

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 3/4 (1884)
Heft: 10

Artikel: Der Verkehrsweg über den Gotthard in seinen verschiedenen Entwicklungsstadien: eine technisch-culturgeschichtliche Skizze
Autor: Trautweiler, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-11981>

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: 15.04.2026

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

INHALT: Der Verkehrsweg über den Gotthard in seinen verschiedenen Entwicklungsstadien. Von A. Trautweiler, Ingenieur. (Schluss.) — Problème de statique. Par Maurice Kœchlin. — Echos de la XVI^e assemblée des anciens élèves de l'école polytechnique fédérale. I.

— Union internationale pour la protection de la propriété industrielle. — Correspondenz. — Miscellanea: Eidg. Polytechnikum. Verkehrsweg über den Gotthard. — Stellenvermittlung.

Der Verkehrsweg über den Gotthard in seinen verschiedenen Entwicklungsstadien.

Eine technisch-culturgeschichtliche Skizze
von A. Trautweiler, Ingenieur.
(Schluss.)

Es existiren aber auch aus verschiedenen Zeiten *geschriebene Säumerordnungen*, die zum Theil von der politischen Obrigkeit gutgeheissen und besiegelt worden waren. Folgendes ist der Hauptinhalt einer solchen, durch die Thalleute von Urseren im Jahre 1363 aufgestellten Säumerordnung:

Wer von Ospental ein Fardel abführt, soll es zuvor wägen und seinen Lohn nehmen nach dem Gewichte, vom Kaufmanne, bei 10 Sl. Busse. Von St. Gotthard sollen nur nach Anweisung des Theilers (Distributoris Ballarum) *numerirte Fardel* nach Kehrordnung der Säumer abgeführt werden. Niemand darf seine Fracht ändern übertragen, der Thalmann wäre beim Verluste derselben haftend.

Niemand darf „für den Stein (die Schöllenen) ablaufen“ um Waare anzunehmen, gleichviel ob solche zu Theil gehe (d. h. Fürleiti zahle) oder nicht.

Lässt einer ohne Noth ein Fardel liegen, so ist er für den Schaden verantwortlich; auch sollen die Säumer nicht tauschen oder zu Ospental die Fardel verwechseln.

Die Säumer dürfen ausser dem Lohne in Ospental vom Kaufmanne nichts verlangen. Keinem Saumthiere soll mehr als ein „Saum“ aufgeladen werden (v. Liebenau's Urkundensammlung).

Auch von den Theilern von Flüelen, Silenen und Wassen ist ein Verkommniss vom Jahre 1383 vorhanden, in welchem die ererbten Regeln des Verkehrs gemeinschaftlich festgestellt wurden. Es heisst darin: Kein Säumer soll anders „varen“ als von einem See zum andern (Vierwaldstätter- bis Langensee) ausgenommen mit Waare, die für's Eschenthal bestimmt sei. Diese gehe bis Oergeltz (Airolo). Es soll *mit eigenen im Lande stehenden Rossen* gesäumt werden. Der Säumer darf nicht eher wechseln (die Waare an andere abtreten) als er nach Irnis (Giornico) oder Bellenz kommt. Auch soll ein Säumer, der keinen Wechsel findet, nicht „erwinden (umkehren) mit sinen rossen“ ausser in der Noth. Alles so, dass der Kaufmann sich nicht zu beklagen habe. In der Regel säumen Landleute, wenn Welsche säumen, zahlen sie Fürleiti. Die Busse für Nichtbeachtung dieser Vorschriften beträgt 1 Gulden vom Ballen. Es werden 3 „Kleger“ ernannt aus den drei erwähnten Orten, welche über die Befolgung dieser Regeln wachen sollen.

Anfänglich waren von der Fürleiti auch die Schwyzer und Unterwaldner befreit, später aber, als die Unterhaltung der Strasse mehr Kosten verursachte, mussten sie selbst die Landleute bezahlen, doch wurden sie niedriger taxirt als Fremde.

