so gelangt man in ein bereits trogförmiges Hochtal hinauf, dessen in 1500—1550 m Meereshöhe gelegene, flache Sohle ohne Zweifel infolge Aufschüttung eines Sees entstanden ist. Durch eine deutliche Endmoräne, auf der einige Hirtenhütten (Orrys, Jasses) stehen, ist der See nahe seinem nördlichen Ende abgedämmt worden. Von den beiden hohen Talhängen bauen sich mehrere steile Wildbachschuttkegel vor; der Talfluss hat sich auf dem flachen Talboden vielfach verzweigt; er fliesst in geröllreichen Betten, neben denen mehrere ältere Läufe vorkommen. Die Zuschüttung des über 1 km langen Seebeckens erfolgte ausser durch den Hauptfluss noch durch den von Westen her einmündenden grossen Bach, der zwei Karseen an der Ostseite des Pic d'Estats entwässert. Durch einen 120 m hohen, abgeschliffenen Granitriegel wird der hier beschriebene Aufschüttungsboden, Pla Soulcem genannt, von einem zweiten in 1678 m Meereshöhe gelegenen Stufenboden getrennt. Auch dieser ist auf der Nordseite von Moränen mit Sennhütten, den Orrys du Planet, umsäumt; dazu gesellen sich Schuttkegel von Seitenbächen. Es folgt eine weitere mit prächtigen Gletscherschliffen und Schrammen versehene Granitstufe, oberhalb der sich in 1780 m der Aufschüttungsboden von Davinaz in der Länge von zirka 2 km ausdehnt; hier finden wir durchaus ähnliche Bodenbildungen wie bei den beiden andern Becken. Oberhalb der Talebene von Davinaz bilden schuttreiche Endmoränen eine ungefähr 30 m hohe Stufe, hinter der sich ein viertes Aufschüttungsbecken von allerdings geringerer Länge ausbreitet; hier stehen in 1810 m die Hütten von La Croix.

Wir haben somit im Hochtal von Pla Soulcem eine typisch glaziale Talgestaltung vor uns, bei der Beckenformen und Stufenbau in deutlicher Weise miteinander verknüpft sind.

Ein weiteres Beispiel eines gänzlich verlandeten Talbeckens findet sich im Tal der Neste de Luron, oberhalb der Granges de Cambajou; das aufgeschüttete, 1 km lange Becken ist hier in Granit eingetieft. Andere Becken von ähnlicher Beschaffenheit treffen wir sodann im Einzugsgebiet der Ariège an, so in den hochge-

legenden Talabschnitten des R. de Gnioure, des R. de Milles Rogoues, des R. de Quioules, des Aston und des Nageur (Jasse des Pradols).

Zwei von lokalen Endmoränen abgeschlossene Karböden, die ohne Zweifel früher Seen enthielten, liegen in zirka 1650 m Höhe östlich des Col d'Aiguetorte im Massiv des Pic St. Barthélemy.

Im Gebiet des Massivs des Mont Perdu kommen, nach Literaturangaben und zufolge der schönen Karte von FR. SCHRADER, an sechs Stellen Talbecken vor, die nichts anderes als ausgefüllte Seen darstellen, nämlich die „Pla d'Alhet“ (1843 m) im Boden des grossen Cirque d'Estaubé, die „Prade de St. Jean“, in 1415 m, unterhalb des Cirque de Gavarnie, sodann auf der Südseite des genannten Kalkmassivs die in 2398 m Höhe gelegene, mit einigen Tümpeln versehene „Llano de los Millarins“, die Llano bei P. 2368, die „Llano de Salarons“ in 2460 m und endlich die unterhalb derselben gelegene Talstufe „Aguas Tortas“.

