

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Die Arlbergbahn

Österreich / General-Direction der Österr. Staatsbahnen

Innsbruck, 1896

II. Reconstructionen und Ergänzungsbauten

II. Reconstructionen und Ergänzungsbauten.

Verschiedene nach der Betriebseröffnung der Arlbergbahn an einzelnen Objecten wahrgenommene Bewegungserscheinungen und eine Aufeinanderfolge von Elementarereignissen, gegen deren üble Folgen in nicht zureichender Weise durch Bauanlagen und Schutzvorkehrungen vorgesehen war, haben Anlass gegeben, fallweise jene Massnahmen und Vorkehrungen zu studieren, welche geeignet wären, einen möglichst gesicherten Betrieb auf der ganzen Arlberglinie, also auch auf jenen durch Lawinen, Schneerutschen, Fels- und Bergstürze besonders gefährdeten Theilstrecken herbeizuführen.

Das Ergebnis dieser in Projecten niedergelegten Studien war eine Folge von Neubauten, Zubauten und Reconstructionen. Dieselben haben natürlich auch nach dem nunmehr zehnjährigen Betriebe ihren endgiltigen Abschluss noch nicht gefunden. Denn einerseits befinden sich bei einzelnen Objecten die in Aussicht genommenen Reconstructionen noch im Stadium der Beobachtung oder Projectsverfassung, andererseits lässt sich in Folge der Steigerung des Verkehrs auch für die Zukunft die Nothwendigkeit voraussehen, angemessene Umstaltungs- und Erweiterungsbauten vorzunehmen.

Die während des zehnjährigen Betriebes ausgeführten Reconstructionen und Neubauten sowie die hiefür aufgelaufenen Kosten sind in Tabellen 19 und 19 a ausgewiesen. Die Kosten wurden in den ersten Jahren von den restlich verbliebenen Beträgen des Baufondes bestritten. Nach Erschöpfung desselben und nach erfolgter Schlussrechnung über die gesammten Bauauslagen wurden Specialcredite à conto Extraordinarium oder à conto Ordinarium für »Umstellung« ertheilt.

Wo es der Sachlage nach angemessen erschien, wurde auch das Ordinarium für »Erhaltung der Bahnanlagen« mit entsprechenden Theilbeträgen zur Deckung herbeigezogen. Letzterer Vorgang wurde insbesondere dann eingehalten, wenn Elementarereignisse die Beschädigungen verursacht hatten*).

Die während der ersten 10 Jahre des Betriebes erfolgten Reconstructionen und Ergänzungsbauten werden nachstehend in chronologischer Reihenfolge und getrennt nach Unterbau, Oberbau, Hochbau u. s. w. angeführt und beschrieben.

A. Unterbau.

Bereits während des Baues, vor der Betriebseröffnung, musste das Holzprovisorium in der Strecke Pians-Wiesberg, km 79 $\frac{1}{2}$, eingezogen werden, da dortselbst Terrainbewegungen aufgetreten waren, welche bei längerer Dauer die Notwendigkeit ergeben hätten, dortselbst offene Objecte auszuführen.

a) Verschüttung des Holzprovisoriums km 79 $\frac{1}{2}$ Strecke Pians—Strengen.

Dieses Provisorium hatte 7 Oeffnungen zu je 6 m Spannweite.

Da Anfangs des Jahres 1885 die Bewegungen aufhörten, konnte an die Beseitigung des Provisoriums geschritten und dasselbe durch eine Dammschüttung ersetzt werden.

Für den Wasserabzug wurde durch Einlage von eisernen Wasserleitungsrohren in den Damm, und durch Abpflasterungen mit Mörtel vorgesorgt.

Die Anschüttung erfolgte nach Einlage der Eisenrohre in aufgetragenen Erdschichten bis zu 0·3 m Stärke, welche hierauf gestampft wurden. Diese Auffüllung wurde bis zur Trägerunterkante des Provisoriums in dieser Weise fortgesetzt, hierauf durch eine längere Periode die Schüttung unterbrochen, und erst nach Setzung derselben wurden die Holzträger entfernt, die Schüttung vollendet und die Dammböschungen mit Erde belegt und bepflanzt.

Diese Arbeiten wurden auf Conto Baufond der Arlbergbahn mit einem Kostenaufwande von 3318 fl. in der Zeit vom November 1884 bis Juni 1886 ausgeführt.

*) Die in den ersten Jahren des Betriebes ausgeführten Ergänzungsbauten, Neubauten und Reconstructionen sind bereits in der »Denkschrift über den Fortschritt der Projectirungs- und Bauarbeiten« (Schlussband Seite 13) vom Jänner 1890 enthalten und wurden in nachstehender Darstellung der Vollständigkeit halber mit aufgenommen.

Tabelle 19.

**Zusammenstellung der Ausgaben für Reconstructionen und
in den Jahren vom 1. September 1884**

Post-Nr.	Gegenstand	Von den Kosten wurden										
		Jahr	1885		1886		1887		1888		1889	
			fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
1	Erdarbeiten einschl. Stütz- und Futtermauern	Unterbau	—	—	—	—	—	—	5003	64	—	—
2			Kunstabauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3			Nebenanlagen	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Löhnungen und Personalauslagen für Oberbauarbeiter	Oberbau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5			Eisen- und Stahlmateriale	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6			Wechsel, Kreuzungen, Doppelscheiben etc.	—	—	—	—	—	73	82	—	197	33
7	Alle auf Stationen befindlichen Gebäude	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	Wasserstations - Einrichtungs - Gegenstände	Hochbau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9			Wächterhäuser und Signalhütten	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	Verschüttung des Holzprovisoriums km 79 1/2	1884	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	Verschiedenes, Anpflanzungen, Zaunherstellungen etc. (Rampe bei Klösterle)	1886	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12		Zweites Geleise im Arlbergtunnel	1885	—	—	—	—	—	—	—	—	
13	Telefonanlage im Arlbergtunnel	1885	—	—	—	—	—	—	—	—		
14	Reconstruction der Schannatobelbrücke km 125 6/7	1888	—	—	—	—	—	—	—	—		

Auf Rechnung des

**Ergänzungsbauten der Strecke Landeck—Bludenz
bis 1. Jänner 1896.**

verrechnet in den Jahren													
1890		1891		1892		1893		1894		1895		Zusammen	
fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
—	—	—	—	—	—	3899	79	1064	30	3079	35	13047	08
—	—	—	—	1231	09	—	—	3805	51	12238	92	17275	52
—	—	537	48	1024	05	1415	26	49	20	—	—	3025	99
—	—	—	—	—	—	23402	69	11136	11	269	06	34807	86
—	—	—	—	—	—	19694	53	20291	99	1224	65	41211	17
189	81	117	—	—	—	—	—	—	—	—	—	577	96
—	—	—	—	—	—	—	—	61	35	2491	44	2552	79
—	—	—	—	—	—	794	33	3162	06	3336	77	7293	16
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	904	02	904	02
												3317	76
												53325	77
												225820	63
												510	28
												25212	68

Baufonds der Arlbergbahn

Post-Nr.	Gegenstand	Jahr	Von den Kosten wurden											
			1885		1886		1887		1888		1889			
			fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.		
15	Herstellung der Zufahrtstrasse Pians-Wiesberg	1886												
16	Herstellung eines Entwässerungsschlitzes Ganderbach-Brücke km 78 ² / ₃	1886												
17	Wehrverlegung in der Rosanna bei St. Anton	1886												
18	Herstellung einer Entwässerungsanlage am Quelltobel km 122 ⁵ / ₆	1886												
19	Herstellung der Portalwächterhäuser beim Arlbergtunnel .	1887												
20	Herstellung des neu eingeschobenen Wächterhauses Nr. 52 a.	1887												
21	Herstellung von B. E. Magazinen in Landeck und Strengen .	1887												
22	Herstellung eines Entwässerungsschlitzes km 74 ⁹ / ₁₀	1887												
23	Ausführung von Verpfählungen zum Schutze gegen Schneeabgang auf der Westrampe .	1887												
24	Correction am Schmidtabel km 122 ⁶ / ₇	1887												
25	Erbreiterung der Alfenzbrücke in Langen für 2 Geleise . .	1888												
26	Einrichtung der Installationshochbauten in St. Anton—Langen zu Wohnhäusern .	1888												
27	Herstellung eines Schutzdammes gegen Steinschlag km 81 ⁷ / ₈ .	1888												
28	Schneeschutzdamm für Arbeiterwohnhäuser in Langen . .	1888							737	88		96	60	
29	Stationserweiterung in Bratz .	1888							4098	61		705	05	

Auf Rechnung des

verrechnet in den Jahren													
1890		1891		1892		1893		1894		1895		Zusammen	
fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
												20012	—
												3106	87
												1551	17
												13994	14
												2378	69
												1550	37
												800	—
												3652	56
												3753	27
												7569	53
												35486	37
												6460	—
												1517	91
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	834	48
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4803	66
												11	

Baufonds der Arlbergbahn

verrechnet in den Jahren

1890		1891		1892		1893		1894		1895		Zusammen	
fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17348	30
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12209	72
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	192	65
5193	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24150	73
151	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6997	89
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4530	—
50929	90	(77 04)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50852	86
127	12	8072	88	—	—	—	—	—	—	—	—	8200	—
—	—	1433	09	—	—	—	—	—	—	—	—	1433	09
—	—	498	71	—	—	—	—	—	—	—	—	498	71
—	—	39339	20	660	80	—	—	—	—	—	—	40000	—
—	—	2456	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2456	—
—	—	6448	44	—	—	—	—	—	—	—	—	6448	44
—	—	83	50	—	—	—	—	—	—	—	—	83	50
—	—	—	—	—	—	160	—	—	—	—	—	160	—
—	—	—	—	6465	25	1642	74	—	—	—	—	8107	99
—	—	—	—	5149	90	—	—	—	—	—	—	5149	90
—	—	—	—	21417	04	8566	96	—	—	—	—	29984	—
—	—	—	—	1117	95	204	40	—	—	—	—	1322	35

11*

verrechnet in den Jahren

1890		1891		1892		1893		1894		1895		Zusammen	
fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
—	—	—	—	—	—	—	—	509	86	—	—	509	86
—	—	—	—	475	39	54	35	—	—	—	—	529	74
—	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—	—	200	—
—	—	—	—	22895	12	—	—	—	—	—	—	22895	12
—	—	—	—	—	—	29000	—	—	—	—	—	29000	—
—	—	—	—	—	—	1987	80	—	—	—	—	1987	80
—	—	—	—	—	—	328589	81	21240	93	—	—	349830	74
—	—	—	—	—	—	—	—	4297	—	—	—	4297	—
—	—	—	—	—	—	19844	83	755	16	—	—	20599	99
—	—	—	—	—	—	12509	78	1625	03	—	—	14134	81
—	—	—	—	—	—	2918	39	—	—	—	—	2918	39
—	—	—	—	—	—	—	—	383	80	—	—	383	80
—	—	—	—	—	—	—	—	34847	42	1162	—	36009	60
—	—	—	—	—	—	—	—	2247	93	477	03	2724	96
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13989	10	13989	10
—	—	—	—	—	—	—	—	41200	—	212	22	41412	22
—	—	—	—	—	—	—	—	569	—	861	48	1430	48
—	—	—	—	—	—	—	—	26440	84	5529	16	31970	—
—	—	—	—	—	—	—	—	50	—	933	15	933	15

verrechnet in den Jahren

1890		1891		1892		1893		1894		1895		Zusammen	
fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
—	—	—	—	—	—	—	—	3248	—	1749	72	4997	72
—	—	—	—	—	—	—	—	46	60	4851	53	4898	13
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1700	—	1700	—
—	—	—	—	—	—	—	—	47	—	—	—	47	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3306	56	3306	56
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	640	—	640	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	235	74	235	74
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36322	75	36322	75
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1881	77	1881	77
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1350	—	1350	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2488	78	2488	78
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	192	90	192	90

Tabelle 19 a.

Uebersicht der Ausgaben auf Umgestaltung,

Gattung der Arbeitsleistungen getrennt nach Verrechnungs-Abtheilungen		Ostrampe		Arlberg- tunnel		
		b i s				
		1894				
		fl.	kr.	fl.	kr.	
Umstaltungs-Conti (Ordinarium)	Unterbau	Erdarbeiten einschl. Stütz- und Futtermauern	6796	34	—	—
		Kunstbauten	4300	50	—	—
		Nebenanlagen	1664	31	—	—
	Oberbau	Löhnungen und Personalauslagen für Oberbauarbeiter	—	—	34538	80
		Eisen- und Stahlmateriale	—	—	39986	52
		Wechsel, Kreuzungen, Drehscheiben	61	01	—	—
	Hochbau	Alle auf Stationen befindlichen Gebäude	13	60	—	—
		Wasserstations-Einrichtungsgegenstände	—	—	—	—
		Wächterhäuser und Signalhütten	—	—	—	—
Ordinarium		12835	76	74525	32	
Baufonds der Arlbergbahn		68197	29	228709	60	
Extra-Ordinarium		68627	54	63873	88	
Summe		149660	59	367108	80	

Baufonds und Extra-Ordinarium.

West-rampe		Summe		Ostrampe		Arlberg-tunnel		West-rampe		Summe	
u l t i m o											
1894				1895							
fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
3171	39	9967	73	7171	42	—	—	5875	66	13047	08
736	10	5036	60	16539	42	—	—	736	10	17275	52
1361	68	3025	99	1664	31	—	—	1361	68	3025	99
—	—	34538	80	—	—	34807	86	—	—	34807	86
—	—	39986	52	—	—	41211	17	—	—	41211	17
516	95	577	96	61	01	—	—	516	95	577	96
47	75	61	35	1915	05	—	—	637	74	2552	79
3956	39	3956	39	—	—	—	—	7293	16	7293	16
—	—	—	—	600	98	—	—	303	04	904	02
9790	26	97151	34	27952	19	76019	03	16724	33	120695	55
113113	11	410020	—	68197	29	228709	60	113113	11	410020	—
649289	92	781791	34	79320	55	83171	72	697374	64	859866	91
772193	29	1288962	68	175470	03	387900	35	827212	08	1390582	46

b) Verschiedene Unterbauverbesserungen. In den Jahren 1885 und 1886 wurden auf der Ostrampe noch verschiedene sich als nothwendig ergebende Nacharbeiten durchgeführt, wie: Heben der Bermen der Dämme mit einem Kostenaufwande von 921 fl. und mehrere Böschungsversicherungen mit einem Aufwande von 1787 fl.

c) Herstellung von Geländern und Einfriedungen. Auf Grund der von den Anrainern bei der Uebergabe der Wege und Wasserläufe im Jahre 1885 erhobenen Einwendungen gegen die beim Baue ausgeführten todten Einfriedungen war eine Vermehrung derselben nothwendig geworden, die zu Lasten des Baufonds im Jahre 1885 und 1886 bewirkt wurde.