An den bedeutenderen Stationen längs der Strasse gab es *Lagerhäuser*, sog. *Susten*. Jedermann hatte das Recht, solche zu errichten und zu betreiben. Das wichtigste *Transportmittel* war das *Saumross*, Maulthiere und Ochsen wurden nur in beschränkter Zahl, letztere zum Ziehen der Schlitten verwendet. Eine Saumlast betrug 150 bis 175 km oder „4 Zurzacher Zentner“. Ein Säumer dirigirte mehrere hintereinandergehende Rosse, von denen zur Winterszeit das vorderste stets die Schaufel trug, die für das Oeffnen des Weges jederzeit bereit sein musste.

Da der Saumweg nicht mit Wagen befahren werden konnte, so waren zur Beförderung vornehmer Reisender auch *Sänften* in Gebrauch. Dieselben kamen aber wol nicht sehr häufig zur Anwendung. Die bedeutendste Rolle in den auf die Gotthardstrasse bezüglichen Urkunden spielen die *Zölle*. Dieselben sollten in den meisten Fällen eine

Compensation der *Baukosten* der Strasse bilden, während die Fürleiti eine Gegenleistung für die *Unterhaltungskosten* war.

Zölle wurden erhoben in Biasca von den Herzogen von Mailand, in Rothenburg bei Luzern von der Herrschaft Oesterreich und in Flüelen vom Reich. Der letztere Zoll ging 1365 an Uri und derjenige zu Rothenburg 1415 an Luzern über. Im Jahr 1515 wurde Uri von der Eidgenossenschaft die Errichtung einer Zollstätte am Plattiver (Monte Piottino) bewilligt zur Deckung der Baukosten, welche die Herstellung eines Weges durch die dortige Schlucht verursachte. Es muss dies ein ziemlich bedeutender Zoll gewesen sein, aus der Ortsbezeichnung „Dazio grande“ zu schliessen.

Auch in Göschenen und gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts in Wassen wurden Zölle erhoben. Ueber deren Entstehung fehlen jedoch genauere Nachrichten. Im Jahre 1429 wählten Luzern und die Waldstätte gemeinschaftlich einen Zöllner aus Uri, der in Göschenen seinen Sitz erhielt. Derselbe hatte namentlich auch die Ausfuhr von Lebensmitteln zu überwachen, da zu Zeiten drohender Theuerung oder Noth strenge Ausfuhrverbote erlassen wurden.

Bei der alten Brücke in Göschenen ist noch der Mauerbogen des Thores erhalten, welches vom Zöllner Nachts geschlossen werden musste, um die Strasse zu sperren.

Der Zoll in Wassen ertrug im Jahre 1776 die Summe von 1940 Gulden (3420 Fr.), derjenige zu Flüelen 5810 Gulden (10220 Fr.).

Sowohl von Biasca, als auch von Rothenburg sind *Zolltarife* erhalten, aus denen wir die wichtigsten Verkehrsgegenstände des 14. Jahrhunderts ersehen können. Ueberall wird zuerst *Wolle* genannt. Dieselbe bildete den vornehmsten Exportartikel nach Italien, wo die Tuchweberei in hoher Blüthe stand. Wir geben im Folgenden die Transportgegenstände, wie sie aus den Zolltarifen der v. Liebenau'schen Actensammlung hervorgehen, nach den Originalbezeichnungen an:

Wullballen, gewandballen, guldine oder sidene tuche das von Lamparten us gat, schüriltz (Barchet), baumwolle, gra tuch, lynwatt, syden, husgeschirre, mülistein, pherte, oxsen, kühe, schafe, leder, oel, stachel, isen, zinn, kupfer, bly und gletti, alaun, seife, schwefel, weidi und röti (Farbstoffe), ziger, häringe, pfeffer, safran, inguer, zimmet, ruben, fygen, winber, mandel, süssholz, kümich.

Schmuggel scheint auch getrieben worden zu sein. Es waren schwere Strafbestimmungen dafür vorhanden, wie Wegnahme von Waare und Fuhrwerke des Defraudanten.

Die Aufhebung sämmtlicher Zölle erfolgt erst um das Jahr 1850.

Auf den alten Strassen gab es auch bisweilen räuberische Ueberfälle und Mord. Es existirt vom Jahre 1393 ein Strafmandat des Herzogs von Mailand gegen Strassenräuber. Solche wurden, wenn sie keinen Mord begangen, an den Schweif eines Pferdes gebunden vor den Gerichtsplatz geschleift und gehängt. Mörder wurden jedoch auf's Rad geflochten und bis zum Tode an einem geeigneten Orte ausgesetzt.

