

b) Cadenazzo-Pino.

Terrainbe-
schreibung.

Von der Einsattlung des Monte Ceneri gegen Südwest verändert der Absturz des Gebirges nach dem Tessinthale und Lago maggiore hin seinen im Vorigen geschilderten allgemeinen Character nicht.

Die Wildbäche bei Quartino, Vira, Molinetto, Dirinella brechen aber aus Seitenthälern, deren Wasserscheiden südlicher liegen als der Kamm des Ceneripasses; sie haben deshalb grössere Sammelgebiete, und ihre bei Gewitterregen ausserordentlich rasch anschwellenden Wässer führen enorme Schuttmassen mit sich, welche sie als breite unregelmässige Schuttkegel zwischen den Ausfallpforten der Felsschluchten und dem Seestrände absetzen. Durch den Schuttkegel von Quartino, der sich noch im Tessinthale verflacht, hat der Quartinobach eine so dauernde Schale gewühlt, dass der Kegel auf ihren beiden Seiten längst vernarben konnte.

In die Ueberschüttungsgebiete von Magadino, Vira, Molinetto, Dirinella bringt aber jeder Wolkenbruch neues Leben, und zur Beweglichkeit jenes von Magadino trägt der seinen Fuss untergrabende Tessin auch das seinige bei.

Zwischen den genannten haben noch zahlreiche kürzere Tobel den Bergabhang durchfurcht, und gleichsam cannellirt.

An der Mündung eines jeden derselben, der mächtig genug ist, ein kleines Gebiet zu überschütten, kann man sicher sein, auch ein Dorf oder einen Weiler zu treffen.

Die Schluchtöffnungen, aus denen die Schuttmassen sich ergiessen, und oberhalb welcher alle Tobel überbrückt werden könnten, liegen fast im gleichen Horizonte, circa 20 Meter über dem Seespiegel, noch andere, gleichsam im Entstehen begriffene Runsen, beginnen in halber Berghöhe und enden, bevor sie noch die Thalsohle erreichen.

Geologische
Beschaffenheit.

Auf der gewöhnlich mit einer dünnen bewachsenen Erdkruste bedeckten, vielfach von Gletschern polirten und geriffelten Felsunterlage finden sich eigentlich nur südwestlich von Vira Ablagerungen von Moränenschutt.

Viele der Schluchten aber durchziehen in ihrem oberen Laufe Moränen, und manche derselben, z. B. gleich südwestlich von Simiana, sind durch geschichteten, mittelst sandigen Lettens verkitteten Schutt geschnitten, von welchem schwierig zu sagen ist, ob er unmittelbar abgesetzter oder oben weggeführter und unten wiederdeponirter Moränenschutt sei. Jedenfalls liefert dieser Schutt das Hauptmaterial, welches zu Thal geführt wird.

Das vorherrschende Gestein an diesem Abhange ist glimmerreicher Gneiss mit Lagen von Glimmerschiefer, beide häufig rostig und verwittert. Das Einfallen der Schichten ist bergabwärts, d. h. südwestlich im Mittel 62°. Die Streichrichtung aber ist conform der Richtung des Seestrandes Nordost.

Einer vorherrschend in Südsüdost gerichteten Klüftung hat man wohl die Entstehung der vielen Tobel zunächst zuzuschreiben. Deutliche ostwestlich gerichtete Piottinen mit 40° nördlichem Einfallen treten aber namentlich an einer nackten weissen Klippe südwestlich von St. Nazaro hervor.

Vor-
bemerkungen.

Die directe Fortsetzung der Gotthardbahn nach Italien (Genua) wird — wie bereits im Eingange dieses Berichtes dargethan — ohne Zweifel die am Lago maggiore entlang führende Bahn bilden.

Zu dieser Linie gehört die Theilstrecke der bereits im Betriebe stehenden Tessiner Thalbahnen von Biasca bis Cadenazzo.