Die hiebei aufgelaufenen Kosten betragen für die Ostrampe 4841 fl. für die Westrampe 1129 fl.

d) Reconstruction der Schanatobelbrücke Strecke Hintergasse-Bratz. Durch eine schon beim Baue eingetretene Bewegung der beiden sich gegeneinander neigenden Pfeiler der Schanatobelbrücke im km 125.666 waren Risse in den Gewölben der anschliessenden Sparbögen aufgetreten, die sich später während des Betriebes vergrösserten, so dass im Jahre 1885 an die Reconstruction dieser Brücke geschritten werden musste.

Beilage VII.

Die Reconstruction bestand in der Aufmauerung kleinerer Gewölbe unter den bestandenen schadhaf gewordenen Sparbögen und im Aufsetzen dieser Gewölbe auf entsprechend fundierte Widerlager unter gleichzeitiger Entwässerung des anliegenden Terrains durch Sickerschlitze.

Diese Arbeiten erforderten einschliesslich der Schlitzanlagen einen Kostenaufwand von 26.380 fl., wovon 25.213 fl. durch den Baufonds der Arlbergbahn, der Rest aus dem Ordinarium bestritten wurden.

Bei diesen Arbeiten waren nachfolgende Leistungsquantitäten auszuführen:

Gewöhnliche Erdaushübe	m ³	1130 à — fl. 50 kr.
Aushübe in den Schächten der neuen Mauerwerks-Widerlager	m ³	36 à 62 fl. 18 kr.
Mörtelbruchstein-Widerlagsmauerwerk	m ³	784 à 11 fl. — kr.
Mörtelbruchstein-Gewölbsmauerwerk (Granithackelstein)	m ³	135 à 37 fl. — kr.
Trockenes Bruchstein-Mauerwerk	m ³	180 à 4 fl. 30 kr.
Verschiedene Steinschlichtungen	m ³	600 à 2 fl. 50 kr.

e) Anpflanzungen und lebende Zäune. Um die Kunstböschungen des Bahnkörpers raschestens zu festigen, und die Erhaltungskosten der hölzernen Einfriedungen herabzumindern, wurden im Jahre 1886 erstere bepflanzt, und in der

Ausdehnung der letzteren, nach Massgabe von tauglichen Bodengattungen lebende Zäune hergestellt.

Die Ausgaben hiefür, vom Baufonds bestritten, belaufen sich:

	Anpflanzungen: lebende Zäune:	
für die Ostrampe mit . . .	1937 fl.	4655 fl.
für die Westrampe mit . . .	3552 fl.	3625 fl.

Im Dezember 1886 wurde die Paznauner-Strasse vollendet und hiefür ausser der Grundeinlösung per 4892 fl. ein Betrag von 15.120 fl. verausgabt. Sie wurde als Zufahrtstrasse zur Station Pians auf Kosten des Bahnärars erbaut, und nach Fertigstellung der schon früher bestandenen Strassen-Concurrenz übergeben.

f) Bau der Paznaunerstrasse

Diese Strassenherstellung war dringend geworden, um für den Transport von Getreide und Nahrungsmitteln von der Station in das Paznaunerthal und für den Transport von Holz aus demselben den kürzesten und geeignetsten Weg zu schaffen, für den die sehr armen Gemeinden dieses Thales selbst nicht aufkommen konnten.

Da die im Anschnitte führende Bahnlinie in der Strecke Pians-Strengen in km 81.794 von der linksseitigen Berglehne bei Viehweidetrieb und andauernden Niederschlägen durch abgehende Steine fortwährend bedroht war, wurde im Jahre 1886 dortselbst ein 94 m langer Schutzdamm ausgeführt.

g) Schutzbauten gegen Steinschlag, Strecke Wiesberg—Strengen km 81.794.

Dieser Schutzdamm hat eine Kronenbreite von 1 m, ist im Mittel 3.5 m hoch, gegen die Bahn mit einer 0.6 m starken trockenen Abpflasterung versehen, im Anzuge von 1:3, und hat bergseits Erdböschungen im Verhältnis von 4:5.

Der durch diesen Damm gebildete Raum zum Auffangen der abgerollten Steine hat eine Sohlenbreite von 2—2.2 m.

Diese Herstellung, auf Conto Baufonds der Arlbergbahn ausgeführt, erheischte einen Kostenaufwand von 1518 fl.

Die während des Baues beim sogenannten Quelltobel km 122.528 Strecke Dalaas—Hintergasse ausgeführten Entwässerungsanlagen (Sickerstollen und Schlitze) genügten nicht, um die eingetretenen Bewegungen dauernd zur Ruhe zu bringen; schon am 29. März im Jahre 1885 begann das Materiale der dortigen Kunstböschung schalenförmig abzubrechen und stürzte auf den Bahnkörper ab, wodurch eine eintägige Verkehrsstörung verursacht wurde. Da diese Bewegungen stetig zunahmen und hiedurch der Betrieb sehr gefährdet erschien, so wurde sofort nach vorausgegangenem eingehendem Studium, durchgeführter

h) Quelltobel-Entwässerung.
Beilagen VIII, IX und X.

Abteufung von Versuchsschächten und Bohrung von Bohrlöchern, an die Ausführung von neuen Entwässerungsanlagen geschritten.

Durch dieselben wurde die Sicherung dieser Berglehne in der Weise angestrebt, dass durch die Anlage eines die Bergwässer aufnehmenden Sammelschlitzes ein vollkommen ausgetrocknetes Zwischenterrain zwischen Bahnkörper und Schlitzanlage geschaffen werde, welches die rückwärtigen in Bewegung befindlichen Massen stützen, bezw. zum Stillstande bringen sollte.

Das Terrain an der Lehne hat bei der Abteufung der Versuchsschächte in geologischer Beziehung folgendes Bild ergeben:

Die Humusdecke, welche die ganze Lehne bedeckt, schwankt in ihrer Mächtigkeit zwischen 0·3 und 0·8 m und geht dann gleich in schotteriges Materiale über, das bald gröber, bald feiner und mit gelbem und blauem Tegel vermenget ist. Eine strenge Trennung dieser Schichten zeigte sich nicht, und erst der gelbe und blaue Tegel bilden in einer Tiefe von 1—13 m unter der Terrainoberfläche eine constante 0·5 bis 1·6 m starke Schichte, welche 1—2·5 m über dem festen triasischen Kalkfels gelagert ist. Auf dem blauen Tegel liegt in der ganzen Ausdehnung mit einer fast unveränderten Stärke von 0·2 m ein gelber Lehm, welcher sich nur durch die Farbe wesentlich vom blauen Tegel unterscheidet, ebenso plastisch als der letztere, aber nicht so homogen in seinem Bestande ist.

Unter dem blauen Tegelbande lagert bis zum Kalkfelsen wieder schotteriges Materiale, welches sich von dem über dem Tegel liegenden Materiale nur dadurch unterscheidet, dass es viel fester, fast ganz trocken, und nur mit wenigen lehmigen Bestandtheilen vermenget ist. Auf dem gelben Lehmbande wurden mehrfach Quellen gefunden, wovon jede derselben mindestens 4000 Liter Wasser in 24 Stunden lieferte.

Diese Wasseransammlungen auf den wasserundurchlässigen Tegelschichten, die nach den vorgenommenen Messungen pro Tag eine Menge von 165- bis 170.000 Liter ergaben, bilden die Ursachen der vorgekommenen Terrainbewegungen und Rutschungen. Es erwies sich ein Sammelschlitz, welcher vom Bahnkörper 50—60 m entfernt und bis zu 17 m tief gelegt werden musste, als die zweckmässigste Ausführung der Entwässerungsanlagen. Dieser Schlitz wurde in zwei unter einem Winkel von 130° geführten Ästen ausgeführt, wovon der linksseitige 49, der rechtsseitige 42 m Länge erhielt. Vom Bruchpunkte der beiden Äste des Sammelschlitzes ist ein 38 m langer Abführungsschlitz angelegt, der die im Sammelschlitz aufgefangenen Wässer in den Bahnseitengraben bei km 122·7506

abzuleiten hat, von wo dieselben durch ein eisernes Rohr bei km 122 592 in das Bachbett des Schmidtobels geleitet werden.

Die Sohle des Sammelschlitzes wurde in seiner ganzen Längenausdehnung in den festen triasischen Kalkfels gelegt; demnach musste die Richtung dieses Schlitzes durch Stollenvortrieb zuerst fixiert werden, wobei immer der Felsstreichung nachgegangen, und erst später durch Aufbruch über dem Stollen bis zur Terrainoberfläche die eigentliche Schlitzanlage erstellt wurde.

Diese Schlitze wurden mit einer Sohlenbreite von mindestens 1 m und einer Breite von 2—2.5 m an der Terrainoberfläche ausgeführt, wobei die bergseitige Schlitzwand einen Anzug von $1:\frac{1}{2}$ erhielt, um bei vorkommenden Verdrückungen des Schlitzes mit aller Sicherheit noch die bergwärts kommenden Wässer in die Sohle des Schlitzes zu bekommen.

Die im Fels ausgesprengte Muldensohle des Sammelschlitzes wurde mit Cementmörtel 8 cm stark verstrichen.

Die Ausschichtung der Schlitze geschah mit Steinen, und zwar wurde von der Sohle nach aufwärts eine 3 m hohe Klaubsteinschichte angebracht, auf welche bis 1 m unter dem Terrain eine Bruchsteinschichte folgte, die mit Reisig und Erde abgedeckt wurde.

Die Sohle des Abführungsschlitzes, welche nicht auf Fels lagert, wurde aus einem 30 cm starken, in Cementmörtel gelegten Bruchsteinpflaster hergestellt.

Während der Ausführung dieser Entwässerungsschlitze waren sehr starke Drückerscheinungen im Terrain wahrnehmbar, die diese Arbeiten und die Auszimmerung der Schlitze ungemein schwierig gestalteten.

Die Kosten der ausgeführten Entwässerungsanlagen belaufen sich auf 17.600 fl.; der Aushub der Schlitze betrug 1570 m^3 ; von den angegebenen Kosten wurde ein Betrag von 13.994 fl. durch den Baufonds der Arlbergbahn gedeckt, der Rest aus dem Ordinarium bestritten.

Die hier besprochenen Anlagen waren während des Jahres 1886 beendet worden, und functionieren bis jetzt tadellos; es kann demnach mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, dass diese Lehne nun vollkommen zur Ruhe gebracht worden ist.

Da das Bahnobject im km 74.9406 (gewölbte Durchfahrt 2 m i) **Entwässerung der Lehnen Landeck—Pians.** weit) und die daran gegen km 75.0 sich anschliessende Dammschüttung mit thalseitiger Stützmauer in der Strecke Landeck - Pians durch die bergwärts kommenden Quell- und Tagwässer in ihren Fundamenten bewässert, und daher zum thalabwärtigen Gleiten veranlasst wurde, musste im Jahre 1887 mit einem Kostenaufwande von

3653 fl. in km 74·9—75·0 bergseits und parallel zur Bahnanlage ein 70 m langer, 1 m breiter und durchschnittlich 8 m tiefer Entwässerungsschlitz hergestellt werden.

Ausserdem wurde die in km 74·9789 thalseits ausgebaute Stützmauer durch einen 4·4 m hohen, im Fundamente 3·7 m und an der Krone 2·6 m breiten und 1·5 m langen, nur in Mörtel vorgebauten Schutzpfeiler gegen weitere Bewegung geschützt.

An Schlitzaushub mussten hierbei 510 m³, an Steinausschlichtungen 388 m³ und an Mörtelbruchstein-Mauerwerk 85 m³ geleistet werden.

Die gesammten Kosten wurden auf den Baufonds der Arlbergbahn verrechnet.

j) Rampenherstellung bei km 112·027 Im Jahre 1887 wurde in der Strecke Langen-Danöfen, zwischen km 112·027, eine 2 m breite Viehtriebrampe mit absperrenden Zugschranken auf Kosten des Baufonds mit einem Betrage von 500 fl. neu hergestellt.

k) Reconstruction der Stelzistobelbrücke nächst Danöfen. Der Schienenbelag der in km 116·996 der Strecke Danöfen-Dalaas liegenden Stelzistobelbrücke gestattete nicht den Durchgang breiterer, in Deutschland üblicher Salonwägen, da das Lichtraumprofil für dieselben nicht vorhanden war.

Um diesem Übelstande zu begegnen, wurde im Jahre 1887 eine Geleiserückung mit theilweiser Verschiebung der eisernen Brücken-Construction mit einem Aufwande von 236 fl. auf Kosten des Baufonds durchgeführt.

l) Reconstruction am Schmidtobel Strecke Dalaas—Hintergasse. In den Jahren 1887 und 1888 erfolgten Herstellungen zur Sicherung der Bahn gegen die Ausbrüche des Schmidtobels in km 122·654 zwischen den Stationen Dalaas und Hintergasse. Beilage XI.

An dieser Bauherstellung war auch das k. k. Strassenärar interessiert, indem die Regulierung des Niveau's der Reichsstrasse und die Räumung des Schmidtobelbachbettes von der neuen Wehranlage bis zur Reichsstrasse bewirkt werden musste.

Mit dieser Bauherstellung, welche am 31. August 1888 beendet war, wurde auch die Befestigung der sog. Quelltobelanschüttung durch die Ableitung des Wassers rechts der Bahn aus dem Quelltobel in den Schmidtobel mittelst eines eisernen Rohres bewirkt

Zur Auffangung und unschädlichen Ableitung des Geschiebes, bzw. Abraummateriales, welches durch die Hochwässer aus dem oberen Laufe des Schmidtobels und dem daselbst während des Bahnbaues angelegten Steinbruche gebracht wird, wurde ein in einem Winkel aus Stein erbautes Wehr bestimmt. Der eine Flügel desselben

erhielt einen 0·7 m hohen und 6·5 m weiten Durchlass für die Ableitung des Normal-Wassers, während der zweite niedrigere als Überfall für das Hochwasser und Geschiebe zu dienen hat, für welche noch ein Sammelbecken angelegt wurde. Das in diesem letzteren sich ansammelnde Wasser wird mittelst einer Lunette und eines Ablaufgrabens in den Alfenzfluss abgeleitet, zu welchem Behufe die bereits erwähnte Hebung der Reichsstrasse um 1·85 m vorgenommen, und in dieselbe eine hölzerne 3 m weite und 4·4 m breite Brücke mit steinernen Widerlagern eingeschaltet werden musste. Der Ablaufgraben unterhalb der Strassenbrücke wurde beiderseits durch eine Trockenmauer eingedämmt. Die Böschungsfäche der Quellobelanschüttung wurde mit Erde belegt und bepflanzt.