Ueber die *Grösse des Verkehrs* sind nur allgemeine Vermuthungen möglich. Es ist jedoch ausser Zweifel, dass sie zu jeder Zeit ziemlich beträchtlich war. In Tschudi's Beschreibung des Verkehrsgebietes der Strasse glaubt man beinahe eine Darstellung des Verkehrsrayons der Gotthardbahn vor sich zu haben.

In den Kriegen der Eidgenossen mit Mailand um den Besitz von Bellinzona sowie des Livinen- und Eschenthal's (am Anfang und gegen das Ende des 15. Jahrhunderts) diente die Gotthardstrasse oft nicht unbedeutenden Truppenbewegungen. Mit Rücksicht auf die damals noch sehr un-

vollkommene Strasse ist der Zug der 22 000 Eidgenossen über den Gotthard mitten im Winter 1425—26 geradezu bewundernswerth. Auch im November 1478, vor der Schlacht bei Giornico, zogen 10 000 Mann über den Gotthard gegen die Mailänder. Diese Reise war von einem schweren Verhängniss begleitet, das uns Joh. v. Müller in folgender Weise schildert:

„Die Züricher und Urner hatten zu Wasen mit Muthwille gezechet, vielleicht bei Geschinen getrunken, rannten die Schöllinen hinauf, durch den Schauplatz zerrissener Natur, zwischen deren Riesenformen die Menschengestalt ach wie klein ist. Als wenn des Berges Geist über den Mangel an Ehrfurcht zürnte, ihr Getümmel, die Luft erschütternd, riss von unbekanntenen Höhen eine Schneelawe los; sie begrub sechszig Mann, im Augenblick rettungslos. Die übrigen, gezähmt, rückten über den Gotthard gegen das Mailändische vor.“

Während der dritten Periode des Gotthardpasses veränderte sich der allgemeine Character des Verkehrs nur wenig, an Umfang nahm dieser aber fortwährend zu und erreichte gegen das Ende des letzten Jahrhunderts einen Höhepunkt. Manufacturwaaren und Rohseide bildeten damals die wichtigsten Verkehrsartikel. Davon sollen im Jahre 1797 gegen 12 000 Saumlasten, also circa zwei Millionen Kilogramm befördert worden sein. Vorwiegende Handelsgegenstände waren ferner Käse, Getränke, Reis und Oel. Da ohne Zweifel die zwei Millionen Kilogramm Manufacturwaaren kaum die Hälfte des gesammten Transportes ausmachten, so darf man sicher einen Gesamtverkehr von 3 000 bis 4 000 t Waaren für jene Zeit annehmen. Um diesen Transport zu bewältigen, mussten täglich 50 bis 60 Saumthiere einen Ort passiren.

Die Anzahl der Reisenden mag dazumal jährlich gegen 15 000 betragen haben.

Im Jahre 1775 passirte das erste Räderfuhrwerk, der Wagen des englischen Mineralogen Greville die Strasse. Dieser Versuch fand später viele Nachahmer in Leuten, welche die grossen Kosten der Fahrt (über 400 Fr.) nicht zu scheuen hatten.

Wie schon weiter oben gemeldet, wurde in der Zeit nach dem 30jährigen Krieg ein ordentlicher Postverkehr zwischen Mailand und Luzern eingeführt. Vom Anfange des 18. Jahrhunderts bis zur Fertigstellung der neuen Gotthardstrasse 1830 wurde die Mailänder Post durch reisende Boten bei zweimaligem Verkehr per Woche besorgt. Reisende beförderte die Post auf der Bergstrecke nicht.

