Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal =

Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 81 (1930)

Heft: 7-8

Rubrik: Notizen aus der Schweiz, forstl. Versuchsanstalt

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.10.2025

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

wendung sinden joll, oder doch in dessen Nähe von Bäumen der alteinheimischen Rasse sammeln zu lassen.

In zweiter Linie ist darauf zu achten, daß der Same von den wuchsträftigsten, gesunden, möglichst durch Geradschaftigkeit, Astreinheit und Vollholzigkeit außgezeichneten Stämmen gewonnen werde.

Das Sammeln ist so zu organisieren, daß eine ununterbrochene genaue Aufsicht durch das untere Forstpersonal stattsindet. Die Arsbeit soll nur im Taglohn ausgeführt werden. Auch das Forstpersonal ist für seine Bemühungen nicht nach dem eingebrachten Samenquanstum, sondern nach der aufgewendeten Zeit zu entschädigen.

Das Sammeln ist überdies durch den zuständigen Kreis- oder Gemeindeoberförster in angemessener Weise zu kontrollieren.

Die Alenganstalten haben unbedingte Garantie dafür zu leisten, daß dem ihre Dienste Beanspruchenden der aus dem von ihm einsgelieserten Material gewonnene Same erstattet wird.

Bei Organisation einer die Einhaltung des vorstehenden Grundssatzes sichernden Ueberwachung können unter Umständen auch private Anstalten mit dem Ausklengen der von den Forstverwaltungen gesammelten Zapfen betraut werden.

Nur bei Beachtung dieser Grundsätze erhalten wir Sicherheit dafür, daß die künstlich begründeten Bestände hinsichtlich ihres Massen= und Geldertrages nicht bedeutend hinter den richtig natürlich ver= jüngten zurückstehen.

Notizen aus der Schweiz. forstl. Versuchsanstalt.

Der älteste gepflanzte Sichtenbestand in unsern Alpen.

Von Dr. Philipp Flury.

In den Pilatuswaldungen der Korporationsgemeinde Luzern steht ob der Alp "Mühlemäß" bei 1400 m Erhebung ein Fichtenbestand, gespflanzt im Jahre 1844 oder 1845, auf Anregung des früheren Oberförsters Xaver Konrad Am Khyn, womit dieser Bestand wohl der älteste gepflanzte Fichtenbestand in alpiner Hochlage sein dürfte.

Xaver Konrad Am Rhyn, geboren am 16. Februar 1804, gestorben am 18. August 1885, kurz nach seinem Uebertritt in den Ruhestand, war von 1836—1842 Kantonsoberförster und dann von 1848—1885 Stadt≥ oberföster. Im Jahre 1855 leitete Am Rhyn die Jahresversammlung des Schweiz. Forstvereins in Luzern.

	Alter	Bleibender Bestand							
Aufnahme Ende		Stamm:	Mittlere Stamms ftärfe	Mittlere Höhe	Holzmasse pro ha		Durchichnittszuwachs		
Begeta: tionsjahr		zahl pro ha			Derbholz	Gesamt= masse	Derbholz	Gesamt= masse	
	Jahre	Sriict	cm	m	Fm	Fm	Fm	Fm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1893	51	1676	17	14,5	284	372	5,6	7,3	
1901	59	1344	19	17,0	360	444	6,1	7,5	
1911	69	1138	22	20,0	470	552	6,8	8,0	
1922	80	957	25	21,8	563	643	7,0	8,0	
1929	87	831	27	22,8	591	668	6,8	7,7	

Im Frühsommer 1894 hat die forstliche Versuchsanstalt im genannsten Bestand eine Versuchssläche angelegt und das Bestandesalter zu 51 Jahren (auf Ende 1893) festgestellt, Maximum 54, Minimum 48 Jahre. Auf der gleichen Fläche stand früher ebenfalls ein Fichtenbestand mit starken Stämmen, deren Wurzelstöcke heute noch erkennbar sind.

Der Boden besteht vornehmlich aus erratischem Material, aufgeslagert auf Flhsch, welcher in der abwärts anstoßenden Alp "Mühlemäß" etwas zur Vernässung neigt, selbst am steilen Hang. Dank der erratischen Beimengungen ist der Waldboden locker und genügend mit Steinen durchsetzt.

Der mäßig steile Nords bis Nordosthang ist stark exponiert, die Lage rauh und wild und zwar um so mehr, als dieser Bestand hier übershaupt der oberste, noch geschlossene Wald ist und deshalb den heftigen, rauhen Stürmen ausgesetzt ist.