Die Gesamtkosten aller dieser auf den Baufonds der Arlbergbahn verrechneten Leistungen beliefen sich auf 7570 fl.

Im Dezember 1888 wurde zum Schutze der Arbeiter-Wohnhäuser Nr. 33, 34 und 39 in Langen gegen Alfenz-Hochwässer und Lawinen ein 3 m hoher Schutzdamm flusseits mit einer Trockenmauer und mit einem Kostenaufwande von 834 fl. à Conto Extra-Ordinarium hergestellt.

m) Schutzdamm in Langen.

In der Zeit vom October 1888 bis October 1889 wurde die Erweiterung der nächst Langen in km 110·4804 gelegenen Alfenzbrücke für ein zweites Geleise um den Kostenpreis von 28.971 fl. durchgeführt.

n) Erweiterung der Alfenzbrücke Station Langen.

Es konnte sodann das zweite Tunnel-Geleise über die Alfenzbrücke verlängert, und in die Stationsanlage von Langen eingebunden werden, so dass ab dieser Zeit die ganze Bahnstrecke St. Anton—Langen zweigeleisig hergestellt war.

Unter Einem wurde die Reconstruction der Weichentralanlage in Langen vorgenommen.

Die Gesamtkosten der genannten, auf Baufonds der Arlbergbahn verrechneten Herstellungen erreichten die Höhe von 35.486 fl.

Zum Schutze der Bahn gegen die von den Böschungen abrollenden Steine wurden in den Jahren 1888 und 1889 in der Strecke Langen bis Bratz an mehreren Stellen kleinere Steinfänge aus Altschienen und Rundholz, mit zusammen 900 m Länge und einem Kostenbetrage von 11.000 fl. hergestellt.

o) Stein- und Schotterfänge auf der Westrampe.

Da die sehr stark zu Steinschlag neigende Berglehne an der linken Bahnseite, zwischen km 80·7—81·0 in der Strecke Pians—Strengen, die Bahnanlage, namentlich bei Hochgewitter und beim Eintritt des Frühjahrthauwetters, sehr gefährdete, mussten in den

p) Steinschlagschutz, Strecke Wiesberg—Strengen km 80·7—81·0.

Jahren 1888 und 1889, in Verfolg der bereits beim Baue bewirkten Schutzvorkehrungen, die oberhalb der Bahntrace befindlichen Terrainmulden, durch welche die abrollenden Steine ihren Weg nehmen, durch Steinfänge verbaut werden.

Es wurden in km 80.812, 80.849, 80.920 und 80.946 vier 20—25 m lange Fangdämme, 80—100 m von der Bahntrace entfernt hergestellt.

Diese Dämme sind im Mittel durchschnittlich 4.5 m hoch, haben eine Kronenbreite von 1 m und Erdböschungen im Neigungsverhältnis von 4:5; sie sind thalseitig durch 2 m starke, 7 m hohe Trockenbruchsteinmauern mit einem Anzuge von 2:5 gestützt.

Durch jeden solchen Fangdamm ist für den Wasserabzug eine 0.7 m hohe und 0.6 m weite Dohle aus Trockenmauerwerk angelegt.

Weiters ist ein 63 m langes Steinschlagleitwerk östlich vom Rauhriss-Aquäduct in km 80.⁹/₈₁ ausgeführt worden. Dieses Leitwerk hat die Bestimmung, die vom Berge kommenden Steine in das Rinnsal des Aquäductes abzulenken.

An Arbeitsleistungen waren hiebei erforderlich:

Fundamentaushübe 620 m³ à 50 kr.

Dammanschüttungen 495 m³ à 56 kr.

Trockenes Bruchsteinmauerwerk 1452 m³ à 3 fl.

Die Gesamtkosten dieser Herstellungen beliefen sich auf 5151 fl. und wurden aus dem Ordinarium bestritten.

q) Verschiedene Unterbauarbeiten.

In den Jahren 1885 bis 1889 waren am Unterbaue in den beiden Rampenstrecken ausser den vorangeführten Leistungen noch sonstige Nacharbeiten und Herstellungen erforderlich geworden, die mit einem Kostenbetrage von 29.648 fl. auf Kosten des Baufonds hergestellt wurden.

r) Entwässerung der Perfuchser Lehne.

Die sogenannte Perfuchserlehne links der Bahn in km 73.9 bis 74.2, zwischen den Stationen Landeck und Pians, war schon vor dem Bahnbaue, ihrer welligen Configuration nach zu schliessen, in Bewegung gewesen. Wie aus den im Jahre 1880 durch die Bauorgane ausgeführten Terrainsondierungen hervorgeht, lagert daselbst in ungefähr 4 m Mächtigkeit der die Lehnenböschung bildende Bergschutt auf einer Schichte groben Schotters. Zwischen beiden Schichten ist eine etwa 40 cm starke Ablagerung von feingeschlemmtem Talgschiefer eingebettet. Auf diesem gleitet nun der überlagernde Bergschutt, der durch die Eröffnung des dort durch den Bahnbau nothwendig gewordenen Erdanschnittes seines stützenden Fusses beraubt wurde, thalabwärts.

Das Abrutschen auf der vorangeführten Gleitfläche wird dadurch bedeutend gefördert, dass das aus den oberhalb der Bahnanlage ge-

liegenden Wiesengründen kommende Quell- und Tagwasser durch zeitweilig im Terrain sich bildende Risse seinen natürlichen Abfluss findet, bis zur Rutschschichte herabsinkt und deren Gleitvermögen vermehrt.

Dieses Wasser sowohl, als auch das auf die Lehne auffallende Tagwasser bewirkten, dass dem, die bergseitige Böschung bildenden Bergschutt, welcher diese Wässer stark aufsaugte, eine breiartige Beschaffenheit verliehen wurde, die wieder die örtlichen Materialabsatzungen in der gesammten Rutschpartie veranlasste.

Um diesen Terrainbewegungen Einhalt zu gebieten, wurde die Berglehne durch eine Reihe von theilweise miteinander verbundenen unterirdisch getriebenen Sickerstollen und durch mehrere in der Anschnittsböschung eingelegte Steinrippen schon beim Baue entwässert.

Diese Entwässerungsanlagen zeigten sich jedoch in der Folge als noch nicht genügend. Die Sickerstollen waren in kurzer Zeit verschlemmt und durch die Terrainbewegungen theilweise abgerissen. Im Jahre 1890 traten nun neue bedeutende Materialabsatzungen auf, die auch die oberflächliche Entwässerungsanlage (Steinrippen) gänzlich zerstörten.

Die in diesem und im nächsten Jahre dadurch notwendig gewordene Sanierung bestand im wesentlichen darin, dass die Bahntrace zwischen km 73·9—74·2 von der in Bewegung befindlichen Lehne möglichst weit thalwärts verlegt, und der der Berglehne genommene stützende Fuss durch eine bergseitige Mörtelstützmauer mit einer soliden und kräftigen Steinhinterfüllung ersetzt und dadurch eine möglichst flache Abböschung der Lehne erreicht wurde.

Diese Tracenverlegung bedingte jedoch, dass der frühere Bogen mit Radius von 250 m durch einen solchen mit Radius von 225 m ersetzt werden musste.

Ausserdem wurde längs des parallel und oberhalb der Bahn führenden Gemeindeweges eine Entwässerungs-Schlitzanlage hergestellt, welche die Tag-, Quell- und Wiesenberieselungswässer aufzunehmen und durch einen in Mörtel gelegten offenen Graben in den Bahnseitengraben bei km 73·997 abzuführen hat.

Sämmtliche Sanierungsarbeiten waren im Jahre 1895 fertig gestellt, und seit 1890 zeigt sich in dieser Lehne keine weitere nennenswerte Bewegung mehr, so dass der volle Erfolg dieser Sanierung angenommen werden kann.

Schliesslich erfolgte im Einvernehmen mit den Interessenten die Sicherung des vorerwähnten längs der Lehne zwischen km 73·9—74·2 führenden Gemeindeweges.

Die für diese Sanierungen à conto Extra-Ordinarium erforderlichen Kosten betragen 12'086 fl. Die Hauptleistungsquantitäten, ausschliesslich der Oberbaulinienverrückung waren für alle vorangeführten Arbeiten:

Mörtelbruchstein-Mauerwerk	m ³	601
Trockenbruchstein-Mauerwerk	m ³	368
Steinschüttung	m ³	839
Erdaushübe	m ³	1223.

s) Ersetzung der deformierten Trockenmauer bei Pians km 78^{8/9} durch eine Eisenconstruction.
Beilage XII.

Bereits beim Baue der Bahn, in den Monaten Juni und Juli 1884, zeigte die in der Strecke Pians-Wiesberg im km 78^{857/859} rechts der Bahn ausgeführte Trockenmauer von 30 m Höhe, in den Deckschichten bedeutende Setzungen und eine Lostrennung des Anschlusskegels von dem Majenthal-Viaductsmauerwerk, worauf bald darauf auch eine merkliche Ausbauchung 7 m unter der Nivelette wahrnehmbar war. Da jedoch aus den wenigen Beobachtungen noch nicht erkannt werden konnte, ob die Bewegungen fortdauern würden, so wurde, um später während des Betriebes die Bahnanlage von den Bewegungen der Trockenmauer zu isolieren, schon zu jener Zeit in Aussicht genommen, an Stelle der Trockenmauer eine die Thalmulde überspannende Eisenconstruction von 26 m Lichtweite auszuführen.

Die beiden Widerlagsmauerwerke für diese künftige Brücke wurden noch während des Bahnbaues im Monate August 1884 hergestellt.

Die Bewegungserscheinungen wurden auch weiterhin stetig beobachtet, so dass die Mauer bereits im Jahre 1890 abgepölst werden musste.

Im Monate August des letzteren Jahres nahmen die Bewegungen derart zu, und zeigten sich in der Mauer nestartig herausgeschobene Partien, in denen die Steine gebrochen und zerdrückt waren, dass unverweilt an die Reconstruction geschritten werden musste.

Im September 1890 wurde die deformierte Trockenmauer 7 m tief unter der Nivelette abgetragen und an deren Stelle ein Holzprovisorium gesetzt, über welches der Verkehr bis 13. Februar 1892 geleitet wurde.

Die vom Baue her bestandenen Widerlagsmauerwerke für die 26 m weite an Stelle der Trockenmauer einzulegende Eisenconstruction mit Fahrbahn oben wurden hierauf grösstentheils reconstruirt, und gleichzeitig bergseits der Bahn mit der Montage der neuen Eisenconstruction begonnen, für welche aber erst der nötige Raum ausgesprengt werden musste. Letztere Arbeit war am 18. November 1890 vollendet.

Am 13. Februar 1892 wurde die bis dahin fertiggestellte Construction bei gleichzeitiger Entfernung des Holzprovisoriums in die Trace eingeschoben, und dem Betriebe übergeben.

Da auch das Vorterrain dieser Brücke, eine steile Schutthalde, an deren Fusse die von der k. k. Staatsbahnverwaltung auf eigene Kosten erstellte Paznaunerstrasse führt, zu Bewegungen neigte, wurden Probeschächte zur Klarlegung der Untergrundsverhältnisse abgeteuft. Diese auf 3 bis 5 m Tiefe getriebenen Schächte zeigten in der Sohle sehr glimmerreichen Schiefer.

Das Vorterrain wurde hierauf durch unterirdisch und oberirdisch geführte Entwässerungsanlagen, durch Humusierung und Bepflanzung gesichert; die bergseitige Strassenmauer, die abgescherrt war, wurde in grösserer Stärke und in Mörtel mit mächtiger Steinhinterfüllung ausgeführt.

Die gesammten auf Ordinarium verrechneten Kosten aller dieser Herstellungen beliefen sich auf 20.000 fl.

Schon bei der Vortreibung des Sohlenstollens während der Bauausführung im Monat November 1882 zeigte sich das aufgetahrene Gebirge in der Partie der Mauerringe Nr. 911, 912, 913, 927 und 928 keineswegs gut. — Sehr glimmerreicher Lagerglimmerschiefer mit Spalten, die mit lehmartigem Letten ausgefüllt waren, wechselten mit Schichten, in denen wieder grosse, linsenartige Ausscheidungen von milchweissem Quarz vorkamen.

Das Gebirge war in der ganzen Partie durchaus trocken.

Beim weiteren Vortrieb verschlechterte sich das Gebirge zusehends, so dass schon am 1. December 1882, im heutigen Ring Nr. 909 der provisorische leichte Eiseneinbau im Sohlenstollen durch sehr starken Holzeinbau aus den kräftigsten Fichtenstämmen ersetzt werden musste.

Das aufgetahrene Gestein wurde durch Lufteintritt sehr bald zu Verbrüchen geneigt, und schon am 9. November wurde im Ring Nr. 926 und am 1. December im Ring Nr. 909 je ein Mineur durch abgehende Steine erschlagen.

Die Druckerscheinungen hielten jedoch trotz des starken Holzeinbaues an. Darum wurde am 8. Jänner 1883 im heutigen Mauerring Nr. 910 auf der linken südlichen Tunnelseite ein Entwässerungsstollen senkrecht auf die Tunnelachse angefangen und 22 m tief vorgetrieben; es zeigte sich jedoch kein Wasser.

Im 8. Kilometer wurden mehrere solche Entwässerungsstollen mit sehr gutem Erfolge ausgeführt; nachdem das Wasser mit grossem hydrostatischen Drucke abgezapft war, hörten die früheren heftigen Druckerscheinungen ganz auf. Während der Minierung und Mauerung

t) Reconstruction
einiger Mauerringe
im Arlbergtunnel.
Beilagen XIII u. XIV.

im Frühjahr 1883 wurden keine besonderen Druckerscheinungen wahrgenommen.

Den kurz nach der Aufschliessung des Gebirges gemachten Erfahrungen Rechnung tragend, wurde für die Mauerung die sehr starke Type Nr. 250 zur Ausführung gebracht.

Wie aber das erste Decennium des Betriebes lehrt, war auch diese Mauerung aus bestem Bruchstein und Portland-Cementmörtel ausgeführt, noch nicht hinreichend widerstandsfähig, um dem gewaltigen, an Blähungserscheinungen erinnernden Gebirgsdrucke auf die Dauer Stand zu halten.

Die alljährlichen Berichte aus damaliger Zeit über die von der Bahnerhaltung durchgeführten Tunneluntersuchungen erwähnen immer die Ringe Nr. 912, 913 und 927 als sehr schadhaft und mit sehr tiefen schalenartigen und besonders im Gewölbescheitel auftretenden Ausbrüchen, bezw. Zerdrückungen behaftet.

