

Zeitschrift: Der Schweizer Geograph: Zeitschrift des Vereins Schweizerischer Geographieleher, sowie der Geographischen Gesellschaften von Basel, Bern, St. Gallen und Zürich = Le géographe suisse

Herausgeber: Verein Schweizerischer Geographieleher

Band: 11 (1934)

Heft: 3

Artikel: Hat die Rovana im Zerstörungsbereich von Campo (Distr. Valle Maggia) ihr Tal innerhalb des Zeitraumes von 1858-1892 um rund 70 m vertieft?

Autor: Lehmann, Otto

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-13984>

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: 29.12.2025

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

Hat die Rovana im Zerstörungsbereich von Campo (Distr. Valle Maggia) ihr Tal innerhalb des Zeitraumes von 1858—1892 um rund 70 m vertieft?

Von Otto Lehmann, Zürich, E.T.H.

I.

Seit dem Jahre 1854 ist die etwa 1 km lange Terrasse von Campo im Gefolge der künstlich gesteigerten Stauhochwässer einer Holzschwemme vom Talbache Rovana stark unterwühlt worden. Die unterste Schleuse lag 1,2 km oberhalb des oberen Endes der Terrasse von Campo. Die schädlichen Folgen für das Dorf setzten am östlichen, unteren Ende der Terrasse ein; die Entblößungen und Abrisse des Terrassenhanges hatten sich aber schon 1889 bis zum westlichen Ende der Terrasse flußaufwärts gefressen und greifen seither auch schon die westlich benachbarte, 80 m höhere Terrasse mit dem Dorfe Cimalmotto an. Seit den Fünzigerjahren des 19. Jh. ist nun das Gelände nördlich der Rovana bei diesen Dörfern kaum je völlig zur Ruhe gekommen. Albert Heim hat die Bewegungen auf der Terrasse und auf dem höheren Gehänge über ihr 1897 untersucht und 1898, sowie 1932 darüber veröffentlicht (Lit.-Verz. Nr. 3 u. 4). In seinen Darlegungen findet sich die Angabe als Tatsache berichtet, daß die Rovana in der Schlucht in 40 Jahren (1852—1892) eine Talvertiefung von 100 m bewirkt habe ¹⁾. Dieser Betrag erscheint dem heutigen morphologischen Denken ganz unwahrscheinlich hoch und ohne Zuhilfenahme einer tatsächlich nicht eingetretenen starken Rindenbewegung und als Folge eines bloßen, wenn auch künstlich erzeugten Wechsels im Abflußregime eines Gebirgsbaches völlig unerklärt. Die Zweifel verstärken sich an Ort und Stelle. Die Terrasse von Campo umfaßt *parallel* zum Fluß Höhenunterschiede von rund 100 m, d. i. *mehr* als in den Querprofilen; der niedrigere westliche Teil der Terrasse liegt an einer besonders weit zurückgerückten Stelle, jedoch abseits von einem Bacheinschnitt, mit der Kante heute noch nur 115 m über dem Fluß ²⁾. Heim beruft sich bei seiner Angabe einer Talvertiefung von 100 m in 40 Jahren auf das amtliche Werk von 1892 (Nr. 2). In diesem ist übrigens sogar die Ansicht vertreten, daß schon am Beginn der Verbauungen, also im Jahr 1888, das Tal (seit dem Jahre 1854) um 100 m vertieft war ³⁾. Tatsächlich hatte

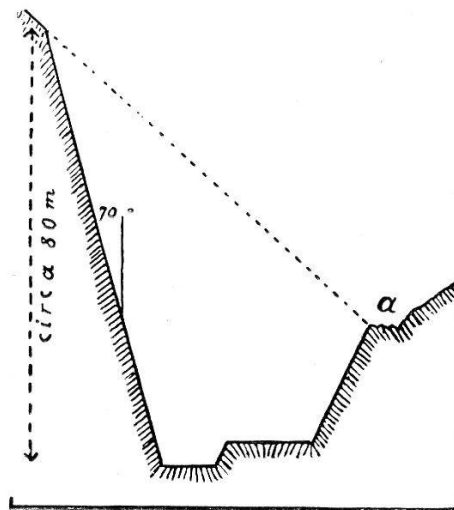
¹⁾ Nr. 3, S. 2 und 3, Nr. 4, S. 49.

²⁾ Diese und die späteren Zahlen für die neuere Zeit entnehme ich dem Plane 1:2000, den mir Herr Ingenieur Ezio Censi freundlichst gegeben hat, welcher Herr im Sommer 1932 mit der Fassung und Ableitung gefährlicher Gewässer bei Campo beschäftigt war. Ich habe, wenn auch nicht gerade an jenem Orte, barometrische Kontrollmessungen mit sehr guter Uebereinstimmung vorgenommen.