Bei Ausführung derselben wurde die Station Cadenazzo schon so situirt und ausgestattet, dass dieselbe von der Zeit an, wo die Bahn bis dahin als Hauptverkehrslinie dienen wird, die Abzweigungsstation für den Flügel Locarno bildet.

Bahnbeschrei-
bung.

Neu zu erbauen ist die Bahnlinie von Cadenazzo nach Pino (Grenze).

Cadenazzo-
Magadino.

Die Station Cadenazzo liegt 211.30 Meter über Meer, ihre Entfernung von Bellinzona beträgt 8.675 Kilometer, das Maximalgefälle zwischen beiden Stationen 10‰. Die aus Cadenazzo auszweigende Flügelbahn nach Locarno verlässt die Station in gerader Fortsetzung der Stationsachse und behält die gerade Richtung auf 1,500 Meter Länge bei.

Das Gefälle dieser Strecke beträgt 10‰.

Da es von vorneherein nothwendig sein wird, dem Flügel von Locarno bis in die Station Cadenazzo ein eigenes Geleise zu belassen, und dass Richtung wie Gefälle dieser 1,500 Meter langen Strecke mit denen der Hauptlinie zusammentreffen, so ist angenommen, dass diese Bahnstrecke doppelgleisig hergestellt werde. Bei Kilometer 1.5 aber wendet sich der Flügel westlich, und die Hauptlinie gegen Pino wird von diesem Punkte aus anfangs noch geradlinig, dann aber einen Bogen gegen Osten einschlagend, selbstständig weiter geführt; das Gefälle wird zunächst auf 2‰ reducirt und dann eine Horizontale eingeschaltet, mit welcher die Bahn bis an die nach Magadino führende Cantonalstrasse gelangt. Diese übersetzt sie im Niveau, und wendet sich dann der Thallehne zu.

Die Führung der Trace bis Pino ist ihrer Richtung nach fast unabänderlich durch Thal und See vorgeschrieben, die Höhenlage aber zu bestimmen, besteht völlig freie Hand. Höhenlage der
Trace.

In dieser Beziehung ist in erster Linie die Entscheidung der Frage nothwendig, ob die Bahn so zu legen ist, dass ihre Stationen unmittelbar mit dem See in Verkehr treten können oder nicht. Verkehr mit
dem See.

Es scheint, dass die Nothwendigkeit eines solchen Verkehrs mit dem See nicht besteht. Magadino war wohl vor Bestand der Eisenbahn der nördliche Endpunkt der Dampfschiffahrt und hatte sowohl für den Touristenverkehr wie auch für den Handel besondere Bedeutung.

Bis hierher verkehrten die Posten über den Gotthard und Bernhardin und es hatten sich hier einige Magazine (namentlich für Käse) und Speditionsgeschäfte etablirt.

Seit Eröffnung der Bahnstrecke Biasca-Locarno sind aber die Verhältnisse gänzlich andere geworden. Der Touristenverkehr hat sich vollständig von Magadino weg und nach Locarno gewendet, und auch Handelswaren kommen kaum noch hierher. Aus den Käsemagazinen werden wohl noch die vorhandenen Vorräthe abgeführt, aber neue Sendungen treffen nicht mehr ein; auch die Posten, die nun mit dem Bahnzuge befördert werden, gehen in Locarno auf's Schiff.

Die sehr geringen Verkehrsbeziehungen zwischen Strasse und Schiff, welche gegenwärtig noch in Magadino bestehen, werden sicher in kürzester Zeit gänzlich aufhören, und werden auch schwerlich nach Eröffnung der ganzen Gotthardbahn, wenn also auch Magadino in den Besitz einer Bahnverbindung gelangt, wieder lebhaft werden, denn es fehlen die Bedingungen, welche dazu führen könnten: 1) ist die Landung der Schiffe in Magadino schon jetzt äusserst erschwert, und der Hafen wird durch den Tessin und den Molino-Wildbach einerseits und die Verzasca andererseits alljährlich mehr versandet; 2) ist die Umgegend von Magadino in sanitärischer Beziehung sehr ungünstig und endlich 3) ist es im Interesse der Bahn selbst gelegen, der Hauptbahn die Waren und Passagiere, welche in der Seerichtung verkehren, soviel als möglich zu erhalten, den Verkehr aber, welcher überhaupt auf das Schiff geht, auf den Flügel nach Locarno zu lenken, um diesen thunlichst zu alimentiren.