Im Frühjahr 1892 wurden die am meisten zerdrückten Ringe genau aufgenommen.

Wie die beiliegenden Querprofile (Beilagen XIII und XIV) zeigen, waren schon sehr starke Deformierungen und Verschiebungen eingetreten.

Es musste demnach noch im Mai 1892 zur Reconstruction der am meisten deformierten Ringe Nr. 911, 912, 913, 927 und 928 geschritten und diese Arbeit soweit ausgedehnt werden, als beim Ausbrechen des alten Mauerwerkes noch Schäden wahrgenommen wurden oder die Freihaltung des vorgeschriebenen Lichtraumprofils die Auswechslung der verdrückten Partien nothwendig machte.

Zuerst wurde zwischen den beiden bestehenden Tunnelgeleisen in der Mitte des Tunnels zwischen km 107·48 bis 107·57 das zukünftige gerade Verkehrsgeleise gelegt, ohne dass der doppelgeleisige Tunnelverkehr eine Störung erlitt.

Nach Fertigstellung dieses Geleises wurden in dem Intervalle zwischen zwei Zügen die Verbindungscurven zwischen dem neu gelegten Geleise und den alten Tunnelgeleisen verlegt und in diese eingebunden.

Um die Einfahrten der Züge in den Tunnel wie bisher am linken, richtigen Geleise aufrecht zu erhalten, wurden, wie aus der Skizze in Beilage XIV ersichtlich ist, das jetzige linke Geleise bei km 107·441 in das mittlere Verkehrsgeleise, und dieses bei km 107·614 in das jetzige rechte Geleise mit Bögen vom Radius 200 m ohne Wechsel eingebunden.

Die Ausfahrten der Züge aus dem Tunnel am Verkehrsgeleise erfolgten somit auf dem unrichtigen Geleise.

Nach erfolgter Einbindung der Verbindungscurve und Aufhebung der Geleisesperre begann der eingleisige Zugsverkehr im Tunnel, und hierauf wurde mit den eigentlichen Reconstructionsarbeiten begonnen.

Noch zur Zeit der Aufrechterhaltung des zweigleisigen Betriebes wurden die Kabelleitungen für den Staatstelegraph und die beiden Kabel für die Glockenlinie nebst dem Telephon an der linken und an der rechten Tunnelleibung in 0.26 m weite und 0.20 m tiefe Dohlen eingelegt, die auf das Sohlengewölbe aufgemauert waren.

Auf die Steindeckel dieser beiden Dohlen wurden dann sehr starke Schwellen aus Fichtenholz und auf diese die lärchenhölzernen Bögen gestellt, mit welchen die Ringe noch vor Beginn des Ausbruches unterfangen wurden.

Sofort nachdem der eingleisige Betrieb eingeleitet war, wurde mit dem Aufstellen der sogenannten Einbaubögen begonnen. Zur Aufstellung eines »vor Tag« fertig gezimmerten Holzbogens, der in 3 Theilen mittelst eines Materialzuges an Ort und Stelle gefördert wurde, brauchten 20 Mann 1 Stunde 45 Minuten.

Am 13. Juni waren die Ringe Nr. 910, 911, 912, 913 und 914 fertig mit Holz eingebaut und in der westlichen Hälfte des Ringes Nr. 912 wurde sodann am 14. Juni begonnen, im Scheitel des Gewölbes das Mauerwerk aufzubrechen.

Es wurde immer nur eine Hälfte einer Ringlänge, d. i. eine Strecke von ungefähr 3.30 m, in Arbeit genommen, um nicht zu viel Gebirge aufzuschliessen und dadurch noch mehr schädliche Druckbildungen zu erzeugen.

Am 9. Juli wurden, nachdem im Ring Nr. 912 noch 1 m vom Widerlager ausgebrochen war und sich das Mauerwerk sehr gut gezeigt hatte, sofort mit der Wiederaufmauerung begonnen.

Die bei der neuen Aufmauerung verwendeten Mauersteine, sehr lagerhafte, druckfeste, ausgesuchte Gneisplatten, wurden aus dem Jungbrunntobel-Steinbruche oberhalb St. Anton gebrochen.

Der Sand wurde aus der Jll bei Feldkirch entnommen; er enthielt sehr viel Quarzkörner und kam nur gewaschen zur Verwendung. Zum Mörtel wurde ausschliesslich Perlmoser Portland-Cement zugelassen. Am 28. Juli war diese Ringhälfte wieder fertig aufgemauert und geschlossen. Zur ganzen Arbeit wurden also 42 Kalendertage verwendet, wovon 23 auf die Minierung und 19 auf die Mauerung entfallen.

Bei den übrigen Ringen wurde derselbe Vorgang eingehalten; das Widerlager, das sich durchaus gut erwies, wurde belassen, nur die Gewölbe wurden neu aufgebaut. Fast immer waren, um möglichst

rasch vorwärts zu kommen; mindestens 3 Halbringe gleichzeitig in Arbeit.

Am 6. September wurde im östlichen Halbring Nr. 928 a der letzte Schlussstein eingefügt. Mit ihm war die Ring-Neuconstruction als solche vollendet. Man liess dann die Ringe noch 4 Wochen auf den Lehrbögen stehen.

Am 6. October 1892 wurde der zweigeleisige Betrieb wieder aufgenommen. Die gesammten Reconstructionsarbeiten hatten 130 Tage erfordert Gearbeitet wurde an Sonn- und Feiertagen sowie bei Tag und Nacht. Im Ganzen wurden 1082 Schichten geleistet, dabei 705 m³ Mauerwerk und Felsen ausgebrochen und 640 m³ neues Mauerwerk (ausschl. Kabelcanal) hergestellt.

Die gesammten Kosten betragen exclusive Kabelcanal 48.746 fl.

Es betragen ferner die

Kosten der Vorarbeiten	2094 fl. — kr.
» » Reconstructionsarbeiten	39483 fl. 85 kr.
» für verschiedene Leistungen	7167 fl. 66 kr.
	<u>Summe 48745 fl. 51 kr.</u>

Die Reconstructionsarbeiten gliedern sich in:

Zimmerungsarbeiten	14230 fl. 68 kr.
Mauerwerks-Demolierung	5708 fl. 31 kr.
Herstellung des Widerlager-Mauerwerks	374 fl. 53 kr.
» » Gewölbmauerwerks	14709 fl. 48 kr.
» » Nachmauerung	3654 fl. 77 kr.
» » Kabel-Dohlen-Mauerwerkes.	806 fl. 08 kr.
	<u>Summe 39483 fl. 85 kr.</u>

Die Einheitspreise stellen sich, wie folgt:

Widerlags-Mauerwerk	m ³ 18·6,	Preis pro m ³	51 fl. 42 kr.
Gewölbmauerwerk	» 468·8,	» » »	86 fl. 49 kr.
Nachmauerung	» 153·1,	» » »	41 fl. 99 kr.
Kabel-Dohlen-Mauerwerk	» 50·4,	» » »	15 fl. 99 kr.

Ohne Unterschied des Mauerwerks betragen die Kosten durchschnittlich pro m³ 74 fl. 84 kr. excl. Dohlenmauerwerk und 70 fl. 54 kr. incl. Dohlenmauerwerk.

u) Bau des Grosstobel-tunnels.
Beilage XV.

Durch den am 9. Juli 1892 im Gebiete des grossen Tobels erfolgten Bergsturz wurde die Bahn in einer Längenausdehnung von 240 m vollständig zerstört. Infolgedessen war es nothwendig geworden, die neue Bahnlinie zum Schutze gegen weitere Bergstürze und Lawinen, die in diesem Gebiete stets zu fürchten sind, endgiltig gegen den Berg zu

rücken und unterirdisch im Gehänge und Murenschutt des grossen Tobels auszuführen. Dieser neue sogenannte Grosstobeltunnel wurde in der Zeit von Anfang December 1892 bis Anfang November 1893 ausgeführt.

Der Grosstobeltunnel beginnt auf der Ostseite mit einem 10 m langen überwölbten Einschnitte, an welchen sich der eigentliche 446 m lange Tunnel mit einem darauffolgenden 49.1 m langen überwölbten Einschnitte anschliesst.

Am 1. December 1892 wurde mit den Vorarbeiten begonnen, so dass am 10. Dezember schon der erste Einbau aus Holz aufgestellt werden konnte.

Der Tunnel wurde eingeleisig nach der englischen Baumethode mit vorausgehendem Sohlenstollen-Vortrieb hergestellt. Diese Sohlenstollen wurden von beiden Seiten so rasch als möglich vorgetrieben, um neue Arbeitsstellen zu gewinnen. Sie mussten durchaus sehr stark ausgezimmert werden, ja stellenweise konnte nur mittelst Getriebezimmerung drohenden Verbrüchen wirksam begegnet werden. Am 6. Mai drang die Sonde durch und am 7. Mai wurde dann der eigentliche Durchschlag vollendet. Der geschlossene 505.10 m lange Sohlenstollen wurde in 146 Kalendertagen fertig gestellt. Es ergibt dies einen mittleren Tagesfortschritt von 3.46 m. Bringt man die Störungen durch die abnorm grossen Lawinen im Winter 1892|93, welche die Zugänge zu den Stollenmundlöchern wiederholt tief verschütteten, und die Festtage, an denen nicht gearbeitet wurde in Abzug, so ergibt sich ein mittlerer täglicher Arbeitsfortschritt von 4.21 m.

Gearbeitet wurde bei Tag und Nacht. Der grösste Fortschritt war pro Tag 4.80 m; als Mindestleistung wurden 3.20 m erreicht.

Anfang Jänner 1893 wurde von »über Tag« aus auf beiden Seiten mit dem Vortrieb des Firststollens begonnen. Um den Fortschritt dieser Arbeit zu beschleunigen, wurden vom Sohlenstollen aus noch vier Aufbrüche in den Firststollen ausgeführt, um dann von diesen aus beiderseits den Firststollen auszuweiten. Am 28. Juni 1893 wurde der fünfte und letzte Durchschlag im Firststollen vollendet.

Der eigentliche Tunnel ausschliesslich der beiden anstossenden überwölbten Einschnitte wurde in 70 Ringe zu 6.40 m Länge eingetheilt. Am 5. April 1893 wurde mit der Minierung des ersten Aufbruchringes begonnen und am 12. October 1893 war der letzte Schlussring fertig ausgebrochen. Der ganze Vollaussbruch nahm somit 191 Tage in Anspruch.

Zur vollständigen Minierung eines Ringes ausschliesslich des Aushubes für das Sohlengewölbe wurden im Mittel

für Aufbruchringe	:	. . .	19	Tage
» Nachbruchringe	.	. . .	15	»
» Schlussringe	.	. . .	9	»

gebraucht.

Der Tunnel ist in seiner ganzen Länge ausgemauert, zum grössten Theile auch mit Sohlengewölbe versehen. Am 27. April 1893 wurde der erste, fertig ausgebrochene Ring zu mauern begonnen. Am 23. October 1893 wurde der letzte Ring geschlossen, d. h. fertigmauert. Es wurden also in 180 Tagen alle 70 Ringe fertigmauert. Im Mittel wurden zur fertigen Aufmauerung eines Aufbruchringes 18 Tage, der andern Ringe dagegen 14 Tage gebraucht. Im Maximum wurde zu einem Ringe 24 Tage, im Minimum 8 Tage gebraucht.

Dort wo sehr starker Druck herrschte und die Einbauhölzer bedeutend in das Mauerungsprofil hereingedrückt waren, musste oft bis zu 0.30 m und auch noch mehr nachminiert werden. Diese Arbeit hielt den Mauerungsfortschritt immer merklich zurück. 189.31 m wurden mit Sohlengewölbe und einer Ringstärke im Scheitel von 0.65 m zum Preise von 620 fl. pro Meter, 403 m ohne Sohlengewölbe mit einer Scheitelstärke von 0.75 m zum Preise von 630 fl. pro Meter hergestellt. 252.54 m mit einer Scheitelstärke von 0.75 m und Sohlengewölbe zum Preise von 679 fl. pro Meter, und 59.22 m als überwölbter Einschnitt mit 0.70 m Gewölbsstärke zum Preise von 60.300 fl. ausgeführt.

Die Kosten für den Tunnel allein betragen 357.341 fl.

Das gesammte Mauerwerk ist in lagerhaften Bruchsteinen in Portlandcementmörtel im Mischungsverhältnisse 1 Raumtheil Portlandcement auf 3½ Raumtheile gut gewaschenen Sand ausgeführt.

Zur Erhöhung der Stabilität sind in sämmtlichen Aufbruchringen die Hohlräume hinter dem Gewölbe mit Mörtelmauerwerk ausgefüllt.

Der Aushub und die Mauerung des Sohlengewölbes wurden immer erst nach der Ausschalung des Ringes (3 Wochen nach dem Schlusse des Gewölbes) durchgeführt. Dann wurde die Verfügung ausgeführt und als letzte Arbeit die Aufmauerung des Sohlencanals und des Betonüberzuges über dem Sohlengewölbe aufgebracht. Dort wo die vorbezeichneten Arbeiten fertig waren, wurde dann das Schotterbett hergestellt und sofort mit der Verlegung des Oberbaues begonnen.

Am 7. November 1893 waren die gesammten Arbeiten vollendet und an diesem Tage wurde der Verkehr durch den neuen, zweitlängsten Tunnel der Arlbergbahn eröffnet.

Der Bau des Grosstobeltunnels hatte also 330 Tage, fast genau 11 Monate beansprucht, wohl eine im Tunnelbau früher nicht erreichte Leistung, die unsomehr zu beachten ist, wenn man berücksichtigt, dass das zu durchfahrende Gebirge aus meist druckreichen Muren bestand.

Die Kosten der ganzen Linienverlegung betragen 414.222 fl.

Im Monate Juli des Jahres 1889 entstand während eines Hochgewitters, durch die von der rechtsseitigen Berglehne in der Strecke Danöfen—Dalaas zwischen km 119.730—119.948 und insbesondere aus dem Wasserlaufe in km 119.840 herabkommenden Tagwässer, welche ihren alleinigen Abfluss durch den 0.6 m weiten gedeckten Durchlass in km 119.948 finden, unterhalb des letzteren auf Bahngrund ein Terraineinriss und in weiterer Folge eine Vermurung des unterhalb der Bahn gelegenen Privatbesitzes. Um nun diesen Übelständen dauernd zu begegnen, wurden im Jahre 1892, nach abgeschlossenen Verhandlungen mit den hiebei in Betracht kommenden Interessenten die hiezu nöthigen Schutzbauten zu Lasten des Extraordinariums hergestellt.