³⁾ In Nr. 2, S. 9 steht: « Indem also die Verbauung in die Hand genommen wurde, konnte von einem Hinaufheben des Bachbettes in die frühere Lage, wie Prof. Culmann es ins Auge gefaßt hatte, jetzt (1888 L.) aus einer Tiefe von 100 m nicht mehr die Rede sein. » Die Verbauung wurde 1889 vollendet.

sich die Rovana im Jahre 1858 seit 4 Jahren wenigstens innerhalb der Strecke der *damaligen* Unterwühlungen und Bauschäden 25—30 m eingetieft. Das geht übereinstimmend hervor aus den Berichten des damaligen Professors der Ingenieurschule des eidg. Polytechnikums, C. Culmann, hervor und seines Begleiters, des Ingenieurs Joh. Poncini. Culmann fand nämlich rechts der Rovana noch das alte Bett auf mehrere hundert Meter Länge mit seinem Pflaster aus Felsblöcken unversehrt, da die Rovana ihre gesteigerte Tiefenerosion gegen links in den Terrassenfuß verlegt hatte. Den Sachverhalt beleuchtet die Fig. 1 Culmanns, die hier wiedergegeben ist *). Somit bleibt noch die Frage offen, worauf die von Heim übernommene Meinung beruht, daß von 1858 bis 1888 die Rovana *weitere 70 m* in die Tiefe genagt habe.

Glücklicherweise bringt das amtliche Werk von 1892 nicht bloß diese Zahlenangabe, sondern bietet einer kritischen morphologischen Verwertung alle Unterlagen. Es heißt darin auf S. 6f.: «*Statt der von Prof. Culmann vorgefundenen 80 m hohen Wand (vgl. die Fig.) auf der linken Seite beträgt laut den aufgenommenen Querprofilen die Höhendifferenz zwischen dem Bachbett und dem Rande des linksseitigen Plateaus 150 m. Da schon 1858 die gegenüber der früheren Lage des Bachbettes beobachtete Vertiefung zu 30 m angegeben wird, so berechnet sich dieselbe jetzt auf 100 m, und es ist also an Stelle der 50 m tiefen Mulde, in welcher der Bach früher floß, ein 150 m tiefes Tobel von entsprechender Weite getreten.*» Eine Anmerkung dazu sagt: «*Diese Höhenangaben sind selbstverständlich schon aus dem Grunde nicht genau, weil der jetzige Rand des Plateaus nicht mehr der von 1858 ist, da er durch Abbruch weiter gegen Campo verlegt wurde.*» Von den beigegebenen vollständigen Profilen durch die Talschlucht zeigt das eine nahe dem westlichen Ende der Terrasse den



Profil durch das alte (a) und neue Bett der Rovana bei Campo und die anschliessenden Gehänteile, nach der Zeichnung von Prof. C. Culmann auf Grund seiner im Jahre 1858 an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen. Erstmals veröffentlicht 1864. Blick talabwärts. Norden links. *)

*) Culmann bringt noch ein zweites Profil, dieses mit Angabe der Lage in einer Planskizze. Aber dieses Profil beschränkt sich auf den tiefsten Teil der Talschlucht und zeigt gerade noch 13 m höher als der Bach am rechten Hange einen Bettrest vom Anfang d. J. 1857, also etwa 18 Monate vor dem Besuche.

Für beide Profile gelten ausdrücklich 80 m linke Wandhöhe bei 70° Steilheit. Das Profil unserer Figur könnte nach der Planskizze Culmanns nicht weiter als 250 m vom zweiten Profil entfernt sein; vielleicht lag es dicht daneben.

Terrassenrand 120 m über der Sohle, das andere östlich der Mitte der Terrasse 200 m darüber ⁴⁾).

Wohl um der in der Anmerkung betonten Vorsicht Rechnung zu tragen, scheint das Mittel beider Zahlen von 160 auf 150 reduziert worden zu sein, zumal es natürlich auch eine Stelle gab und gibt, wo der Terrassenrand genau 150 m über der Rovana liegt. Nach Abzug der 80 m Wandhöhe, die Culmann gefunden hatte, war dann die «Erosionsgröße» von 70 m fertig. Den nicht direkt ausgesprochenen Fehler obigen amtlichen Kommentars hat Alb. Heim 1898 (Nr. 3, S. 2) direkt ausgesprochen, indem er schrieb, «Culmann und Poncini berichten . . ., daß sich der Bach im ganzen gegenüber dem Anfang der Fünfzigerjahre um 30 m vertieft habe, so daß der Bach jetzt 80 m unter der Terrassenkante von Campo liege». Bezüglich des ersten ergibt sich nur ein Spielraum von 25—30 m seit 1854. Das zweite haben aber jene Männer *nicht* berichtet.

