Zeitschrift: Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft von Bern

Herausgeber: Geographische Gesellschaft Bern

Band: 42 (1953-1954)

Artikel: Hydrologische Untersuchungen im Gebiete der Valle Onsernone (Kanton Tessin) : mit besonderer Berücksichtigung des Kolkphänomens

Autor: Kistler, Emil-Henri

Kapitel: Zusammenfassung

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-323661

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

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

Zusammenfassung

Das Onsernone und sein Seitental, die Valle di Vergeletto, liegen im Wurzelbereich der Penninischen Decken eingebettet. Die subsequente Entwässerung bleibt durchgehend gewahrt. Das Einzugsgebiet des Isorno und Ribo besitzt eine ausgesprochen fluviatile Formenprägung, doch die Eiszeiten haben diese Formenwelt nicht zu verwischen vermocht. Das ganze Einzugsgebiet ist gletscherfrei.

Die mittlere Höhe des Untersuchungsgebietes beträgt 1590 m. Drei Viertel der Totalfläche liegen zwischen 1200—2100 m. Diese Tatsache beweist eindeutig, dass das Einzugsgebiet des Isorno und des Ribo seinen Jugendcharakter noch nicht verloren hat, im Gegensatz etwa zu demjenigen der Melezza, wo 87% der Gesamtfläche zwichen 620 und 1800 m liegen, was einem fortgeschrittenen Reifezustand entspricht. Die eigentliche Oekumene umfasst die Höhenlagen zwischen 900 und 1200 m, während die untersten Partien zwischen 600 und 900 m die schluchtartigen Abschnitte der beiden grossen Wasserläufe umfassen.

Die klimatischen Verhältnisse lassen sich grosso modo als insubrisch bezeichnen. Centovalli und Onsernone gehören mit 2050 mm Niederschlag zu den niederschlagsreichsten Gebieten der Schweiz. Ebenso ausgeprägt sind die Wind- und Wetterlagen. Die Topographie weist die Gewitter in bestimmte Bahnen, die meist West-Ost gerichtet sind. Der vorherrschende Wind im Winter ist ein Nordföhn, der allerdings nicht immer warm zu sein braucht. Im Uebrigen kommen die meisten Winde aus Nord-West und Süd-West. Die Stauwirkung des P. Ruscada bewirkt vor allem die ausgiebigen Herbstregen.

Der allgemeine Vegetationstypus stellt eine innige Berührung der ozeanischen Buchenwälder mit den kontinentalen Lärchen- und Tannenwäldern dar, woraus sich auch eine verschiedenartige Bewirtschaftung herauskristallisiert (Hochwald-Buschwald). Der grosse Artenreichtum und die seltenen Spezies in den unteren Lagen lassen die Bezeichnung Alpines Insubrikum durchaus rechtfertigen. Die Wirtschaftsflächen erster Ordnung liegen meist auf mit Grundmoränen bedeckten Verflachungen.

Unter den verschiedenen morphologischen Erscheinungen scheinen die Kolke insofern eine Sonderstellung einzunehmen, weil ihre Bildung nicht in der üblichen Weise wie in Tieflandflüssen erfolgt, sondern tektonisch bedingt ist und ihr Vorkommen sich auf ein relativ kurzes Laufstück beschränkt. Die Bildung von sogenannten Potholes oder Strudellöchern, die den Kolken in Bezug auf die äusserliche Formgebung am ähnlichsten sind, konnte einzig in der «Wanda»-Schlucht nachgewiesen werden.

Alle Kolke weisen, falls ihr Bett nicht durch anstehende Rippen gestört ist, ein typisches Längsprofil auf: bei senkrechtem Abfall der festen Schwelle Kesselform, bei geneigter Ausbildung Wannenform. Meistens erfolgt auch eine gleichzeitige Abpflästerung des Kolkbodens mit Grobmaterial. Bei Mittelwasser bewirken die Wasserwalzen einen Abrieb des Geschiebes, welches bei Hochwasser weggeführt wird. Für die Wassergeschwindigkeit ist das Gefälle des Wasserspiegels und nicht dasjenige der Sohle massgebend. Die Energiemenge wächst bei gleichem Wasserspiegelgefälle mit abnehmender mittlerer Abflussgeschwindigkeit. Daraus resultiert: Bei kleinem Gefälle unterhalb des Falles sind daher tiefere Auskolkungen zu erwarten als bei grossem. Die Gefällsregulierung des Wasserspiegels bei Hochwasser besorgen in erster Linie die vielen Querschnittserweiterungen bzw. Verengungen. Es existiert auch eine auffällige Konstanz in der örtlichen Alluvialausbildung. Die Akkumulation erfolgt zwischen den Herbst- und den folgenden Frühjahrshochwassern. Während des Sommers bleiben die Verhältnisse im allgemeinen stabil.

Die Geschiebefracht des Isorno beträgt im Mittel 44 000 m^3 pro Jahr, eine recht ansehnliche Masse!

Da, wie schon erwähnt, der Lauf des Isorno im Wurzelbereich der Penninischen Decken liegt, also durch das Schichtstreichen vorgezeichnet ist, bedingt diese Lage eine spezielle Ausbildung des Tal-Querprofils. Tieft sich nämlich ein Wasserlauf in den schräggestellten Schichten im Streichen ein, so hat er die Tendenz, auf der Schichtlehne in der Richtung des Fallens abzugleiten. Dies bedingt eine Talachsenverlegung nach dieser Seite hin, was zur Bildung einer Epigenese führen kann. Trotz dieser Tendenz erfolgt eine Tiefenerosion durch die Pultfläche hinab und dies führt unweigerlich zum Abgleiten von Schichtschlipfen. An den Schichtköpfen des Gegenhanges handelt es sich um stückweises Abbrechen und damit die Gestaltung eines asymmetrischen Querprofils. Diesen Erscheinungen ist die Masse grosser Blöcke im Flussbett zu verdanken und nicht etwa dem Wassertransport! Der grösste durch Hinterkolkung bewegte Block hatte eine Länge von 3,30 m. Das Ausmass der Verschiebung macht rund 2,50 m aus, ein Betrag, der sich recht bescheiden ausnimmt im Verhältnis zu der wirksamen Wassermasse von mehr als 300 m^3/sec!