Nach der Eröffnung der neuen Strasse dauerte der Säumerdienst noch einige Zeit fort, bis ihn die Concurrenz des Lastwagens endlich verdrängte. Der Verkehr nahm nun bald viel bedeutendere Dimensionen an. Von 1857 bis 1869 verdoppelte sich z. B. der Transitverkehr an Postreisenden, indem er von 19 000 auf 38 000 Personen anwuchs. Im erstgenannten Jahre betrug die Posteinnahme am Gotthard 370 000 Fr., 1876 aber 530 000 Fr. bei einer Transportkostensumme von 584 000 Fr. Es ist jedoch hervorzuheben, dass nur der kleinere Theil der Reisenden die Post benützte, so dass der gesammte Personenverkehr der Strasse weit höher zu taxiren ist. Es verdienen namentlich die Durchzüge italienischer Arbeiter hervorgehoben zu werden, die im Frühjahr und Herbst in grossen Massen stattfinden und die man wol nicht unter 15 000 Personen in jeder Richtung schätzen darf. (In Uri werden diese durchwandernden Arbeiter, die sich seit Menschengedenken regelmässig wie die Zugvögel einstellen, „Calanger“ genannt, nach dem Val Calanca im Canton Tessin.)

Auch der Gütertransport nahm ausserordentlich zu bis zur Eröffnung der Mont-Cenis-Bahn.

Ueber dessen Umfang stehen uns leider keine genauen Daten zur Verfügung. Von erfahrenen Fuhrhaltern haben wir indessen die Mittheilung erhalten können, dass der tägliche Transit auf 30 t im Mittel zu schätzen ist, was einen jährlichen Verkehr von circa 9 000 t ergibt. Die meiste Waare ging von Nord nach Süd und bestand aus Maschinen-

theilen, Käse, Spezerei, Spirituosen. Aus Italien kamen besonders Seide, Mais, Reis, Hülsenfrüchte und vor der Eröffnung der Mont-Cenis-Bahn auch Wein.

Bei der Gotthardbahn haben wir es freilich mit ganz andern Verkehrsgrössen zu thun. Die internationale Conferenz von 1869 nahm als Grundlage für die Rentabilitätsrechnung einen Verkehr von 200 000 Reisenden und 400 000 t Güter an. Die entsprechende Einnahme berechnete sie auf 6 300 000 Fr. jährlich. Diese Annahme ist in Wirklichkeit weit überholt worden, indem beispielsweise das abgelaufene Jahr (1883) einen Personenverkehr von 1 056 043, einen Güterverkehr von 459 536 t und eine Gesamteinnahme von 10 450 277 Fr. aufwies.

Wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Verkehrswege.

Es dürfte nicht uninteressant sein, die Entwicklungsstadien unseres Verkehrsweges auch nach dem Werthe zu vergleichen, welchen jeweils die Strasse für den internationalen Verkehr hatte, d. h. einen Coefficienten zu ermitteln, welcher für jedes Stadium die Leistungsfähigkeit der Strasse darstellt. Natürlich kann eine solche Werthbestimmung keinen Anspruch auf grosse Genauigkeit machen. Sie dürfte jedoch eine genügende Basis liefern für die Beurtheilung der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Weges in seinen einzelnen Stadien.

Bei dieser Ermittlung müssen wir den Personen- und den Waarenverkehr auseinanderhalten.

Die Vollkommenheit einer Strasse in Bezug auf den Personenverkehr beurtheilen wir wol am richtigsten nach dem gesammten Arbeitsverlust, der durch das *blasse Reisen* entsteht. Derselbe bildet einen Ausfall in der die öconomische Entwicklung bedingenden Gesamtarbeit der Nationen. Wenn wir nun voraussetzen, dass der Reisende sich durch das Reisen selber nicht mehr anstrengt, als durch seine sonst gewohnte Berufsarbeit, so ist der *Zeitaufwand*, den eine Reise erfordert, das Mass für den durch sie entstehenden Arbeitsverlust. Diese Annahme ist jedoch auch nur dann richtig, wenn der Aufenthalt im bequemen Polster des Post- oder Eisenbahnwagens keinen *Vortheil* gegenüber der Berufsarbeit involvirt, vom Gewinnengang abgesehen. Diese Annahme darf wol gemacht werden, denn eine Wagenfahrt mit ihrem strapaziösen Rütteln, ihrem Getöse und ihrer Unruhe nimmt trotz allem Nichtsthun die Kräfte, wenn nicht gar die Gesundheit, ebenso sehr in Anspruch, wie die sonst gewohnte Arbeit. Eine *Fussreise* erfordert allerdings im Allgemeinen einen bedeutenderen Kraftaufwand und derselbe wird sich meist durch grösseren Nahrungsbedarf geltend machen. Wir setzen jedoch bei den folgenden Vergleichen stets eine *nicht forcirte* Fussreise voraus und bemessen dementsprechend die Zeit etwas reichlicher.