Die obere Kante der 80-m-Wand Culmanns ist gar nicht die Kante der sehr flachen Terrasse von Campo, sondern die Verschneidung der Wand mit dem früheren Talgehänge, dessen Rest sich über der Wand noch nach oben fortsetzte. Seine gezeichnete Neigung von 43° ist aber so groß, daß in dem Material der Terrasse von Campo nicht durch Jahrhunderte relative Stabilität für die Gehöfte unweit eines Abhanges mit dieser Steilheit bestanden haben konnte. Die nötige nähere Prüfung der Zeichnung Culmanns ergibt denn auch, daß die Wand, bei der 70° geschrieben steht, rd. 75° steil *gezeichnet* wurde ⁵⁾. Ob Culmann diese Figur, die mit den anderen auf seiner knapp bemessenen Tafel in einem gewissen Gedränge erscheint, durch einfaches Steilmachen der Talwände unterbrachte oder durch Ueberhöhung horizontale Ersparnisse gewann, kann ich nicht sagen. Im ersten Fall aber ergibt sich die wirkliche Neigung des älteren, bis 80 m empor zerstörten Gehänges zu etwa 37°, im zweiten Falle zu 34°, genau 80 m Wandhöhe vorausgesetzt. Daher macht man in keinem Fall einen großen Fehler, wenn man sie in die folgende Betrachtung mit dem Mittel von 35,5° einsetzt. Längs einer noch ansehnlichen bewaldeten Böschung mußte also die obere Kante der Wand nach Culmanns Zeichnung beim Zurückwittern emporwandern. Bis 1889 war vor dem Fuß der zurückgewichenen Wand in dieser Gegend auf den unteren zwei Dritteln des Schluchtabhanges eine Böschung von

⁴⁾ Das östliche fällt in den Bereich der schon bei Culmanns Besuch verderblichen Auskolkungen und Abrisse, denen er mit einer leichten Ueberschätzung 1000 m Länge zuschrieb. Der Zustand, den die Profile und der Plan von 1892 zeigen, gilt für die vollendete Verbauung, also für 1889; an der Basis des Längsprofils auch für die Zeit ihres Beginnes 1888.

⁵⁾ D. h. mit 15° Abweichung vom Vertikalstrich, gemessen mit zwei billigen Kartontransporteuren. Das Flußbett ist auch in Culmanns Zeichnung leicht nach links geneigt und schließt mit dem Terrassenhang einen Winkel von gut 102° ein, was einen Wandwinkel von fast 78° ergäbe. Diese Schräge des Bettes kann aber der Natur entsprochen haben.

34—35° entstanden. Es ist kein Zufall, daß diese neue Böschung mit einem spärlichen und sehr kümmerlichen Anflug von Pflanzen ein wenig hinter der Böschung des einstigen, bewaldet gewesenen Abhangs zurücksteht. Die Höhenänderung der zurückwitternden Wandkante ist also ganz unabhängig vom Verhalten der Rovana. Und jeder Höhenunterschied zwischen einer späteren Lage dieser Kante und der anfänglichen, 80 m über dem Fluß, besagt gar nichts über eine eventuelle Erosion, Aufschüttung und deren Ausmaße. Die zurückgewitterte Wand hat sich, da sie bis zum Jahre 1889 schon die Terrassenkante erreicht hatte, dabei auf 60 m relative Höhe über dem sanfteren Fußhang reduziert und sich in dem wechsellvollen und lockeren Material der Terrasse auf 53° abgeflacht ⁶⁾).