Diese Schutzbauten bestanden in der Ausplanierung und Bepflanzung des Terrainrisses und in der Herstellung eines gepflasterten, 2 m breiten und 80 m langen Gerinnes, welches vom vorerwähnten gedeckten Durchlasse links der Bahn über die Lehnenböschung bis zur Thalniederung geführt wurde, wo dasselbe durch zwei Schutzdämme seinen Abschluss findet. Der eine Damm hat die abgeführten Geschiebsmassen aufzuhalten, während der zweite bestimmt ist, das zu Thal geförderte Schlägerungsholz aufzufangen. Die vom Berg kommenden Wässer werden durch einen in die Schutzdämme eingelegten 0.6 m weiten ausgemauerten Durchlass und durch ein Gerinne in den Alfenzbach abgeleitet.

Die Kosten dieser Herstellungen beliefen sich auf 1322 fl.

Bei km 78 $\frac{1}{4}$ der Station Pians wurden im Jahre 1893 zur besseren Entwässerung der Lehne eine Steinschichtung und bei km 80 $\frac{1}{2}$ nächst der Haltestelle Wiesberg Unterfangungen und Untermauerungen einzelner Felsköpfe durchgeführt.

Im gleichen Jahre wurden die Stützmauern in km 80 $\frac{1}{4}$, 82.⁰¹ und 84 $\frac{1}{2}$ einer Reparatur unterzogen, beziehungsweise zum Theile neu hergestellt und zum Schutze der Paznaunerstrasse nächst km 78.8—79.0 eine Uferversicherung gegen die Rosanna erbaut. Diese Herstellungen

v) Sanierung des Wasserlaufes km 119.948. Strecke Danöfen—Dalaas.

w) Entwässerung der Lehnen bei km 78 $\frac{1}{4}$ und 80 $\frac{1}{4}$.

wurden aus dem Ordinarium bestritten, und erforderten einen Kostenbetrag von 2500 fl.

x) Uferschutzbauten im Radonnatobel.

In das Jahr 1893 fällt die Wiederherstellung des Rinnsales bzw. die Neuherstellung des Uferschutzes im Radonnatobel in km 118³/₄ zwischen den Stationen Dalaas und Danöfen. Es wurde eine 62·3 m lange Uferschutzmauer am rechten Bachufer von dem Bahnviaduct abwärts mit anschliessender Abpflasterung und dammförmiger Hinterfüllung hergestellt. Die zur Bauzeit eingelegte mittlerweile vermurte Cunette in der Mitte des Bachlaufes wurde wieder geöffnet. Gleichzeitig wurde im Anschlusse an die Steinwuhung ein Viehtriebsweg über die Berme des neu erstellten Uferschutzes angelegt.

Diese Herstellungen auf Ordinarium ausgeführt, beanspruchten einen Kostenaufwand von 2900 fl.

y) Verstärkung von Brückenconstructions.

Im gleichen Jahre erfolgte mit einem Aufwande von 4297 fl. die Verstärkung der Eisenconstructions der nachfolgend genannten Brücken:

Lawinengangbrücke in km 112·929	}	sämmlich in der Strecke Laugen— Bludenz gelegen.
Mühltobelbrücke . » » 119·302		
Masonbachbrücke . » » 127·528		
Winkeltobelbrücke . » » 128·939		
Grubsertobelbrücke » » 131·368		

Weiters wurden die im Februar durch Lawinen beschädigten zwei eisernen Brücken und zwar die Spreubachbrücke in km 115·452 und die Glongtobelbrücke in km 116·630 reconstruiert, und die wieder hergestellten Eisenconstructions an Stelle der Holzprovisorien eingebracht.

Erstere Auslagen wurden auf Extra-Ordinarium, letztere auf Ordinarium bewirkt.

**z) Reconstruction am Ganderbachobject km 78²/₃, Station Pians.
Beilage XVI.**

Im Jahre 1894 wurde die Reconstruction des Ganderbachobjectes im km 78·283 bzw. die Sanierung der angrenzenden wasserhältigen Lehne in Angriff genommen.

Die bis dahin zur Sicherung des Objectes, insbesondere zur Stabilisierung des sichtlich in Bewegung geratenen östlichen Widerlagers und zur Erhaltung des Gewölbmauerwerkes durch Bölzung desselben, sowie durch Einziehung kräftiger aus Schienenpaaren gebildeter Schliessen provisorisch hergestellten Vorkehrungen hatten sich nämlich als unzureichend erwiesen; ebenso die im Jahre 1886 mit einem Kostenaufwande von 3107 fl. auf Baufonds der Arlbergbahn

erfolgte Herstellung eines Entwässerungsschlitzes um dieses Widerlager. Diese Umstände bedingten ein langsames Befahren des Objectes.

Da die wahrgenommenen Bewegungserscheinungen und die dadurch veranlasste Deformation des Viaductes nur durch eine in Folge Wasserzuflusses begünstigte Terrainbewegung ihre Erklärung fanden und eine Consolidierung des Objectes daher nur nach rationeller Entwässerung der bergseitigen Lehne erwartet werden konnte, wurde vorerst mit dieser Entwässerung begonnen.

Gleichzeitig wurde die Wiesenbewässerung oberhalb des Objectes möglichst behindert und zu dem Behufe wurden mit den hiebei interessierten Anrainern wegen der verursachten Wirtschafterschwer-nisse besondere Abmachungen getroffen.

Um das Eindringen des im Gerinne des Ganderbaches abfließenden Wassers in das zerklüftete Terrain zu verhüten, wurde die Regulierung und Dichtung des Bachbettes bewirkt. Das im beweglichen Boden am rechten Ufer des Baches eingebaute durchlässige Wasserreservoir der Wasserstation Pians wurde auf die in Ruhe befindliche andere Seite des Baches verlegt.

Im Jahre 1895 wurde der östliche Gewölbebogen des Ganderbachviaductes untermauert, und der früher durch dasselbe geführte 2 m breite Wirtschaftsweg aufgelassen, bezw. links der Bahn durch eine 334·6 m lange Wegverlegung ersetzt, die den Ganderbach oberhalb der Bahn mit einer 7·2 m weiten Wegbrücke übersetzt.

Im gleichen Jahre wurde der links der Bahn in der ganzen Längenausdehnung der Station Pians führende normale Seitengraben derart reconstruiert, dass der rascheste Wasserabzug in demselben gesichert war, und ein Versickern des Wassers während des Laufes vermieden wurde.

Die aus dem Extra-Ordinarium bestrittenen Kosten beliefen sich für die Wasserreservoirsverlegung auf 5227 fl. für die Wegverlegung auf 2902 fl. und für die Entschädigungen an Anrainer für Wiesenbewässerungseinstellung auf 1700 fl.

Die Kosten für die sonstigen Arbeitsleistungen, die aus dem Ordinarium gedeckt wurden, betragen 15589 fl. In den angegebenen Kostenbeträgen sind auch die im Jahre 1896 zur Verrechnung gelangten Schlussbeträge aufgenommen.

Zu Beginn des Jahres 1890 erfolgten in der Bratzer Halde km 124·0—124·1 der Strecke Dalaas-Hintergasse betriebsgefährliche Terrainabsetzungen oberhalb der Bahntrace, die schon damals die Herstellung von umfangreichen oberflächlichen Entwässerungsanlagen auf Kosten des Ordinariums nothwendig machten.

aa) Entwässerungsanlagen in Bratzer Halde, Strecke Dalaas—Hintergasse.

Diese Anlagen erwiesen sich jedoch in der Folge als noch nicht genügend, da Ende des Jahres 1891 und Anfangs 1892 neuerlich Materialabschälungen und Schalenlostrennungen an dieser Stelle stattfanden, wodurch mehrfache Verkehrsstörungen hervorgerufen wurden.

Diese Örtlichkeit wurde vorerst durch Herstellung eines Materialfanges provisorisch geschützt; da aber auch später Terrainbewegungen unterhalb der Bahnanlage auftraten, wurde im Jahre 1894 mit den Sanierungsarbeiten in diesem Gebiete begonnen; dieselben wurden im folgenden Jahre beendet.

Diese Arbeiten beschränkten sich nach den erforderlichen Grundeinlösungen zunächst auf die oberflächliche Entwässerung des muldenförmigen Terrains oberhalb der Bratzer Halde durch Herstellung eines 550·0 m langen, offen in Cementmörtel gepflasterten Grabens.

Diese letzteren Herstellungen wurden zu Lasten des Extra-Ordinariums mit einem Kostenbetrage von 5750 fl. durchgeführt.

bb) Reconstruction der Gypsbruchtobel-Brücke, Strecke Danöfen-Dalaas.

Das Mauerwerk der Gypsbruchtobelbrücke in km 119·717 zwischen Danöfen und Dalaas, welches wegen ungleichen Setzungen schon während der Bauausführung mehrmals verstärkt werden musste, zeigte auch nach der Betriebseröffnung namentlich in den an die Brückenwiderlager anschliessenden Sparbögen stetige, wenn auch nur geringe Bewegungen, so dass es im Jahre 1885 abgepölst wurde.

Die Studien über die erforderliche Reconstruction dieser Brücke haben zur Zeit der Verfassung dieser Denkschrift ihren Abschluss noch nicht gefunden.

B. Oberbau.

a) Verlegung des zweiten Geleises im Arlbergtunnel.

Sofort nach der Betriebseröffnung musste das ursprünglich für spätere Zeiten in Aussicht genommene zweite Geleise im Arlbergtunnel und zwar vom Ende der Station St. Anton bis zur eingleisigen Alfenzbrücke bei Langen gelegt werden, nachdem sich dasselbe schon in der ersten Zeit des Betriebes als dringend nothwendig erwies.

Dieses Geleise wurde auf Conto Baufonds der Arlbergbahn mit einem Kostenaufwande von 225.821 fl. in der Zeit von Ende October 1884 bis Mitte Juli 1885 hergestellt und am 15. Juli 1885 in Benützung genommen. Das neu verlegte (rechte) Geleise mit eisernen Querschwellen nach dem Oberbau-System Heindl wurde in die Verlängerung des zweiten Hauptgeleises der Station St. Anton durch Wechsel Nr. 16 eingebunden während es in der Station Langen vor der im Jahre 1885 noch eingleisigen Alfenzbrücke in das linke Tunnelgeleise durch die Weichenanlage Nr. 1 eingeführt wurde.

Die für diese Geleisanlage nöthigen Materialien wurden mit Benützung des linken Tunnelgeleises und eigener, von kleinen Maschinen geführter Materialzüge in den Tunnel geschafft.

Zur Sicherung des Oberbaues bei grösserer Inanspruchnahme desselben durch die erhöhte Fahrgeschwindigkeit und den gesteigerten Verkehr wurde der Oberbau durch Vermehrung der Unterlagsplatten verstärkt, so dass schliesslich auf der ganzen Strecke auf jeder Schwelle 2 Unterlagsplatten zu liegen kommen, auf welche die Schienen durch je drei Hackennägel geheftet sind.

Mit diesen Reconstructionen wurde im Jahre 1891 begonnen; dieselben werden auf der Ost- und Westrampe im Jahre 1897 beendet sein. Bis Ende des Jahres 1894 waren zusammen 50417 m currenter Geleislängen-Oberbau verstärkt, wofür ein Kostenaufwand von 9884 fl. erforderlich war. Noch sind 8417 m currente Geleise zu verstärken.

Nachdem durch die bis zum Jahre 1892 gewonnenen Erfahrungen zweifellos erhoben war, dass der im Arlbergtunnel verwendete eiserne Oberbau, System Heindl unter den chemischen Einwirkungen zu sehr litt, und seine Abnützung seit dem Jahre 1890 rasch zunahm, musste an die Auswechslung dieses Oberbaues geschritten werden.

Es wurde dafür ein kräftiger Stahlschienenoberbau auf hölzernen u. zw. Eichenschwellen ruhend gewählt, der die Gewähr grösserer Widerstandsfähigkeit gegen die Tunneleinflüsse bot.

Die Imprägnirung der Schwellen erfolgte mit 1½%iger Chlorzinklauge unter Zusatz von carbolsäurehaltigem Theeröl.

Die nun in Verwendung genommenen Fahrschienen des hölzernen Oberbaues System XXV, sind aus Flussstahl, 15 m lang, mit einem Gewichte von 43 kg. pro Meter.

Ein jedes solches Schienenpaar von 15 m Länge ruht auf 19 Stück imprägnirter Eichenschwellen, die 150 mm oberes, 250 mm unteres Auflager und eine Höhe von 150 mm haben. Die Schwellen sind gehobelt und die Schienenneigung wird durch Keilplatten erreicht, welche die Zwischenlage zwischen Schienen und Holzschwellen bilden. Die Schienen sind an den Holzschwellen mittelst 3 durch die Keilplatten gehende vierkantige Hackennägel befestigt. Die Nagelung ist abwechselnd so durchgeführt, dass einmal der innere Schienenstrang mit zwei und der äussere mit einem Hackennagel an der Holzschwelle haftet und an der nächst folgenden Schwelle das umgekehrte Verhältnis eingehalten wird. Dementsprechend weisen die Keilplatten A die zwei Nagellöcher auf der Schienen-

b) Oberbauverstärkung.

c) Reconstruction des Oberbaues im Arlbergtunnel.
Beilage XVII.

innenseite, die Keilplatten B die Nagellöcher auf der Schienenaussenseite auf.

Für jeden Stoss von 15 m Schienenlänge sind nachfolgende Oberbaukleinmaterialien nöthig:

2 Stück äussere Winkellaschen	à	11.93 kg.
2 » innere »	à	8.71 »
8 » Laschenbolzen	à	0.62 »
20 » Keilplatten A	à	4.14 »
18 » » B	à	4.11 »
114 » Hackennägel	à	0.57 »
8 » Grove'sche Mutterfesthalter	à	0.03 »

Bei diesem Oberbausystem ist schwebender Stoss eingehalten.

Die Schienenneulagen wurden im Arlbergtunnel und zwar im linken Geleise im Jahre 1893, im rechten Geleise im Jahre 1894 und die Reststücke in beiden Geleisen bis zu den beiden Tunnelportalen in der Gesamtlänge von 0.6 km im Jahre 1895 ausgeführt.