Noch weniger kann aber davon die Rede sein, dass in anderen Orten am See Verbindungen zwischen Bahn und Schiff Bedürfniss sind, oder befördert werden müssten, denn alle andern Orte sind höchst unbedeutend, haben gar keinen Handel und Verkehr; ihre Einwohner leben vorwiegend vom Fischfange und arbeiten meist in der Fremde. In denselben wird sich also gewiss kein Anlass finden, einen Warenumschlag zwischen See und Eisenbahn einzurichten.

Somit können es wohl lediglich technische Rücksichten sein, welche die Wahl der Höhenlage der Trace bedingen.

Gerwig hatte bei seinen Studien, welche er im Jahre 1874, also vor Eröffnung der Bahn machte, wohl noch die alten Verhältnisse von Magadino vor Augen, und diese mögen ihn bewogen haben, die Trace so zu legen, dass in Magadino eine Station am Ausflusse des Tessin in den See, unmittelbar am Ufer desselben, projectirt werden konnte. Diese Lage der Station war in vielfacher Beziehung ungünstig, und verursachte grosse Kosten, indem sie selbst den Angriffen von Fluss und See, in deren Hochwassergebieten sie lag, bedenklich ausgesetzt war, auch hatte die Stationsanlage zur Folge, dass die ganze Bahnlinie zwischen Contone und Magadino in gefährliche Nähe zum Tessin zu liegen kam.

Da nun aber diese Verhältnisse nicht mehr bestehen, konnte kein Zweifel darüber sein, dass die Trace so rasch als möglich dem Bereiche des Tessinhochwassers entzogen und in diejenige Höhe gebracht werden müsse, welche sie am Ufer des See's haben muss, um einestheils über die unmittelbar am Ufer liegenden Ortschaften zu gelangen, andererseits alle Einbauten in den See oder auch nur Anschüttungen auf die in denselben reichenden und zu Abrutschungen geneigten Uferwiesen zu

vermeiden, und endlich um die zahlreichen die Lehne durchfurchenden Wasserrinnen möglichst oberhalb der Schuttkegel zu übersetzen, welche sie vor ihren Mündungen aufbauen.

Die Bahn wird diesen Umständen gemäss am besten in ein Niveau von 220 bis 230 Meter, also 20 bis 30 Meter über den Hochwasserspiegel des See's gelegt; dasselbe kann jedoch je nach den localen Erfordernissen durch schwache Steigungen gesenkt oder gehoben werden.

In die höhere Lage geht die Bahn schon, sobald sie die Lehne erreicht hat, über, zunächst nur um den bei Quartino vorbrechenden Wildbach in geeigneter Lage passiren zu können. Derselbe führt grosse Schuttmassen mit sich und breitet dieselben, nachdem er sie bis zur Strasse, theilweise noch im eigenen Felsbette, theilweise in künstlichen Gerinnen mitgetragen, im Thalbecken aus.

Es ist deshalb nicht rathsam die Bahnachse so zu legen, dass der Schuttkegel des Baches mit einer Bahnbrücke zu passiren wäre; aber auch zur Ueberbrückung desselben im Bereiche seines enggeschlossenen Felsbettes lässt sich die Höhenlage nicht gewinnen, zudem hemmt das jenseits des Baches ausgebreitete Dorf die freie Bewegung; es musste daher, um der Bahn eine gesicherte Lage zu verschaffen, zur unterirdischen Führung geschritten und dieselbe in den unter der Mündung des Baches anstehenden Felsriff verlegt werden.