Die mathematische Erfassung der Kolktiefe hat auf Grund vieler Nachprüfungen zu einer empirischen Umgestaltung der Schoklitsch'schen und Eggenberg'schen Formel geführt, da die authentische Formulierung für den Isorno zu grosse Werte ergibt. Die heterogene Gestaltung des Flussbettes verhindert eine gesetzmässige Alluvionenansammlung. Die sporadisch auftretenden Kiesakkumulationen erscheinen meist in Form kleinerer oder grösserer Kieshaufen vor oder hinter grossen Blöcken, aber seltener als Insel, da die Fliessgeschwindigkeit des Wassers meist zu gross ist. Die Sohlenabpflästerung ist erstaunlich gut. Die noch recht häufig auftretenden Uferbänke entstehen meist nach unver-

mittelten Querschnittserweiterungen. Was an dieser Stelle über die formelmässige Erfassung der Kolktiefe gesagt wurde gilt im gleichen Masse auch für die Errechnung des Geschiebetriebes. Das stets wechselnde Querprofil des Flussbettes zwingt aber den Beobachter, mathematische Formeln, die für einen homogenen Flusslauf entwickelt wurden, an einem Gebirgsfluss niemals ohne einschränkende Kautelen anzuwenden oder dieselben gegebenenfalls überhaupt wegzulassen.

Die Niederschläge verteilen sich im Onsernone konform dem mediterranen Typus auf drei Spitzen: Mai/August, September und November. Der Durchschnitt beträgt für die Messperiode 1949—1953 1938 mm oder 230,6 Millionen m^3. Mit zunehmender topographischer Höhe nehmen die Niederschläge ab, im Durchschnitt 54 mm/100 m. Diese Niederschlagsabnahme kommt auch in den Ozeanitätswerten treffend zum Ausdruck. Für das Onsernone haben wir den bekannten mediterranen Niederschlagstypus mit einem Sprung März-April von 62 mm auf 206 mm! In langen Zeitabschnitten findet stets ein Ausgleich zwischen Trocken- und Nassperioden statt. Die Niederschlagsdichte weist dieselben drei Kulminationspunkte auf.

Der Abfluss setzt sich zusammen aus der Wassermenge, die unmittelbar nach jedem Niederschlag sofort abfliesst und derjenigen, die erst nach einer gewissen Zeit als Quellen zu Tage tritt. Die letzteren sind für die Trinkwasserversorgung der Siedelungen von grundlegender Bedeutung und ihre Ergiebigkeit ist direkt von der Morphologie und Tektonik des Untergrundes abhängig. Im Mittel spendet das Onsernone jährlich 183,7 Millionen m^3 Wasser, die der Isorno dem Langensee zuführt. Dezember bis März weisen minimale Abflussbeträge auf. Sie steigen bis zum Höchstwert im Mai mit 156 Liter Abflussspende. Dann erfolgt eine stetige Abnahme bis zum September und erreicht im November ein neues Maximum. Aus der Interpretation der absoluten Maxima und Minima geht hervor, dass der Isorno pro Tag im Maximum bis 9,5 Millionen m^3 Wasser abführen kann, im Minimum aber nur 47 000 m^3. Der Abfluss ist ungleichmässig auf beide Kalenderhälften verteilt: die Sommermonate beanspruchen 73%, die Wintermonate 27% des jährlichen Wasserabflusses.

Nach KELLER besteht folgendes für Mitteleuropa gültige Verhältnis zwischen Abfluss und Niederschlag:

$$A = 0{,}942 \cdot (N - 430)$$

Die Werte des Limnigraphen von Russo sind aber durchwegs höher als diejenigen, die sich aus der obigen Formel ergeben. Für das Onsernone gilt folgende Formulierung, die mit den Limnigraphenwerten recht gut übereinstimmt:

$$A = 151{,}3 + 0{,}87 \cdot (N - 193{,}7)$$

Der Abflusskoeffizient für das Einzugsgebiet des Isorno beträgt 76%, ein typisches Merkmal für einen Gebirgsfluss mit stürmischem Abfluss und geringer Verdunstung.

Erosion und Pflanzenbedeckung hängen im wesentlichen von der Intensität und der Art der Niederschläge ab. Besonders die Platzregen spielen eine grosse Rolle, dauern in der Regel aber selten länger als 1 Stunde. Die kritische Regendauer ist der Zeitpunkt, wo das Retentionsvermögen der Vegetation und des Bodens erschöpft ist. Der Abfluss kann für unser Gebiet mit 65% der Niederschläge eingesetzt werden. Die Braunfärbung des Wassers setzt umso früher ein, je grösser der Anteil der Nadelhölzer in einem Waldareal ist. 18% des Untergrundes ist nackter Fels.

Der grösste Teil des Geschiebes stammt aus der Zone der eigentlichen Alpweiden und dem Bereiche zwischen der ehemaligen und der rezenten Waldgrenze. Die Erosion wirkt unmittelbar unterhalb gut beraster oder bewaldeter Einzugsgebiete, sowie im Bereiche übermässig bestossener Weidegebiete am stärksten.