Es ergeben sich folgende Reisezeiten für die Strecke Erstfeld-Biasca:

I. Periode zu Fuss	24	Stunden
II. „ „ „	20	„
III. „ „ „	18	„
IV. „ per Post	12	„
V. „ per Bahn	3 ¹ / ₂	„

Für die beiden letzten Perioden müssten wir eigentlich noch den Betrag der Fahrtaxe in Zeit umgesetzt hinzufügen, doch kann man wol annehmen, dass dieser Betrag paralytirt wird durch den Mehraufwand an Nahrung und Kleidung, den die Fussreise dem Fahren gegenüber erfordert.

In Bezug auf den Waarentransport lassen sich viel zuverlässigere Verhältnisszahlen ermitteln. Hier sind die *Transportkosten* fast einzig massgebend. Es war allerdings auch ein bedeutender Mangel der älteren Strassen, dass ein Transport grösserer Lasten auf ihnen überhaupt nicht möglich war und für die Werthung dieses Nachtheils fehlt uns ein Masstab. Jedoch dürfte dies wenig zu bedeuten haben, denn zu den betreffenden Zeiten waren auch die meisten anderen Strassen nicht vollkommener, so dass der Transport grösserer Lasten überhaupt selten vorkam und sich kaum ein Bedürfniss für denselben bilden konnte.

Für die Tonne Waaren (Frachtgüt) ergeben sich nun folgende *Transportpreise von Erstfeld bis Biasca*:

II. Periode, per Saumpferd	180	Fr.
III. " " "	140	"
IV. " " Lastfuhrwerk	80	"
V. " " Eisenbahn	$\left\{ \begin{array}{l} 5\frac{1}{2} \\ 14\frac{1}{2} \end{array} \right.$	für Rohstoffe, " " sonstige Waaren.*)

Aus diesen Preisen ergeben sich folgende Verhältnisszahlen, welche die jeweilige Vollkommenheit der Wege ziemlich getreu characterisiren:

II.	III.	IV.	V.	Periode
1	1,3	2,3	$\left\{ \begin{array}{l} 33 \\ 12,5 \end{array} \right.$	

In Bezug auf die Strecke *Göschenen-Airolo* allein ist der Fortschritt noch viel auffallender. Hier erhalten wir für den

Personenverkehr

I.	II.	III.	IV.	V.	Periode
8	7	7	$5\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	Stunden.

Waarenverkehr

II.	III.	IV.	V.	Periode.
100	100	50	$\left\{ \begin{array}{l} 0,75 \\ 2,2 \end{array} \right.$	Fr. Kosten pro Tonne.
1	1	2	$\left\{ \begin{array}{l} 130 \\ 45 \end{array} \right.$	Verhältnisszahlen.

Diese Zahlen sprechen überzeugender als alle schönen Redensarten für den gewaltigen Vortheil und den erstaunlichen Fortschritt, den der Schienenweg mit sich bringt. Doch es bedarf hiefür eigentlich keiner Nachweise, denn es ist wol heutzutage niemand im Zweifel über die weltwirthschaftliche Bedeutung jedes Schrittes zur Verbesserung einer internationalen Verkehrsstrasse.

In unserem Falle ist sogar der neueste Schritt so bedeutend, dass man ihn mit Fug als die eigentliche Eröffnung des Gotthards für den Weltverkehr bezeichnen kann. Wird doch die Bahn in kaum sechs Jahren ganz sicher eine grössere Last über den Gotthard befördert haben, als der ganze Transport während der vorhergegangenen sechs Jahrhunderte zusammen ausmacht!

Der Vortheil, den der neue Verkehrsweg bringt, liegt nicht nur im Gewinne jener, welche ihn direct benützen, sondern es wird durch ihn die gesammte Arbeit ganzer Nationen gewinnbringender gemacht. Wir gelangen hiemit auf ein Gebiet, das sich jeder Berechnung entzieht und nur dem divinatorischen Blicke erfahrener Kenner der Volkswirthschaft erschlossen ist.