Die Kosten der Schienenneulage betragen für das 1893 verlegte linke Geleise:

Lohnkosten	29.162 fl.
Materialkosten	98.921 fl.
Gesamtkosten	<u>128.083 fl.</u>

für das 1894 verlegte rechte Geleise

Lohnkosten	15.539 fl.
Materialkosten	62.779 fl.
Im Ganzen	<u>78.318 fl.</u>

Der Vergleich der Gesamtkosten ergibt nun allerdings, dass das rechte Geleise, obwohl in demselben um 38.45 m mehr Geleise-länge neu verlegt wurden als im linken Geleise, um 49.765 fl. weniger gekostet habe, als die im letzteren Geleise ausgeführte Neulage. Diese Differenz erklärt sich in zweifacher Weise:

Zunächst zeigt sich schon aus obigen Ziffern ein Unterschied der Materialkosten um 36.142 fl. Die aus dem linken und rechten Tunnelgeleise in den Jahren 1893 und 1894 rückgewonnenen unbrauchbaren eisernen Querschwellen wurden nämlich nur mit ganz geringen Gewichtsmengen als Pauscheisen in Rückgewinn gestellt, nachdem während der Neulagen die Erhebung ihres thatsächlichen Gewichtes nicht möglich war. Diese unbrauchbaren Eisenschwellen wurden hierauf im Jahre 1894 vortheilhaft als Alteisen verkauft und hieraus ergab sich eine Gutschrift von 31.432 fl., die zu gleichen Theilen dem linken und rechten Geleise zu Gute kommen sollte.

Die weitere Differenz bei den Materialkosten erklärt sich aus verschiedenen Beschaffungspreisen.

Die Lohnkosten, die den eigentlichen Factor für die Beurtheilung des Kostenaufwandes bilden, sind jedoch im linken Geleise wesentlich von jenem des rechten Geleises verschieden und zwar um den namhaften Betrag von 13.623 fl.

Dies erklärt sich in nachfolgender Weise: Zur gleichen Zeit, als im Jahre 1893 die Schienenneulage im linken Geleise durchgeführt werden musste, wurde auch die Neuverlegung der Kabelstränge für die k. k. Staatstelegraphenleitung im Arlbergtunnel vorgenommen; es war dies nicht zu vermeiden, da die günstige Jahreszeit für beide Arbeitsleistungen ausgenützt werden musste. Da jedoch die Kabelverlegung knapp neben dem linken Geleise an der linken Tunnelleibung erfolgen musste, wurde begreiflicherweise der Fortschritt der Schienenneulage im linken Geleise behindert, umso mehr als die sämtlichen Baumaterialien für die Kabelöhle, als Bruchstein, Cement, Sand und Wasser mit eigenen Materialzügen in den Tunnel gebracht wurden, wodurch wieder der Materialtransport für die Schienenneulage eine umso empfindlichere Störung erfuhr, als im Tunnel selbst wegen Mangel an Lichtraumprofil, keine grössere Materialansammlung statthaft war.

Dadurch war schon ein Grund gegeben, der die Schienenneulage vertheuern musste.

Ein weiterer Grund lag in der ganz wesentlich verschiedenen Höhe der Löhne in beiden Jahren. Besondere Verhältnisse trieben die Löhne im Jahre 1893 auf das Doppelte ihres normalen Betrages und zwar betragen dieselben für

	1893	1894
Parthieführer	3·60 fl. — 4·00 fl.	1·80 fl. — 2·00 fl.
Visierer	3— » — 3·50 »	1·50 » — 1·80 »
Nagler	2·80 » — 3·00 »	1·40 » — 1·60 »
sonstige Arbeiter	2— » — 2·80 »	1— » — 1·40 »

Nachdem endlich der Kabelneulage wegen auch der auf der linken Tunnelseite deponiert gewesene Reserveschotter entfernt werden musste, wurde auch hiedurch die Schienenneulage vertheuert.

C. Hochbau.

Im Interesse der verschärften Bahnaufsicht durch zweckmässigere Eintheilung des Streckenwächterdienstes wurde im Jahre 1887 zwischen den Wächterhäusern Nr. 52 J. B. und 53 J. B. nächst der Station

a) Vermehrungen und
Adaptierungen von
Hochbauten.

Pians in km 77·247 das Streckenwächterhaus Nr. 52/a eingeschaltet. Dies erforderte einen Betrag von 1551 fl. Ferner wurde im Jahre 1885 mit einem Kostenaufwand von 2379 fl. vor den beiden Portalen des Arlbergtunnels je ein kleines, ebenerdig gemauertes, mit Schiefer gedecktes Portalwächterhaus hergestellt und mit Einrichtung und Glockenapparaten versehen.

Die Frachtenmagazine in Imst und Landeck wurden vergrößert. In Landeck und Strengen wurden im Jahre 1887 mit einem Kostenaufwande von 800 fl. zwei Bahnerhaltungsmagazine hergestellt; die bahnseitige Hauptmauer des Schlosses Wiesberg im Jahre 1886 wurde durch einen Pfeiler gesichert, welche Leistung einen Betrag von 314 fl. erforderte.

Im Jahre 1888 wurde ein in Langen bestandenes Magazin für Kohlen und Eisen zu Wohnungen und Stallungen umgestaltet und ein Arbeiterwohnhaus hergestellt. Diese Arbeiten wurden gleichzeitig mit der Adaptierung des Unternehmungsgebäudes, eines Arbeiterwohnhauses in St. Anton, und von vier von den Installationsanlagen in Langen herrührenden Hochbauobjecten zu Wohnhäusern bewirkt.

Die Kosten dieser Adaptierungen betragen 6460 fl.

Alle vorangeführten Leistungen wurden auf Baufonds der Arlbergbahn ausgeführt.

b) Umstellung des Wohngebäudes (Sections- haus in Langen). Imgleichen Jahre wurde das durch eine Lawine beschädigte sogenannte Sectionshaus (Wohngebäude) in Langen in die Nähe des Westportales des Arlbergtunnels umgestellt und zu demselben auch eine Wasserleitung geführt.

Der gesammte auf Ordinarium verrechnete Kostenaufwand belief sich auf 8026 fl.

e) Aufstellung von definitiven Lehnwächtersignalhütten. Im Jahre 1890 erfolgte die Aufstellung der definitiven theilweise bereits im Vorjahre montierten Lehnwächterhütten. Hievon entfallen auf die Ostrampe zwei Stück und auf die Westrampe zehn Stück. Die Kosten hiefür, aus dem Extra-Ordinarium bestritten, betragen 4060 fl.

d) Aufbau eines neuen Wächterhauses Nr. 77 bei Langen. Für das im Jahre 1888 durch eine Lawine vollständig zerstörte Wächterhaus Nr. 77 wurde im Jahre 1890 in dem erfahrungsgemäss gegen Lawinen geschützteren km 111·595 rechts der Bahn ein neues erstellt. Hiedurch erwuchs ein aus dem Ordinarium zu deckender Kostenaufwand von 3795 fl. und ein vom Extra-Ordinarium bestrittener für Grundeinlösung von 3300 fl., zusammen von 7095 fl.

Nachdem die ungünstigen atmosphärischen Verhältnisse im Arlbergtunnel die Verwendung vollständig trockener Coaks, anstatt der Kohle zur Feuerung der Locomotiven nothwendig machten, wurde für Deponierung entsprechender Coaksvorräthe im Jahre 1891 in St. Anton ein bereits bestandener Kohlenschuppen umgestellt, und in Langen ein neuer solcher Schuppen mit 5 Abtheilungen und 266·6 m² verbauter Grundfläche errichtet. Die auflaufenden Kosten von 6449 fl. wurden aus dem Extra-Ordinarium gedeckt.

e) Erbauung eines neuen Coaksschuppens in Langen und Umstellung des bestandenen in St. Anton.

Im Jahre 1893 wurden im Interesse des reisenden Publikums die Zugänge zu den in den einzelnen Stationen befindlichen Stationsbrunnen mit eigenen Wegweisertafeln markiert und an die Brunnen metallene Trinkgeschirre angebracht.

f) Verschiedene Herstellungen an Hochbauten.

Diese Anlagen erforderten einen Kostenbetrag von 84 fl.

Im gleichen Jahre wurde auch für die militärische Bezeichnung der Gefällsbrüche etc. der Strecke im Kriegs- oder Mobilisierungsfalle Vorsorge getroffen; hieraus erwuchs ein Kostenaufwand von 384 fl. Beide Ausgaben wurden zu Lasten des Ordinariums ausgeführt.

D. Stationsanlagen.

Um einerseits den Ansprüchen des mit der Zeit gesteigerten Verkehrs, für welchen sich einzelne Stationsanlagen unzureichend erwiesen, nachzukommen, andererseits um den Anforderungen des k. und k. Militär-Aerars zu genügen, und endlich um den Wünschen interessierter Gemeinden und Parteien Rechnung zu tragen, wurden die Bahnanlagen in den Stationen erweitert und zwischen einzelnen derselben Haltestellen eingerichtet.

a) Erweiterung der Stationsanlagen.

Die Einrichtung der auf der Ostrampe hergestellten und in Betrieb gesetzten Haltestellen fallen sämmtlich in das Jahr 1886.

Es sind dies: Die Haltestelle St. Jakob in km 96·140 zwischen den Stationen Pettneu und St. Anton; die Haltestelle Schnann in km 90·184 zwischen den Stationen Flirsch und Pettneu; die am 15. Juni 1886 eröffnete Haltestelle Wiesberg in km 79·940 zwischen den Stationen Pians und Strengen, und die Haltestelle Perfuchs in km 73·800 zwischen den Stationen Landeck und Pians.

In der Station Pians wurde im Jahre 1888 mit einem Aufwande von 17348 fl. eine Geleiseverlängerung vorgenommen und ein Krahn sammt Putzgrube verschoben.

Im gleichen Jahre erfolgte die Stationserweiterung in Flirsch durch die Verlängerung des gewölbten, 5·0 m langen Durchlasses in km 87·149, Verbreiterung des Bahnplanums auf beiden Seiten bei km 87½ und Abbruch sowie Wiederaufbau der beiden nunmehr verschobenen Entleerungsgruben sammt den Krahschächten.

Die Kosten betragen 10372 fl.

Die beim Bau geschaffenen Stationsanlagen erwiesen sich in der Folge in den Stationen Langen und Bratz nicht allen Anforderungen ausreichend hergestellt; sie wurden in den Jahren 1888 und 1889 den Bedürfnissen angemessen erweitert.

In Langen wurde im Jahre 1888 eine Verschiebung der Geleiseanlagen vorgenommen.

Im gleichen Jahre wurde die Station Bratz um 52·4 m verlängert, gleichzeitig wurde der östliche Krahn sammt Putzgruben verschoben. Die Kosten betragen für die Geleiseverschiebung in Langen 1839 fl., für den Erweiterungsbau in Bratz 4804 fl.

Haltestellen wurden an der Westrampe des Arlberges während der ersten 10 Betriebsjahre nur jene Klösterle an der Alfenz in km 113·031 zwischen den Stationen Langen und Danöfen errichtet, welche am 15. August 1885 eröffnet wurde. Die Kosten aller vorerwähnten Stationserweiterungen belasten das Extra-Ordinarium.

b) Desinfectionsanlage in Landeck.

Im Jahre 1887 musste in der Station Landeck eine kleine Desinfectionsanlage errichtet werden, um die damals in der Station Lautrach der Vorarlbergerbahn bestehende theilweise zu entlasten.

Diese Herstellung, welche einen Kostenbetrag von 179 fl. erforderte, wurde noch dem Baufonde angelastet.

c) Desinfectionsanlage in Bludenz.

Der bedeutende Viehtransport auf der Vorarlbergerstrecke machte die Herstellung einer Desinfectionsanlage auf einer der in der genannten Linie gelegenen Stationsplätze nothwendig und wurde hiefür die Ausgangsstation Bludenz bestimmt.

Die Unterbauarbeiten wurden an einen Bauunternehmer übertragen. Dieser vollendete den Bau in der Zeit vom 12. Juni bis 3. September 1893; die Legung des Desinfectionsgeleises und der drei dazu gehörigen Weichen erfolgte in eigener Regie

Die Gesamtkosten à conto Extra-Ordinarium beliefen sich auf 14135 fl.

E. Wasserleitungen.

a) Wehrverlegung in der Rosanna St. Anton.

Im Jahre 1886 war es nothwendig geworden, das sogenannte obere Wehr in der Rosanna bei St. Anton, welches noch von den

Installationsbauten herrührte, bachabwärts zu verlegen, um die Erhaltungskosten desselben zu vermindern, da für die Wasserversorgung der Station St. Anton ein geringerer Wasserdruck genügte.

Diese auf Baufonds der Arlbergbahn erfolgte Herstellung erforderte einen Kostenaufwand von 1552 fl.

In den Jahren 1889 und 1890 wurde in Landeck mit einem Kostenaufwande von 6998 fl. eine 1918 m lange Trinkwasserleitung zu Lasten des Extra-Ordinariums hergestellt, da sich die bis dahin bestandene Wasserversorgung der Station Landeck schon bei der Nachcollaudierung unzureichend und das Wasser gesundheitsschädlich erwies. **b) Trinkwasserleitung f. die Station Landeck.**

Der Zuleitungscanal zum Pumpenhaus in der Station Landeck wurde im Jahre 1891 durch Herstellung eines Einbaues bis über die Hochwasserhöhe gegen das bei Hochwasserständen eintretende Versanden geschützt; hiefür wurden à conto Extra-Ordinarium der Kostenbetrag per 1434 fl. verausgabt. **c) Reconstruction von Wasserleitungen.**

Da sich die in den Jahren 1889 und 1890 hergestellte Wasserleitung in Landeck unzureichend erwies, um auch den Bedarf für das doppelte Wächterhaus Nr. 49 J M zu decken, wurde für dieses ein eigener Pumpbrunnen hergestellt; desgleichen wurde im Jahre 1892 die Ausschlichtung des Rohrgrabens für die Wasserleitung zum Wächterhaus 61 J P. zwischen den Stationen Strengen und Flirsch bewerkstelligt. Die Kosten letzterer Herstellung betragen 530 fl. Im Jahre 1893 erfolgte die Fertigstellung der Reconstruction bzw. Neuanlage der Wasserförderung in St. Anton, mit welcher die Wiederherstellung des rechtsseitigen Rosanna-Parallelwerkes unterhalb des Stauwehres und die Versicherung des wechselseitig gelegenen Waldgrundes durch eine Steinvorlage verbunden war. Für diese Reconstruction ergab sich ein Kostenaufwand von 8108 fl.

Im Jahre 1889 wurden die Verhandlungen mit den Wasserinteressenten des Ganderbaches in km 78·283 am westlichen Ende der Station Pians zu Ende geführt und damit war die fernere Deckung des Wasserbedarfes für die Wasserstationsanlage in Pians gesichert.

Für die Wasserentnahme aus dem Ganderbache musste an die Interessenten eine einmalige Vergütung von 4530 fl. geleistet werden, welche aus dem Extra-Ordinarium bestritten wurden.