Ebenso lassen sich der genau gezeichneten grossen Karte des Vignemale-Massivs von ALPH. MEILLON mehrere Talstrecken entnehmen, die sich im Zustande zugeschütteter Seebecken befinden; es sind kleinere, längliche Talebenen mit Flussverzweigungen, welche letztere am unteren Ende verschwinden, wo der Fluss durch die sich nähernden Talhänge eingeengt wird; solche Becken finden sich beispielsweise an drei Stellen des vom Gave d'Aussoué durchströmten Tales, das sich unterhalb Gavarnie stufenförmig mit dem Haupttal vereinigt; das erste Talbecken liegt bei 1668 m, genannt „Plas Coumus“, das zweite befindet sich oberhalb des Felsriegels „Carroc de Milhax“ (1753 m) bezeichnet als „Glères de Lourdes“, und das dritte, von 1300 m Länge, dehnt sich oberhalb einer 100 m hohen Stufe aus, auf der Karte angegeben als „Oulettes d'Aussoué.“

Der Name „Oule“, der an mehreren Orten vorkommt, deutet einen früheren See im Stadium der Versumpfung an (vergl. SORRE, Lit. 93, p. 213).

Sind Talverebnungen und Flussverzweigungen oberhalb Talengen Merkmale von zugeschütteten Seen, so finden sich solche noch im Tal des Gave de Gaube bei P. 2059 und im Tal des Rio Ara in 1775 m Meereshöhe.

A. LACOSTE und Dr. VERDUN deuten im Tal von Cadérolles am Nordhang des Néouvielle-Massivs einige Tümpel (flaques

d'eau) als Reste eines ehemaligen grossen, heute zugeschütteten Sees (Lit. 55, p. 183).

Im Roc Madrès-Massiv liegt sowohl in der Coume Pontails wie beim Gourg Estelat je ein zugeschütteter kleiner See.

Im Pic Carlitte-Massiv befinden sich ausser dem bereits erwähnten Marais de la Bouillouse noch einige andere frühere Seen im Zustand pflanzlicher Verlandung, so der Sumpf beim Etang del Racou und das Becken oberhalb des Stausees von la Bouillouse bei P. 2040; ferner der Sumpf im Tal des Mesclan de Aygues, westlich P. 2254. Im Tal der Tet finden wir noch zugeschüttete Moränenseen beim Pla des Avellans und beim Pla de Barrès, östlich P. 1660 (vergl. Lit. 122).

Sodann lassen sich im Einzugsgebiet der Garonne an zwei Stellen verlandete Seebecken annehmen, nämlich im Tal der Garonne de Jouéou bei P. 1570 und auf dem Pla de Béret im Quellgebiet der Noguera Pallaresa (vergl. die Carte des Pyrénées Centrales par F. SCHRADER).

Nach N. CASTERET (Lit. 26) kommen verlandete Bergseen auch im Hochtal auf der Nordseite der Maladetta vor; er nennt „le Plan Agualuts une vaste plaine, un ancien fond de lac“; ähnlich sei der Plan des Etangs, der bei starker Schneeschmelze einen „lac temporaire“ bilde*).

Endlich stellt E. WALLON im Tal des Aragon bei Castiello, wo nach W. PANZER die Endmoränen des diluvialen Aragon-Gletschers liegen, in einer Talweitung einen erloschenen See fest, der durch einen Sandsteinriegel abgedämmt gewesen sei (Lit. 127).

Physikalische Eigenschaften der Pyrenäenseen

Zu den wesentlichen physikalischen Eigenschaften der Seen gehören die Wärme, die Farbe und die Durchsichtigkeit des Wassers; ferner weist dieses je nach der Herkunft eine verschiedenartige chemische Zusammensetzung auf.

Nur von wenigen Pyrenäenseen liegen über deren physikalische und chemische Eigenschaften genauere Messungen und Untersu-

*) In seiner Untersuchung über das Problem des Trou du Toro hat N. CASTERET eine Kartenskizze jenes Gebietes beigelegt, auf der sich nähere Angaben über Lage und Grösse zahlreicher kleiner Gebirgsseen vorfinden.