Es läßt sich leicht bestimmen, wie hoch die obere Kante der Wand jeweils über dem ursprünglichen Fuße liegen mußte, wenn sie längs einer Böschung von 35,5° zurückwitterte. Zugleich findet man auch die Höhe über einer Rovana, die von 1858—1889 gar nicht mehr eingeschnitten hätte. War die obere Kante der Wand um 100 m zurückgerückt, so lag sie 130 m über dem Fluß, bei einem Zurückweichen von 150 m bereits 165 m darüber usw. ⁷⁾. Der, nach dem im Jahre 1892 veröffentlichten Plan, *am meisten zurückgewichene Teil des oberen Schluchtrandes* lag knapp 230 m entfernt vom Gehängefuße, neben der damals nach S abgerückten Rovana. Hätte die Wand unentwegt bis gegen 1890 ihre obere Kante mit 35,5° schrägen Anstieges emporgeschoben, so müßte diese Kante bei den 230 m horizontalen Abstandes 220 m über der Rovana gelegen haben. Sie lag aber nur 194 m darüber (heute rund 200 m). Jene Differenz von 26 m erklärt sich ungezwungen dadurch, daß der Rand der sehr flachen Terrasse von dem räuberischen Absturz schon in geringerem Abstand von der Rovana erreicht und seither zurückgefressen worden ist. Dazu stimmt es gut, daß die relative Höhe der Wand zwischen der Terrasse oben und dem Hange von 34,5° darunter schon im Jahre 1889 von 80 auf 60 m geschrumpft war, als ob sich nach Erreichen des wirklichen Terrassenrandes die obersten 20 m der Wand in der Luft verloren hätten. Der Terrassenboden ist heute noch an manchen Stellen gegen den Absturz sanft konvex, was auch in den Profilen von 1892 hervortritt. Es ist nur natürlich, anzunehmen, daß auch der verschwundene Waldhang sich oben gegen den früheren Terrassenrand auf weniger als 35,5° abflachte. Nichts wäre leichter, als die Rechnung diesen Umständen anzupassen, aber auch so erkennt man, daß obige 26 m Differenz sozusagen restlos erklärt sind. Der Erfolg der angewandten

⁶⁾ Nach dem 1892 veröffentlichten Profil C D. Heute ist die Wand an der oberen Kante wiederum 60° steil.

⁷⁾ Man beachte, daß die Böschung von 35,5° vom alten, hohen Bett ausgeht, während sich obige wagrechte und senkrechte Abstände auf das neue Bett beziehen, weshalb keine einfache Proportionalität besteht. Bei weiterem Zurückrücken müssen die Höhen über dem Fluß kleiner werden als die wagrechten Abstände.

Methode ⁸⁾ ist so groß, daß ich dies als Zufall betrachte. Denn indem ich die «zirka» 80 m Wandhöhe Culmanns als 80 m schlechtweg einsetzte, und auch die 35,5° Neigung nicht ganz zu stimmen brauchten, wäre eine unaufgehellte Differenz von 10 m zwischen Rechnung und Beobachtung etwas ganz Unbedenkliches. Nur das Schrumpfen der Wandausmaße um 20 m in der Vertikalen durfte auf keinen Fall in das Intervall einer unaufgeklärten Differenz fallen. Da dies nun nicht geschehen ist, kann der Erfolg des gewählten Verfahrens auch in anderer Beziehung beruhigend wirken. Culmann hat nämlich nicht angegeben, *wo* er sein Querprofil Fig. 1 innerhalb der schon damals vorhandenen Strecken von Untergrabungen aufgenommen hat, er hat nur indirekt anzunehmen gestattet, daß die steile Wand an den wichtigsten Prallstellen immerhin eine gewisse Länge besaß. Weil aber der Vergleich der quantitativen Folgerungen aus seinem Profil mit der Natur in so gutem Einklang steht, ist dies nun auch ein Beweis dafür, daß die Gegend der zur Zeit der Verbauung größten relativen und absoluten Höhe der Terrassenkante nicht außerhalb der Strecke fällt, wo Culmanns Profil die durchgeführte Anwendung erlaubt (vgl. die Fußnote zur Fig.)

Die oben erwähnten kleinen Unsicherheiten lassen Raum für den Gedanken, daß die Rovana von 1858—1888 wirklich einige schwer nachweisbare Meter in die Tiefe erodierte, es sei denn, daß sie nicht schon in das Stadium der auf heftige Erosionsperioden folgenden Aufschüttungen getreten war. Der Umstand jedoch, daß die Kante der Terrasse in dem Profil im Mittel vielleicht 150, örtlich sogar rund 200 m über der Rovana lag, ist nun alles andere als ein Beweis dafür, daß der Fluß in den Jahren 1858—1888 70 m in die Tiefe erodiert habe. Damit ist ein Irrtum enthüllt, der schon im amtlichen Kommentar von 1892 auf einer Mißdeutung der Zeichnung Culmanns und auf sonst nichts beruht, und der von da in die gelehrte Literatur übergegangen ist. Erst beim Hochwasser im Herbst 1897 wurde sicher wieder in die Tiefe erodiert, als die Rovana die Verbauungen zu beseitigen begann. Es genügten 5—6 m Einschneidens zur völligen Zerstörung des Menschenwerkes (vgl. das Längenprofil in Nr. 2). Es ist aber auch nicht ganz ausgeschlossen, daß seine Ruinen z. T. durch aufgeschüttetes Blockwerk dem Auge entzogen wurden.

II.