Wenn dann diese bevorzugten Geister den Anstoss geben zur Ausführung eines solchen Werkes, so müssen sie gebildete Völker hinter sich haben, welche fähig sind, den grossen Gedanken einer Weltwirthschaft zu fassen. So werden gewaltige Fortschritte erzielt zur Beglückung und Veredelung der Menschheit.

~~~~~  
**Problème de statique.**

**Détermination des efforts agissant dans les différentes pièces d'un système ayant les dispositions de la Fig. I.**

Ce problème nous a été posé à deux reprises différentes; nous ne connaissons pas l'application que l'on doit en faire, mais nous pensons que la solution suivante à laquelle nous avons été conduits, présentera quelque intérêt pour les lecteurs du journal.

On ne voit pas a priori que le système considéré soit indéformable; mais s'il ne l'était pas, il y aurait indétermination pour les efforts subis par les différentes pièces qui le composent. Or les considérations suivantes montrent que, dans tous les cas, il est possible de déterminer ces efforts: il faut donc nécessairement que l'indéformabilité existe.

\*) Maximaltaxen laut Staatsvertrag.

Les points d'application des charges sont au nombre de 3, *A, B* et *C*.

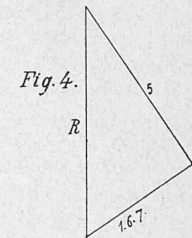
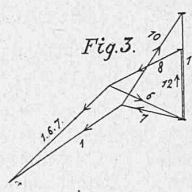
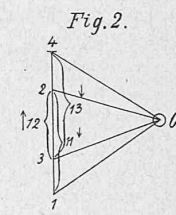
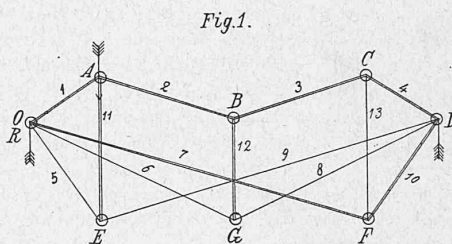
Les effets de ces charges sont indépendants les uns des autres, ils peuvent donc se déterminer séparément et s'additionner ensuite.

Supposons, par exemple, que le point *A* soit seul chargé. Le système étant en équilibre, le polygone *OABCD* n'est autre chose que le polygone funiculaire des efforts verticaux agissant aux points *A, B* et *C*, soit par l'intermédiaire des montants 11, 12, 13, soit par les charges appliquées directement en ces points.

Il en résulte que si l'une des forces 1, 2, 3, 4, 11, 12, 13 était connue, toutes les autres s'en déduiraient.

Ceci posé, construisons le polygone de ces forces en admettant pour l'une d'elles une grandeur quelconque. Au moyen d'une série de décompositions de forces on arrivera facilement à déterminer la réaction au point *O*.

Or cette réaction étant connue, le rapport de la force trouvée à la force réelle donnera l'échelle de toutes les autres forces, et le problème se trouvera résolu; car toutes les forces du système, y compris la réaction, varient proportionnellement à la charge.



La Fig. 2 représente le polygone des forces correspondant au polygone funiculaire *OABCD*; il détermine les efforts 12 et 13.

La Fig. 3 montre la décomposition de l'effort 13 suivant les forces 6 et 8, de l'effort 13 suivant les forces 7 et 10, et donne également la résultante des forces 1, 6, 7.

Les 5 forces agissant au point *O* sont maintenant ramenées à 3:

1° La réaction *R* qui dépend de la charge en *A* et que l'on peut déterminer directement.

2° La force 5.

3° La force 1, 6, 7.

Le triangle de la Fig. 4 donne le rapport de la réaction *R* aux deux autres forces 5 et 1, 6, 7.

La réaction étant connue il en résulte que l'on peut déterminer la valeur des deux autres forces et par suite de toutes les forces du système.

Maurice Kachlin.

~~~~~  
Echos de la XVI^e assemblée des anciens élèves de l'école polytechnique fédérale.

Estavayer.

I.

Les rives du lac de Neuchâtel ainsi que celles de la plupart de nos lacs furent peuplées dès la plus haute antiquité. Les nombreuses stations lacustres d'abord explorées puis mises à sec par l'abaissement des eaux du Jura, le prouvent surabondamment. La rive staviacoise