F. Schutzbauten.

a) **Schneeschutzmittel auf der Westrampe.** Im Jahre 1887 wurden auf der Westrampe, in der Strecke Langen—Hintergasse, an jenen Böschungen unmittelbar an der Bahn. von welchen in den vorausgegangenen Wintermonaten den Verkehr hindernde Schneeabgänge eingetreten waren, versuchsweise Verpfählungen mit Holzpfählen durchgeführt, die die Aufgabe hatten, das Anbrechen der Schneemassen auf diesen Flächen zu verhindern. Gleichzeitig dienten dieselben zum Schutze der vor den Pfählen gesetzten Nadelholzpflänzlinge.

Für diese Arbeiten wurde auf Baufonds der Arlbergbahn ein Kostenbetrag von 3754 fl. verwendet.

b) **Lawinen- und Steinschlagschutzbauten.**

Die weniger während der Bauzeit als vielmehr später beim Betriebe beobachtete Erscheinung der Lawinen und deren üble Folgen haben Anlass gegeben, dem Gegenstande eine ganz besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Es wurden an der Hand der unablässig gepflogenen Beobachtungen und insbesondere auf Grund der zur Zeit der Lawinengänge in den Jahren 1887 und 1888 gewonnenen Erfahrungen geeignete Massnahmen und Vorkehrungen getroffen, um an den wegen ihrer Lawinenbildungen als gefährlich erkannten Lehnen grosse ungetheilte Flächen zu vermeiden.

Wo dies wegen Steilheit der Wände oder wegen gänzlichen Mangels cultivierbarer Flächen nicht möglich war, wurde der Lawinengang für den Bestand und den Betrieb der Bahnanlage durch Schutzbauten so ungefährlich als möglich gemacht.

Man beobachtete an den Lehnen der Arlbergbahn sowohl die Bildung von Staub- wie von Ober- und Grundlawinen.

Die Staublawinen entstehen in Folge der durch Windströmungen, Übersetzen von Schneeflächen oder anderen zufälligen Vorkommnissen auftretenden Gleichgewichtsstörungen in den auf steilen Hängen lagernden lockeren Schneemassen. Gleichzeitig findet als Folge der Cohäsionsüberwindung in den oberen Schneelagerungen ein stufenförmiges Absetzen statt, bis schliesslich ein bogenförmiges Abreißen der untersten Lage eintritt.

Ober- und Grundlawinen entstehen durch den Einfluss der Wärme und durch die in Folge des Thauwassers auftretende geringere Reibung auf der Unterlage, sowie durch Cohäsionsüberwindung in Folge der wachsenden Geschwindigkeit der abwärtsstreibenden Massen.

Tafel 20. (Zum Texte auf Seite 118).

Lawinenschutzbauten im Benedictertobel.



Ist die Unterlage eine Schneefläche, so bedingt dies die Bildung einer Oberlawine; ist die Unterlage fester Boden oder Gerölle, so bedingt dies die Bildung einer Grundlawine.

Diese drei Arten von Lawinen treten jedoch in den einzelnen vorkommenden Fällen nicht gesondert auf, sondern es gehen Staublawinen in ihrer weiteren Entwicklung häufig in Oberlawinen und diese in Grundlawinen über.

Als wirksamstes Mittel zur Bekämpfung der Lawinengefahr wurde die Verbauung im Anbruchgebiete erkannt. Dieser Methode liegt, wie schon eingangs erwähnt wurde, das Bestreben zu Grunde, die sich ansammelnden und in Bewegung gerathenden Schneemassen zu theilen, und die aus noch höher gelegenen, nicht verbauten Stellen abrutschenden Schneemassen in ihrem Abgange aufzuhalten.

Beilagen XVIII
und XIX.

Die Verbauung erfolgte anfangs durch Verpfählungen und als diese Methode sich als unzureichend erwies durch Anlage von Trockenmauern, Schneebrücken und Schneerechen nach den in den Beilagen XVIII und XIX verzeichneten Typen.

Die durch diese Anlagen gegen Steinschläge, Schneeabgänge etc. geschützten Flächen werden nun durch Aufforstung des weitem gesichert.

Im Jahre 1890 wurden die ersten derartigen Bauten auf den Höhen des Benedictertobels (Tafeln 20, 21 und 22), im Blasegebiete (Tafel 23), im Simastobel (Tafel 24), Gypsbruchtobel und Laubrechen hergestellt und die Aufforstung durch ein eigens hiezu bestelltes Forstorgan in Angriff genommen.

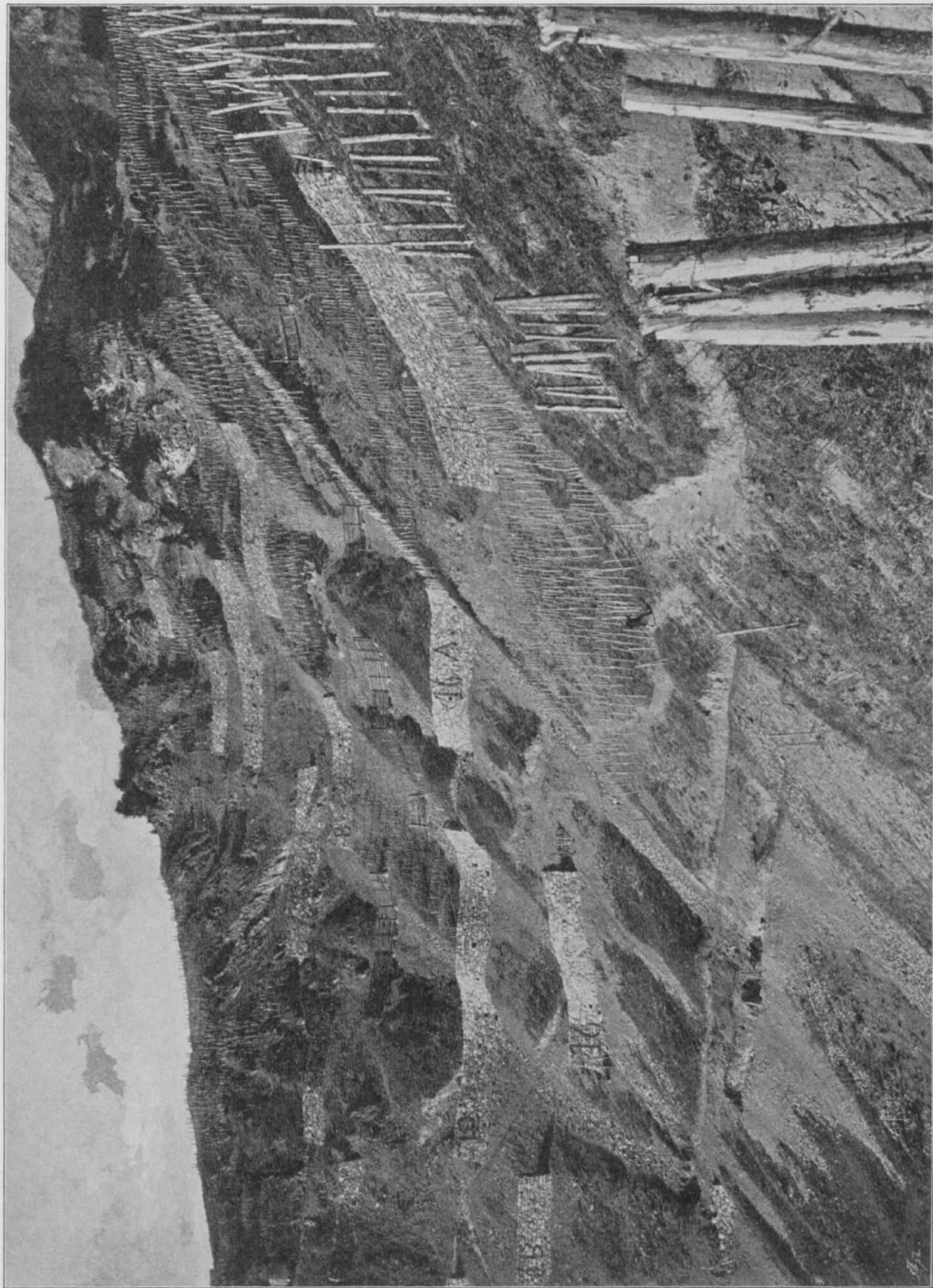
Der Sommer 1891 brachte die Fortsetzung dieser Bauten und der Aufforstung im Benedictert- und Simastobel unter gleichzeitiger Inangriffnahme der Flächen zwischen km 111.3 und 111.5. Bei km 113⁶/₇ am Ostende des grossen Lawinenschutzdaches wurde das aus der Bauzeit der Arlbergbahn stammende hölzerne Leitewerk durch ein gemauertes ersetzt.

Als typisch für die ausgeführten Steinschlagschutzbauten sind jene im Schnänn der Strecke Langen—Danöfen anzusehen. (Tafeln 26 und 27).

Die Zweckmässigkeit der ausgeführten Schutzbauten bewährte sich während der Lawinengänge vom 6. bis 11. Februar 1892, indem die Benedictertobel-Lawine, welche stets eine Gefahr für das Aufnahmsgebäude in Langen bildete, durch die Schutzbauten aufgehalten, sich in einer horizontalen Entfernung von circa 350 m vor der Station festsetzte.

Tafel 21. (Zum Texte auf Seite 118).

Lawinenschutzbauten im Benedictertobel.



Nach dem Sommer des Jahres 1892, in welchem ausser der Fortsetzung der Bauten im Benedictertobel und Simastobel auch die Verbauung des ungemein steilen und daher gefährlich zu begehenden Bachfallengebietes und der Bratzer Halde eingeleitet wurde, kam der weniger an Schnee als an Lawinen reiche Winter 1892|93.

Auch diesmal bewährten sich die weiter vorgeschrittenen Verbauungen im Benedictertobel, in dem einst so gefürchteten Simastobel und im Bachfallentobel auf der Westrampe.

Die Arbeiten, sowie die Studien wurden im gesammten Lawinengebiet in den folgenden Jahren fortgesetzt und haben derzeit ihren Abschluss noch nicht gefunden. Diese Studien zielen darauf ab, für die Reibungsverhältnisse des Schnees gegenüber seinen verschieden gearteten Unterlagen eine praktisch verwendbare Formel zu finden, welche es ermöglicht, jene Schneehöhe, Temperatur und andere Umstände zu bestimmen, bei denen die Gefahr des Abganges einer Lawine mit einiger Sicherheit vorausgesehen werden kann.

Die in der Zeit vom Jahre 1889 bis einschl. 1894 für die Lawinenschutzbauten am Arlberg auf Rechnung der genehmigten Specialcredite aufgelaufenen Kosten betragen zusammen 197.580 fl.

Die Kosten der Lawinenschutzbauten vertheilen sich auf die einzelnen Jahre wie folgt:

1889 . . .	24.150 fl.	1892 . . .	30.000 fl.
1890 . . .	50.860 fl.	1893 . . .	20.600 fl.
1891 . . .	40.000 fl.	1894 . . .	31.970 fl.

Die während der ersten Jahre des Betriebes durchgeführten Arbeiten wurden zu Lasten des Baufonds bewirkt.

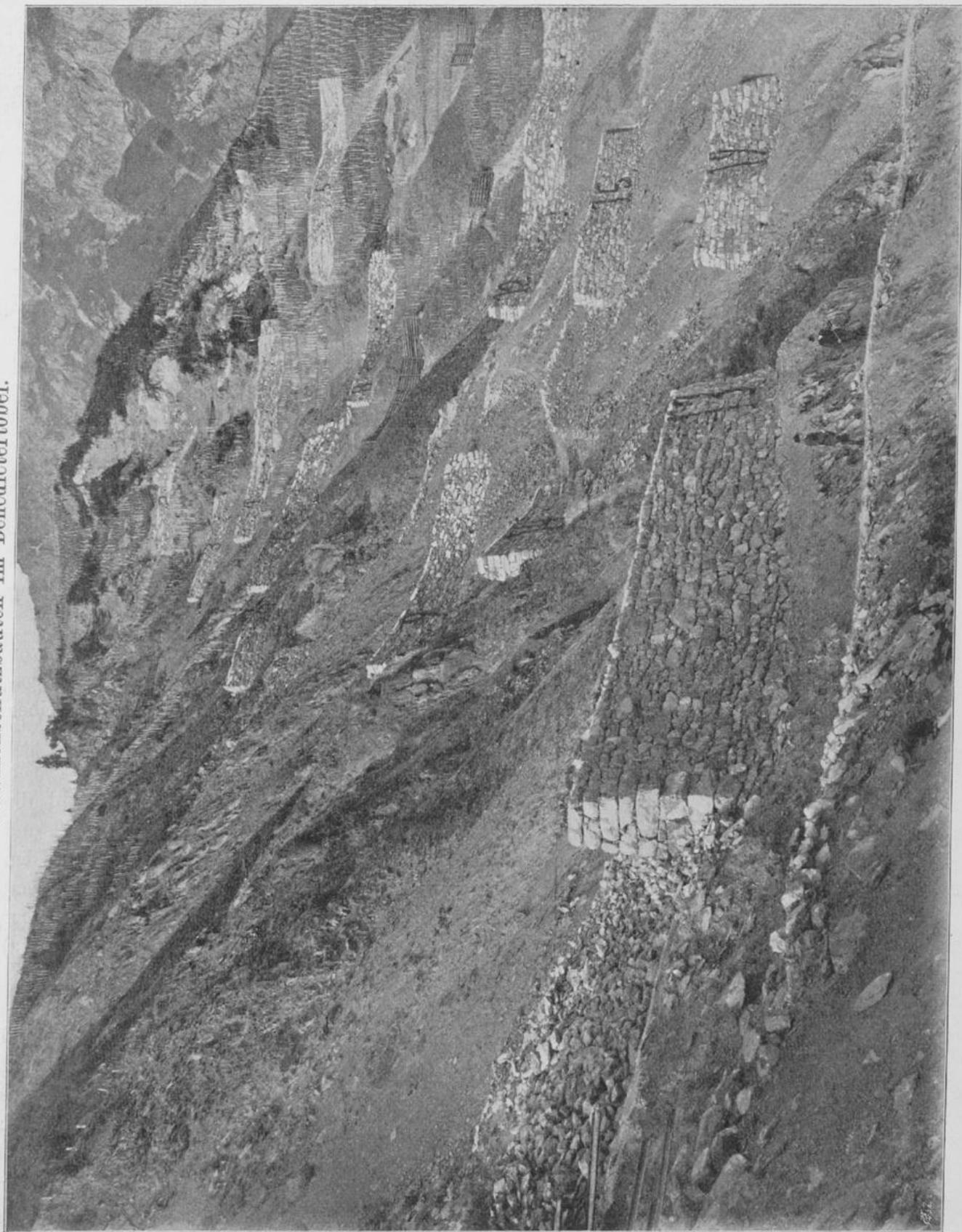
e) **Aufforstung.**
Beilage XX.