Wir wollen uns nun nicht damit begnügen, daß der Erosionsanteil von 70 m gänzlich unbewiesen ist, daß eine solche Annahme überdies äußerst unwahrscheinlich ist, und an Stelle der 70 m ein von

⁸⁾ Wer über deren Ausbau näher unterrichtet sein will, sei auf die Abhandlung: «Morphologische Theorie der Verwitterung von Steinschlagwänden» verwiesen (Viertelj.-Schr. d. Naturf. Ges. Zürich, 78. Bd., 1933, 3. H., S. 83 ff.) oder auf eine der nächsten Nummern der Geomorphol. Z. Die Annahme eines festen homogenen Wandgesteins erlaubt dort Verfeinerungen der Theorie, die bei Campo unzulässig wären.

Null nicht erweislich verschiedener Erosionsbetrag ebenso sehr wahrscheinlich ist. Was den letzten Punkt betrifft, so beruhte das Ergebnis auf einer Rechnung, *vor* deren Durchführung die Zeichnung Culmanns gedanklich etwas abgeändert wurde, so daß sie zur Beschriftung und den Textstellen paßte, die von 70° Wandsteilheit berichten. Wie aber, wenn an der Zeichnung nichts zu ändern gewesen wäre, sondern der Fehler in der Beschriftung und an den Textstellen gemacht wurde, so daß überall 75° statt 70° zu schreiben beabsichtigt war? Zwar ist das morphologisch ebenso unwahrscheinlich wie psychologisch. Es hat gar nichts Einladendes, die frühere Rechnung durch eine solche mit unwahrscheinlichen Annahmen zu ersetzen, etwa auch der, daß der einstige Waldhang 43° steil war. In der Hauptsache würde übrigens die so geänderte Berechnung kein anderes Ergebnis liefern. Es bleibt aber wünschenswert, die gewonnene Erkenntnis in *allen* Punkten zu erhärten, womit die frühere Rechnung sogar völlig unberechtigten Zweifeln entzogen wird.

Der folgende Abschnitt soll darum noch weitergehenden Einblick gewähren als das bisher Gesagte. Die Reste der untersten Schleusenanlage stehen, der Sprengung von 1859 entronnen, noch unmittelbar an der Rovana, 1,2 km flußaufwärts vom oberen Ende der Campo-Terrasse, genau in 1260 m Höhe nach Bl. 499 des Top. Atlas. An diesem Terrassenende mit beginnenden Entblößungen floß die Rovana zur Zeit der Verbauung 1190 m hoch ⁹⁾. Gibt man dazu 100 m angebliche Talvertiefung seit 1854, so hätten die Baumstämme bis hierher 30 m bergaufschwimmen müssen. Geht man aber mit der *Gesamterosion* nur auf 30+40 m herab, so wäre für das Holz auf 1,2 km Wasserlaufes immer noch gar kein Gefälle da gewesen. Nun hatte man das unterste Stauwerk mit der Hauptschleuse ganz zweckmäßig am unteren Ende der sanftesten Talstrecke der ganzen Rovana erbaut. Das Gefälle der Talsohle ist dort immerhin 5,8% (nicht Promille!); bei Campo herrscht hingegen ein Durchschnittsgefälle von 14% mit örtlicher Steigerung auf 18%. Längs der Krümmungen des Flusses gemessen, beträgt das sanfte Gefälle der Rovana, oberhalb der einstigen Barre, sogar nur 3,9%. Es endet dort, wo ein breiter Wiesen- und Waldplan sich zu einer Talenge zuspitzt, in der schließlich nur der Fluß Platz hat. Nehmen wir nun entgegen der Wirklichkeit an, daß die Rovana das schwache Gefälle von 3,9% bis zum oberen Ende der Terrasse von Campo beibehalten habe, so wäre sie im Jahre 1854 und vorher an deren Fuße in 1213 m Höhe angekommen, statt in 1190 m Höhe im Jahre 1889. Zweckmäßig ließ man aber die Baumstämme am Beginn einer in Wahrheit weniger sanften Strecke los,

⁹⁾ Nach dem Plane 1:2000, den mir Herr Ing. Censi gab, fließt sie heute dort 1155 m hoch. Es scheint fast, daß die von Culmann weiter unten gefundene Vertiefung von 30 m sich erst nach 1892 oder 1897 so weit talaufwärts gearbeitet habe.

deren Gefälle dicht oberhalb der Verbauung nach dem Profil in Nr. 2 bereits auf 8% angestiegen war. Es ergibt sich also, daß im Jahre 1889 noch nicht einmal die von Culmann im Jahre 1858 weiter unten festgestellte Vertiefung von 30 m am Fuß des oberen Terrassenendes eingetroffen war. Auch das Längsprofil der Verbauung zeigt noch eine gewaltige Konvexität des Gefälles längs des Fußes der Campo-Terrasse; sie reicht bis zum Beginn des untersten Drittels der Terrasse, von wo an es mehr abgestuft weitergeht.