Der zur Unterfahrung des Quartino erforderliche Tunnel ist 320 Meter lang. Nach Passirung des Dorfes Partino zieht die Bahn neben der Strasse an der Lehne hin, anfangs im selben Niveau bleibend, dann allmählig sich hehend. Der Ort Ponte wird schon an der Bergseite umgangen, ebenso Magadino di Sopra.

Ueber den Brunobach wird eine Brücke mit 20 Meter, und den nächsten Wildbach eine solche mit 10 Meter erforderlich. Bei Magadino hat die Bahn schon die Höhe von 219 Meter erreicht. Die Passirung Magadino's muss wiederum im Tunnel geschehen, da für eine offene Uebersetzung des durch den Ort herabstürzenden Molinobaches, theils wegen des Umfanges der Geschiebemassen, welche derselbe führt, und mit denen er erst im Jahre 1874 den Ort grösstentheils verschüttet hat, theils wegen der Beschränkung des Raumes durch die Kirche und die Wohngebäude, welche den ganzen steilen Felsrand der Ufer einnehmen, keine geeignete und zugleich hinlänglich sichere Stelle gefunden werden kann.

Der Tunnel unter dem Molinobach ist 490 Meter lang.

Magadino-
Grenze.

Gleich nach Austritt aus dem Molinotunnel tritt die Bahn in die Station Magadino ein. Dieselbe liegt an der Lehne in der Höhe von 222.50 Meter parallel zur Strasse und ungefähr gleich weit (je 1 Kilometer) von Magadino und Vira — dem nächsten grossen Orte am See — entfernt.

Von der Cantonalstrasse, welche in der Höhe von 205 Meter liegt, ist der Stationsplatz auf an der Lehne ansteigenden Zufahrtswegen von beiden Seiten direct zu erreichen. Sollte es Bedürfniss sein, die Käsemagazine, welche gerade unterhalb des Stationsplatzes liegen, mit diesem zu verbinden, so kann dies durch directe Aufzüge auf das günstigste geschehen.

An dem Seegelände von Magadino bis an die Landesgrenze fallen unzählige Runsen und Wasserläufe in den See ab, welche die Bauherstellungen der Bahn ausnehmend erschweren und vertheuern. Es findet ein fortwährender Wechsel zwischen Abgrabungen und Aufdämmungen statt, und kaum eine der Runsen kann ohne Durchlass überdämmt werden.

Zwei der vorspringenden Terrainfalten, — diejenigen, welche das Becken von Vira einschliessen, — müssen sogar mit Tunnels durchbrochen werden, von denen der eine 70 Meter, der andere 190 Meter lang wird.

Unter den Durchlässen und Brücken sind die folgenden als die bedeutendsten anzuführen:

Der Valleggio di Carognola . . .	15—20 Meter.
Torrente di Vira	20 „
Valleggio di Vedeggio	15 „
Valleggio di Crana	15 „
Riale Pontiggia	15 „
„ di Piozogna	10 „
„ di Molinetto	60 „

Riale	di Contone	20 Meter.
„	di Gera	20 „
„	di Ranzo	20 „
„	di Ronco	20 „
„	di Isuella (Grenzbach)	15 „

Die Entfernung der Station Magadino bis zur Landesgrenze beträgt 8.9 Kilometer. Die erste Station auf italienischem Boden wird voraussichtlich nach Massagno um 8.5 Kilometer weiter zu liegen kommen, so dass die Entfernung Magadino — Massagno 17.4 Kilometer betragen wird.

Es ist die Einschaltung einer Station auf Schweizer Gebiet also schon in Rücksicht auf diese Entfernung motivirt; zudem scheint es aber auch nothwendig, der Bevölkerung des Seeufers noch einen Verkehrspunkt zu schaffen.