Mit dem Fortschreiten der zum Schutze der Bahn an der Westrampe des Arlberges errichteten Anlagen erweiterte sich auch der Besitz des Bahnärars an Hochwaldbeständen und erreichte einschliesslich der schon zur Zeit der Betriebseröffnung der Bahnlinie bestandenen Einschnittböschungen und Depôtflächen ein Gesamtareal von 152 ha.

Der weitaus grösste Theil dieser Hochgebirgstorste ist in Rücksichtnahme auf die darunter gelegenen Wohn- und Wirtschaftsobjecte und die Reichsstrasse fast von jeder Nutzung ausgeschlossen.

Es beschränkt sich dieselbe auf die vorsichtige Entnahme der durch Wind- oder Schneebruch gestreckten Hölzer, sowie durch Fällen der überständigen, bereits dünnen und wipfellosen Stämme, welche an Ort und Stelle zu Verbauungszwecken verwendet werden.

Lawinenschutzbauten im Benedictertobel.



Die alten, sowie die durch Abholzung entstandenen Blößen wurden in ausgiebigster Weise durch Anpflanzung von kräftigen Laub- und Nadelholzpflänzlingen unterbaut.

Mit besonderen Schwierigkeiten war die Bestockung der an der Waldvegetationsgrenze gelegenen, in einem Areal von 47 ha behufs Verbauung und Aufforstung erworbenen Bergmähder verbunden.

Die in einer Höhe von 1600—2000 m auf Bodenflächen bis zu 50° Neigung angelegten Culturen sind den scharfen, vom Arlbergsattel kommenden Ostwinden und den rauhen, in der Hauptrichtung des Klosterthales streichenden Weststürmen vollständig schutzlos preisgegeben und zum Theile, und zwar besonders im Benedictertobel in ihrem Wachsthum durch die Verwitterungsproducte der Partnach-schieferschichten gefährdet, welche sowohl beim Abgang der Schneemassen, als auch bei eintretenden Spätfrösten die Pflanzlöcher verschütten.

Das Pflanzenmateriale wird in letzter Zeit fast ausschliesslich den eigenen, in einer Höhe von 1220 m angelegten Saat- und Pflanzgärten entnommen, da von dem auswärts bezogenen, anscheinend vorzüglichen Pflanzenmateriale kaum mehr als 10% zur Entwicklung gebracht werden konnte.

Die bedeutende Höhendifferenz zwischen den Pflanzgärten, von welchen die eingeführten Pflanzen bezogen wurden, und den Bepflanzungs-orten, sowie das in Bezug auf die neue Höhenlage zu frühe Treiben der Pflanzen dürfte in erster Linie den Misserfolg der ersten Aufforstungen verschuldet haben.

Von den Pflanzengattungen wurde in vorwiegender Zahl die Fichte und zwar in 2 bis 3jährigem Alter in Büscheln zu 2 und 3 Stück mittelst der gewöhnlichen Lochpflanzung versetzt. In den höheren Lagen wurde die geradstämmige Bergkiefer (*pinus montana*) und die Lärche, sowie in entsprechender Anzahl der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus* L.) eingesprengt, während die Zirbe (*pinus cembra*) die Zone 1900 bis 2000 m beherrscht.

Von der Wahl älterer und dementsprechend stärkerer Pflanzen musste nach den gemachten Versuchen aus dem Grunde Abstand genommen werden, weil in Anbetracht des sehr kümmerlichen Bodens ein schon entwickelteres Wurzelsystem trotz Zubringens von Humus bei der Verflanzung gleich im ersten Sommer kränkelte und nach und nach vollständig abstarb.

Die Kosten der Aufforstung stellten sich den Schwierigkeiten der Anpflanzung angemessen hoch auf ungefähr 130 fl. per ha.

Lawinenschutzbauten im Blasegggebiete.



Bei Beurtheilung dieses hohen Einheitssatzes wären ausser den geschilderten, ungünstigen, klimatischen Verhältnissen und Terrainschwierigkeiten noch die an und für sich theueren Arbeitslöhne in Rücksicht zu ziehen, welche sich auf 1 fl. 40 bis 1 fl. 50 kr. für die neunstündige Arbeitszeit stellten. Die Vertheilung der verschiedenen Pflanzengattungen auf die angebaute Terrainfläche ist aus der beiliegenden schematischen Darstellung Beilage XX zu entnehmen.

d) Grundeinlösungen.

Die Erweiterungsanlagen, Reconstructionen, Schutzbauten und Pflanzungen haben naturgemäss auch eine Vergrösserung des bahnärrarischen Grundes bedingt, zumal beim Bau der Arlbergbahn aus Gründen der Oekonomie nur jene Flächen in Anspruch genommen wurden, welche für die Bahntrace selbst nothwendig erschienen.

Nachdem die eigentliche Grundeinlösung betreffend den Bau, im Einlösungsbezirke Landeck, Länge 33·566 km mit 7. November 1887, im Einlösungsbezirke Bludenz, Länge 30·529 km mit 30. Dezember 1887 auf Grund der in den Vorjahren durchgeführten Vermarkung und Schlussabrechnung abgeschlossen worden war, erfolgten seitdem weitere ausgedehnte Grundeinlösungen und Servitutserwerbungen, welche in Tabelle 25 ersichtlich gemacht sind.

Nach dieser Zusammenstellung ergibt sich, dass seit dem Jahre 1888 mit 78 Parteien Grundeinlösungs- beziehungsweise Servituterwerbungs-Verhandlungen gepflogen wurden, und denselben einschliesslich der Gebäude, Nebenentschädigungen und Verzugszinsen 69.686 fl. vergütet wurden. In diesem Betrage sind sowohl die Entschädigung für den stockenden Holzbestand, als auch die im Jahre 1894 vereinbarten Entschädigungen enthalten.

Die Einlösungssumme verringert sich jedoch durch den Verkauf von für die Bahn entbehrlichen Grundflächen, wofür ein Gesamtbetrag von 749 fl. eingegangen ist, auf 68.937 fl. Somit ergibt sich einschliesslich des stockenden Holzbestandes eine Durchschnitts-Entschädigung in der Höhe von rund 760 fl. per ha.

Diese Flächen wurden grösstentheils der endgiltigen Grundbucheinlage für die Arlbergbahn einverleibt und in die diesbezüglichen Eisenbahnbuchmappen eingetragen.

Die eingelösten und in fremdem Besitze verbliebenen sowie mit Aufforstungs-Servituten belasteten Waldflächen stehen unter besonderer Aufsicht von Lehnenaufsehern, welche, was die Behandlung der Aufforstungs- und sonstigen forstlichen Fragen anbelangt, den,

Tafel 24. (Zum Texte auf Seite 118).

Lawinenschutzbauten im Simastobel.

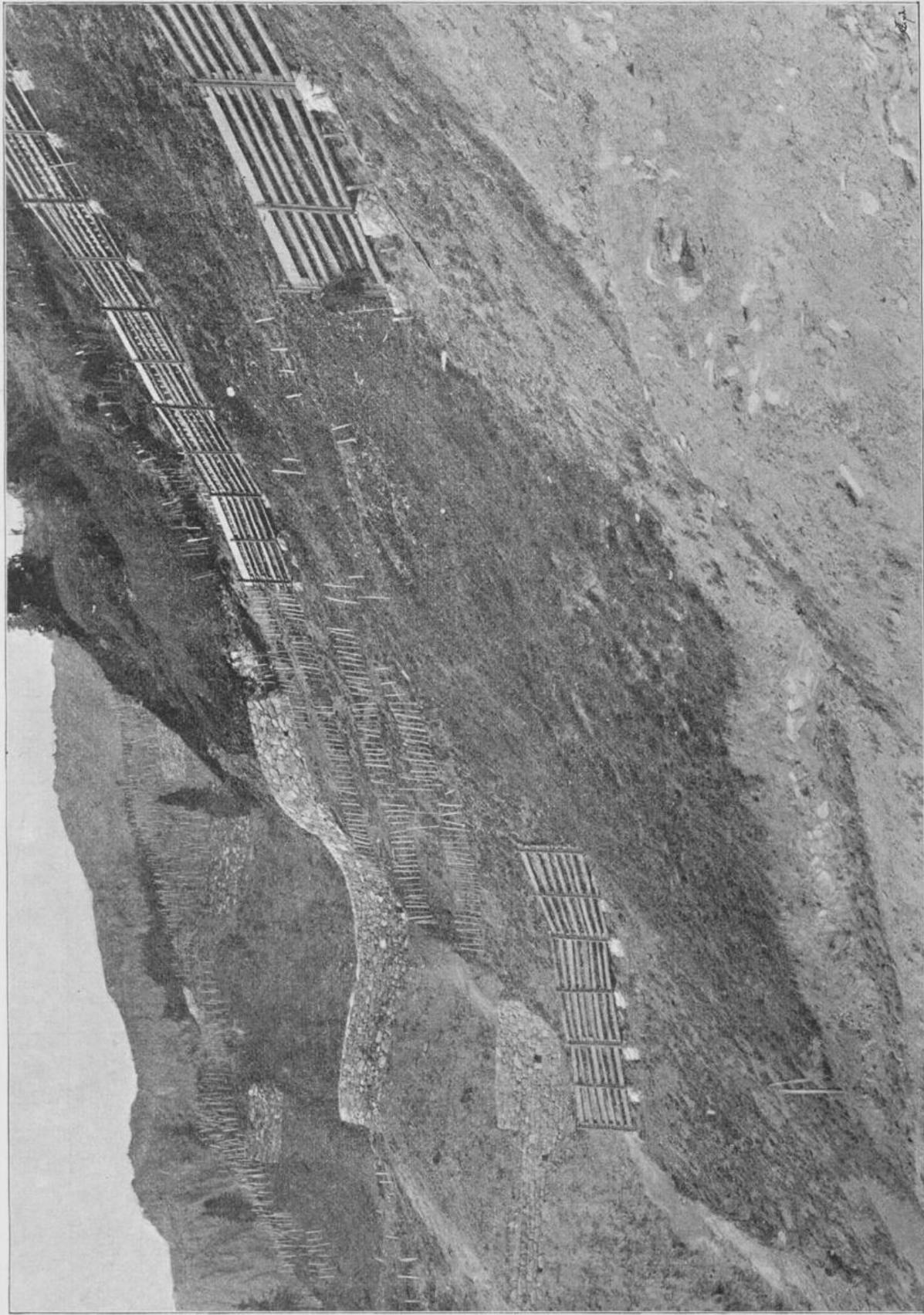


Tabelle 25.

Ergebnisse der nachträglichen Grundeinlösungen

Politischer und Einlösungsbezirk	Gerichtsbezirk	Gemeinde	Länge in Kilometer	Entschädigung für Grund- bzw.				
				Zahl der Besitzer, deren Gründe in Anspruch genommen wurden	Zahl der Besitzer, die dem gültlichen Vergleiche beigetreten sind	Zahl der Besitzer, an welche der Entschädigungsbetrag ausbezahlt wurde	Zahl der Besitzer, deren Entschädigungsbetrag gerichtlich hinterlegt wurde	Zahl der Parteien, welche ein dingliches Recht angemeldet haben
Landeck	Landeck	Angedair . . .	1:217	—	—	—	—	—
		Perfuchs . . .	2:922	6	6	1	5	—
		Pians	3:891	5	5	1	4	—
		Strengen . . .	4:650	2	2	2	—	—
		Flirsch	4:410	1	1	1	—	—
		Pettneu	5:576	—	—	—	—	—
		Nasserein . . .	10:900	—	—	—	—	—
Bludenz	Bludenz	Klösterle . . .	9:686	34	34	23	11	25
		Dalaas	7:210	9	9	8	1	6
		Innerbratz . . .	5:532	16	16	16	—	1
		Bludenz	8:101	5	5	5	—	—
		Summe	64:095	78	78	57	21	32

auf der Linie Landeck—Bludenz.

Servitutserwerbung sammt Nebenentschädigungen						Entschädigung für Gebäude				
Zahl der in Anspruch genommenen Parzellen	Eingelöste Fläche in Hectar	Grundflächen, welche mit Aufforstungservituten und sonstigen Wirtschaftsmassnahmen belastet wurden		Bezahlte Entschädigung		Zahl der Gebäude, welche eingelöst wurden	Zahl der Gebäude, welche umgestellt wurden	Zahl der Gebäude, welche umgestaltet wurden	Bezahlte Entschädigung	
		Zahl der Besitzer	Fläche in Hectar	fl.	kr.				fl.	kr.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	0·5185	—	—	2334	34·0	—	—	—	—	—
11	0·0196	—	—	5462	80·0	—	—	—	—	—
2	0·1660 ₇	—	—	247	—	—	—	—	—	—
2	0·0178	—	—	86	80·0	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	300	—
88	78·0761	1	2·3900	48019	91·0	1	—	—	1200	—
13	3·7556	4	0·8360	3922	75·5	—	—	—	—	—
28	4·6820 ₈	1	0·2000	8955	9·5	—	—	—	—	—
11	0·0348	—	—	657	60·0	—	—	—	—	—
165	87·2705 ₅	6	3·4260	69686	30·0	1	—	1	1500	—

den k. k. Bezirkshauptmannschaften zugetheilten Forsttechnikern unterstellt sind.

Was die an einzelne Besitzer oder Gemeinden zu leistenden Holzlieferungen anbelangt, so wurde diese Frage in der Weise geregelt, dass diesfalls, sobald hiedurch die Sicherheit des Verkehrs oder des Bahnkörpers berührt wird, von den competenten Behörden an Ort und Stelle und von Fall zu Fall besondere Vorschriften erlassen werden. Für die aus diesen Vorschriften für die Parteien unter Umständen erwachsenden Mehrkosten wird sodann von der Bahnanstalt die commissionell festgestellte Vergütung geleistet.

Schliesslich wird noch bemerkt, dass nunmehr auch die Anlage eines Katasters im Zuge ist, aus welchem die Ausdehnung und Lage des Bahnbesitzes, die der Bahnverwaltung zustehenden Rechte und Servituten, sowie die von derselben übernommenen dauernden Verpflichtungen und endlich die Ausdehnung der bereits ausgeführten und im Zuge befindlichen Aufforstungen zu ersehen sein werden.

Dieser Kataster wird aus einer Copie der Eisenbahnbuchmappe und einem zugehörigen Verzeichnisse bestehen, mithin ein übersichtliches Bild geben, aus dem alle die Bahn betreffenden genannten Angelegenheiten sofort entnommen werden können.

Steinschlagschutzbauten im Schnänn.