Wenden wir uns nun der Mündung des steilen Waldtales zu, das die Terrasse von Campo im Osten begrenzt. Diese hat an ihrer Südostecke eine gewaltige Absitzung erlitten, durch welche schon in den Fünfzigerjahren mehrere Gehöfte zugrunde gingen; auf dem vorgepreßten Wulst dieser heute ganz bestockten Absitzung ist wenigstens ein ansehnlicher Rest des Hochwaldes erhalten geblieben, nach dem Alter der größten Lärchen und Fichten zu schließen. Rund 200 m unterhalb der ebenfalls gleichzeitig umgestalteten Mündung des Seitentales liegt der Weiler oder das Dörfchen Secada mit Kirche.

So wie die Ruinen des alten Stauwerkes bei 1260 m einen oberen Fixpunkt ergeben haben für die Lage der Talsohle vor dem Jahre 1854, so findet man dafür einen unteren Fixpunkt bei rund 1000 m, wenn man die Hauptwirtschaftsfläche von Secada und ihre Lage betrachtet. Dabei ist manches vorzubringen, wovon man auf dem Blatte 499 des Top. Atlas gar nichts sieht. Secada liegt auf einer bescheidenen Gehängeterrasse, etwa 40—50 m höher als der Rest eines Wildbachkegels mit der Hauptwirtschaftsfläche der Einwohner. Seine felsige Basis tritt bei etwa 1000 m hervor. Die ursprüngliche Höhe der Aufschüttung dürfte 40—50 m überschritten haben. Sie war aus dem Waldtal neben der Terrasse von Campo herausgewachsen. Die Rovana hat aber mit einem nordwärts greifenden Mäander zwei Drittel des Kegels zerstört und den Rest durch eine bogenförmige Unterwaschung geschmälert. Hierbei wurde die Mündung des Waldtales sozusagen frei gelegt. Seit wann das geschah, ist unbekannt. Die Zerstörungen hatten ein Ende, weil die Rovana sich zuletzt in den festen Fels unter dem Reste des Wildbachkegels eingefressen hat. Das Gestein bildet dort eine breite, riegelartige Anschwellung, durch welche die Rovana in einer rasch 10 m Tiefe überschreitenden Klamm weiterbraust. Der in trockenen Zeiten fehlende schwache Bach aus dem Waldgraben hat heute nur über eine flache, ganz niedrige Stufenmündung herabzufließen, die offenbar durch Verkürzung seines Unterlaufes entstand. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen konnte sich also der große Kegel nicht bilden. Wir werden noch sehen, wie lange er schon als die Hauptwirtschaftsfläche der Ansiedler von Secada anzusehen ist. Aber auch ohne Kenntnis der Geschichte ist es unzulässig, zu glauben, daß zur Zeit der Schleuseneröffnung diese Bodenform noch nicht da war, etwa weil der Talboden damals noch höher lag, seien es auch nur 40 m, oder im Niveau der einstigen Kegel-

spitze. Sonst hätte ja seither 1. das Tal eingetieft, 2. der Kegel aufgeschüttet und 3. größtenteils wieder zerstört werden müssen. Indem wir also die Basis dieses Wildbachkegels bei 1000 m als Fixpunkt für die Lage des Talbodens nach 1850 wählen, greifen wir eher zu hoch, denn es steht noch gar nicht fest, daß die Klamm damals noch völlig fehlte.

Da es nicht möglich ist, die behaupteten 100, beziehungsweise 70 m angeblicher Talvertiefung im Längsprofil des oberen Drittels der Zerstörungstrecke unterzubringen, kann man nur noch versuchen, ob dies vielleicht dort möglich wäre, wo knapp unterhalb der Mitte des Terrassenrandes dieser seine größte relative Höhe von fast 200 m hat. Weiter nach Osten wollen wir mit der Zugabe von 100 m nicht gehen, um dem Resultat eines schauderhaft großen Gefällsbruches keinerlei willkürlichen Vorschub zu leisten. Erhöht man nämlich an der gewählten Stelle die Sohle vom Jahre 1889 um 100 m, so kommt man auf 1205 m Höhe. Die Entfernung der Basis des Kegelrestes unter Secada von diesem Querprofil ist aber nur 780 m gewesen, gemessen längs der Krümmungen des Wasserlaufes vom Jahre 1889. Danach hätte auf dieser Strecke vor Eintritt der Talvertiefung ein Gefälle von 205 m oder von rund 263 Promille geherrscht, das sich auf 300 Promille erhöhte, wenn man zur Zeit eines solchen imaginären Gefällsbruches weniger Krümmungen des Wasserlaufes annimmt und daher nur einen Abstand von 680 m zuläßt bis zum gewählten Fixpunkte bei 1000 m. Es ist undenkbar, wie die Terrasse von Campo der Erosion einer so bedeutenden Steilstrecke von tobenden Schnellen und Wasserfällen hätte standhalten sollen, nachdem schon die ersten 30 m Einschneidens in den südlichen Randpartien der Terrasse mehr Zerstörungen und Schäden verursacht hatten, als dort jemals später auftraten.