Die grösseren Ortschaften nächst den genannten (Magadino und Vira) sind am See: Molinetto-Contone-St. Nazzaro, zusammen 500—600 Seelen, Gera-Scimiane mit zusammen 700—800 Seelen, beide Ortschaftscomplexe sind nur 1 1/2 bis 2 Kilometer von einander entfernt; auf der Höhe von 900—1000 Meter liegen wohl noch eine Reihe kleiner Ortschaften, welche aber nur geringe Bedeutung und sehr mangelhafte Verbindungen zum Seeufer haben, nur Piazzogna hat eine Fahrstrasse.

Der Bedeutung des Lokalverkehrs nach — wenn von einem solchen überhaupt die Rede ist — sollte die Station zwischen die genannten beiden Hauptortscomplexe gelegt werden; es ist aber gerade in dieser Strecke die Lehne am steilsten und von den meisten Wasserläufen zerrissen, so dass die Anlage einer Station hier am meisten Kosten verursachen würde. Unter den bestehenden Umständen ist es aber gewiss gerechtfertigt, die Stationslage nicht nach etwaigen Ortsinteressen, sondern nach baulichen Rücksichten zu wählen. Nun bietet sich der günstigste Platz für eine Station — fast die einzige Parthie, wo die Terraineurven sich so erweitern, dass eine Stationsfläche ohne grosse Schwierigkeiten hergestellt werden kann, und an der auf Stationslänge kein bedeutendes Bergwasser abfällt, — bei St. Nazzaro, der Hauptfraction von Molinetto.

Hier ist deshalb eine Zwischenstation projectirt; — dieselbe liegt circa 4 Kilometer von Station Magadino und 5 Kilometer von der Grenze entfernt.

Sollte es zudem aus politischen Gründen oder aus Betriebsrücksichten erforderlich sein, unmittelbar an der Grenze noch einen Haltepunkt zu haben, so hat es durchaus keinen Anstand, gerade dort auf dem Schuttkegel des Grenzbaches bei Dirinella eine derartige Anlage auszuführen.

Die Linie überschreitet die Grenze in gerader Richtung und in einer horizontalen Höhe von 230 Meter.

Die günstige Fortsetzung auf italienischem Boden kann weder bezüglich der Richtung noch der Höhe irgend welchem Anstand begegnen.

Ueber die Längen-, Richtungs- und Niveauverhältnisse, sowie über die Kosten, im Vergleiche zu den früheren Projecten giebt die nachstehende Tabelle Aufschluss.

Elemente der Vergleichung.	Nach dem Projecte		
	der Experten 1864	Gerwig 1875	Hellwag 1876
Constructionselemente:			
Bahnlänge		Kilometer 16.0	Kilometer 16.0
Steigungsverhältnisse:			
a) Maximalsteigung			10 ‰
b) Summe der Steigungen			6.169
<i>In ‰ der ganzen Länge</i>			38.5 ‰
c) Summe der Gefälle			3.406
<i>In ‰ der ganzen Länge</i>			21.3 ‰
d) Summe der Horizontalen			6.425
<i>In ‰ der ganzen Länge</i>			40.2 ‰
Richtungs-Verhältnisse:			
a) Summe der Geraden			8.987
<i>In ‰ der ganzen Länge</i>			56.2 ‰
b) Summe der Curven			7.013
<i>In ‰ der ganzen Länge</i>			43.8 ‰
c) Summe der Curven mit dem Minimal-Radius von 300 M.			2.312
<i>In ‰ der ganzen Länge</i>			14.4 ‰
Länge der Tunnels		0.220	0.980
<i>In ‰ der ganzen Länge</i>		1.4 ‰	6.1 ‰
Länge der offenen Strecke		15.780	15.020
<i>In ‰ der ganzen Länge</i>		98.6 ‰	93.9 ‰
Kosten der Unterbauherstellung:			
Unterbau	Fres. —	Fres. 3,679.450	Fres. 2,865.000
<i>per Kilometer</i>	—	230.000	173.600
Offene Strecke	—	3,233.450	1,995.000
<i>per Kilometer</i>	—	204.900	128.700
Tunnels	—	446.000	870.000
<i>per Kilometer</i>	—	2,027.300	887.800