Das Vorhandensein des Wildbachkegels von Secada und damit seiner Basis läßt sich schließlich auch auf andere Weise für die Zeit vor dem Jahre 1854 erhärten. Denn er ist die wichtigste Wirtschaftsfläche der schon seit Jahrhunderten bestehenden Siedlung Secada. Sie wird heute nur von zwei Familien bewohnt. Neben der Gehängeterrasse mit den Häusern etwa 100 m über dem Fluß, ist nur noch eine kleine Terrasse mit Mähwiesen in den Waldhang eingebettet. Einiges Vieh benützt an zwei flacheren Stellen den Wald als Weide. Am schönsten ist sie in dem abgessenen Hochwald vor der südöstlichen Ecke der Campo-Terrasse. Im übrigen ist der steile Waldhang hinter dem Orte sehr blockreich, und wie die ganze Gegend gar nicht vertrauenswürdig in bezug auf seine feste innere Beschaffenheit. Um so mehr bedeutet seit jeher der fruchtbare Wildbachkegel mit schönen Mähwiesen, kleinen Aeckern und Gemüsegrätchen. Einst war Secada volkreicher. Die stattliche Kapelle, bei den zum Teil unbewohnten Häusern stehend, wurde nach dem Werke (Nr. 5, S. 119f.) von Probst *Buetti* im Jahre 1758 geweiht. Damals waren außer einem Priester

noch drei Laien vermöglich genug, um als « benefattori » aufzutreten und 12 Messen zu stiften. Später wurde ein Kreuzweg hergestellt, und im Jahre 1774 ein großes Gemälde mit vergoldetem Rahmen festlich in die Kirche gebracht. Die frazione « della Seccada » der kirchlichen Urkunden hatte also noch Teil an dem vielfach bezeugten Wohlstande des oberen Campotales. Aus alledem kann man schließen, daß der fruchtbare Kegel am Ende des 18. Jahrhunderts noch größer war als jetzt, auch weiter talaufwärts reichte, aber nicht, daß er gar nicht da war. Damit ist nun das gefundene Urteil über ein nie dagewesenes Riesengefälle hinter Secada im besten Einklang. Buetti teilt mit, daß zur Zeit seiner Veröffentlichung (um 1904) Secada unbewohnt war; leider gilt das heute von manchen Häusern und Weilern des herrlichen Tales. Die Nachricht ist erhärtet durch die Verfügung, die gestifteten Messen an anderen Orten zu lesen. Die heutige Bewohnerschaft von Secada kann über Vergangenes aus dem 19. Jahrhundert keine sichere Auskunft geben. Sie lebt als letzter menschlicher Vorposten vor der Pforte einer auch heute immer wieder krachend Blöcke wälzenden Wasserhölle, deren kahlweiße Verwüstungsflächen wie mit bösem Triumph hinter den letzten Waldhängen hervorleuchten. Was aber infolge der bruchlosen Verflochtenheit alles geographischen Geschehens aus dem nicht allein geschichtlich, sondern auch historisch-geographisch bedeutsamen Werke von Probst *Buetti* für das Verständnis der morphologischen Entwicklung gewonnen wurde, das paßt vollständig zu dem Ergebnis der übrigen Methoden.

Zusammenfassung:

Die in der Ueberschrift gestellte Frage ist durchaus zu verneinen.

Die von der Rovana seit 1854 bei Campo geleistete Talvertiefung beträgt erweislich 30 m bis 1858, östlich der Mitte der heutigen Unterwaschungen, und außerdem vielleicht 5—6 m seit dem Herbsthochwasser vom Jahre 1897, wonach binnen kurzer Zeit die ganze Verbauung zerstört und unsichtbar wurde. Weitere Fortschritte der Talvertiefung außer den natürlichen Folgen des Talaufwärtsgreifens der schon genannten Werte, sind nicht erwiesen und nur im Ausmaße von wenigen (nochmals 5—6 m?) Metern zwar nicht wahrscheinlich, aber möglich. Weder die ältere Vertiefung von 30 m noch eine spätere haben sich bis zu den Ruinen des alten Stauwerkes einer Holzschwemme talaufwärts (1,2—2,5 km) emporarbeiten können. Wohl lag im August 1933 dort an der Rovana das Pfahlfundament der Sperrmauern auf 1,5 m Tiefe bloß. Es ist aber nicht einmal für diese anderthalb Meter zu entscheiden, ob sie sich durch Bettvertiefung erklären oder aus dem niedrigen Wasserstande jener Tage.

Schriftenverzeichnis.

1. *Bericht an den hohen schweizerischen Bundesrat über die Untersuchung der schweizerischen Wildbäche*, vorgenommen in den Jahren 1858, 1859, 1860 und 1863. Zürich 1864. 1 Tafel mit 3 Fig. Als Verfasser unterzeichnet das Vorwort *Culmann*. In der Beilage auf S. 572—577 findet sich der « Bericht des Herrn Kantonsingenieur *Poncini* über das Tal Campo an den Regierungsrat von Tessin » vom 1. Okt. 1858.
- 1a. Die französische Ausgabe desselben Werkes: *Rapport au Conseil Fédéral sur les torrents des Alpes Suisses etc.* Lausanne 1865. Uebersetzer: H. F. Bessard. Der französische Text des Ing. Joh. Poncini findet sich hier in der Beilage auf S. 521. Erst mit seiner Hilfe ist der deutsche Text an einer Stelle sicher richtig zu erfassen.
2. *Die Wildbachverbauung in der Schweiz*. Nach ausgeführten Werken im Auftrage des Eidg. Departementes des Innern dargestellt und besprochen vom eidg. *Oberbauinspektorat*. 2. Heft, Bern 1892. Für das herausgebende Amt zeichnet der Oberbauinspektor A. v. *Morlot* die Mitteilung, daß das Werk schon unter seinem Vorgänger, v. *Salis*, völlig druckreif war. Betreffs Campo wird darin aus einem vielleicht schriftlichen Bericht des Prof. C. *Culmann* zitiert, dessen Wortlaut in interessanter Weise etwas von dem 1864 gedruckten abweicht, so daß ebenfalls erhöhte Klarheit entsteht.
Das ganze Werk umfaßt 5 starke « Hefte ». Das zweite bringt vom Gebiete der Zerstörung bei Campo einen Schichtenplan 1:4000, ein Längenprofil der Verbauung der Rovana dortselbst 1:2000, Höhen 1:1000, drei Querprofile 1:2000, alles farbig, sowie 3 Photogr. 13×18 cm.
3. *Heim Albert*: Geologische Nachlese Nr. 8. Die Bodenbewegungen von Campo im Maggiatale, Kanton Tessin, mit 1 Profil. Viertelj.-Schrift der Naturf. Ges. in Zürich, 43. Bd., 1898.
4. Derselbe: Bergsturz und Menschenleben. Buchausg. Fretz & Wasmuth Verl. A.-G., Zürich. Sonderabdr. aus d. Viertelj.-Schr. d. Naturf. Ges. Zürich 1932, bringt außer dem Profil von 1898 auch einen Plan 1:20 000 auf S. 50.
5. *Buetti Guglielmo*, prevosto: Note storiche religiose delle Chiese e parrocchie della Vercasca, Gamparogno, Valle Maggia e Ascona. II. Volume. Locarno, ohne Jahreszahl. Tipografia Alberto Pedrazzini. Der 1. Band mit sonst gleichem Titel in bezug auf die « Pieve di Locarno » erschien 1904.

Nordafrikanischer Winter.

Von Dr. Joh. Jak. Jenny, Basel.

Nordafrika mag manchem Mitteleuropäer, dem trübe, kalte Nebeltage zu lang werden, als ein lockendes Winterparadies mit Sonnenschein und Wärme erscheinen, und er wäre wohl oft versucht, die muffige Stubenwärme gegen eine laue Palmenbise einzutauschen.

Mit solchen Vorstellungen würde er indessen unter Umständen üble Erfahrungen machen; denn man muss sich stets vor Augen halten, dass Nordafrika, wie das ganze Mittelmeergebiet, im Bereiche ausgiebiger Winterregen liegt. Da ferner der Breitenunterschied gegenüber Mitteleuropa nicht so beträchtlich ist (10—15°), kann man sich leicht errechnen, dass die Regenzeit in Nordafrika recht kühl ausfallen muss; dabei stellen sich häufig heftige Winde ein. Vor allem dürfte die Abkühlungsgrösse (Wärmeverlust des menschlichen Körpers), der ja bekanntlich von ganz anderen Faktoren abhängig ist als bloss