Im Jahre 1894 befand sich hier, unmittelbar nach Westen anstoßend, noch ein 180 Jahre alter, urwüchsiger und imposanter Fichtenbestand, ebenfalls mit einer Versuchsfläche von 0,5 ha mit nachfolgender numerisscher Bestandescharakteristik:

Stammzahl pro ha . . . 350 Mittlere Stammstärke . . 50 cm

Bestandeshöhe Mittel . . 31 m (27,4-36,8 m)

Derbholz 930 Fm Gesamtmasse 1056 Fm

Laufender Höhenzuwachs der letzten 10—12 Jahre noch 6—8 cm. Das Holz war von tadellos weißer Farbe mit feiner Textur.

pro 1,0 ha

1	9		Durchfor	Laufender Zuwachs Bleibender Beftand				
-	Aufnahme Ende	~		Mittlere Höhe	Holzmaff	e pro ha	+ Borerträge	
	Begeta: tionsjahr	Stammzahl pro ha	Mittlere Stammstärfe		Derbholz	Gesamt= masse	Derbholz	Gesamt= masse
Designation of the last of the		Stück	cm	m	Fm	Fm	Fm	Fm
and an arrangement	10	11	12	13	14	15	16	17
-	1893	449	8	8,0	8	15		
-	1901	332	12	11,7	25	33	12,6	13,1
-	1911	206	15	14,9	26	31	13,7	13,9
	1922	181	17	18,2	39	44	12,0	12,3
-	1929	126	21	21,0	48	53	10,9	11,1

Leider wurde der Bestand im Jahre 1901/02 kahl abgetrieben und die Fläche wieder mit Fichten angepflanzt; die Kultur sieht gesund aus und besitzt jetzt eine durchschnittliche Höhe von etwa 3 m.

Nach dieser Abschweifung kehren wir wieder zurück zu dem noch näher zu besprechenden Pflanzbestand. Bei Anlage der Versuchsstäche war der Bestand noch sehr stammreich, dicht geschlossen und voller Dürrholz; die damals eingelegte Durchforstung war überhaupt die erste. Außer der ersten Aufnahme stehen noch 4 wiederholte Aufnahmen zur Verfügung und zwar je auf Ende der Jahre 1901, 1911, 1922 und 1929, jeweils im Zusammenhange mit einer erneuten Durchforstung. Die drei letzten Durchforstungen erfolgten mehr nach wirtschaftlichen Grundsätzen als Hochdurchforstung.

Von größeren Schädigungen ist der Bestand bis jetzt verschont gesblieben. Doppels und Vielgipfligkeit waren früher ziemlich stark vertresten, wurden indessen bei den verschiedenen Durchforstungen tunlich reduziert und sind heute belanglos.

Die Verzweigung ist mehr horizontal, sperrig und breitastig; die Fichte ist zweisellos Tieflandsprovenienz, besitzt an den Aesten doch bis zu 14 Jahrestriebe (1922) mit grünen Nadeln und damit eine hohe Assimilationsmasse, was für alpine Lagen charakteristisch ist.

Auffallend ist auch hier die große Brüchigkeit des Stamms holzes, ähnlich wie bei der Tieflandssichte des Escherwaldes von Morissen und Urseren.

Die im Jahre 1894 und noch 1901 vorhanden gewesene mächtige Rohhumusschicht ist nunmehr verschwunden und durch Nadeldecke und schwache Moosschicht ersett.

Der Gesundheitszustand des Bestandes ist gut, von der Kotfäule waren 1922 im ganzen 9,1 % aller Aushiebe mit 2,3 % ihrer Derbholz=masse befallen, 1929 3,3 % der Stammzahl und 1,0 % ihrer Derbholz=masse.

Etwas natürliche Fichtenverjüngung zeigt sich bloß am untern Bestandesrand gegen die Alpweide hin.

Aus den mitfolgenden Aufnahmeergebnissen ersieht man, daß der Bestand das Maximum des Durchschnittszuwachses erst mit 80 Jahren erreicht hat, während das Maximum des laufenden Zuswachses für die gesamte Buchsleistung in der Altersperiode von 60—70 Jahren erreicht wurde; der Bestand gehört der III. Bonität an für Fichte im Gebirge.

über die forstlichen Verhältnisse in Spanien.

Bon C. Albisetti, eidgen. Forstinspektor, Bern.

(Schluß.)

b) Ausführende Behörden und ihre Organisation. Subventionen.

Die Projekte werden in der Regel von den "Confederacio» nes", ausnahmsweise von den "Deputaciones" oder den Perimetergenossen unternommen.

Die "Confederaciones" sind autonome, meist finanziell starke Organe, die zwischen dem Staate und den auf die Unversehrtheit ihrer Freiheiten bedachten Gemeinden als Vermittler dienen. Sie schlagen dem Staate vor, welche Zonen zu verbauen und aufzuforsten seien, lassen durch das Forstpersonal der betreffenden Division die Projekte aufstellen und überwachen deren Ausführung. Ihre Tätigkeit gereicht somit den Gemeinden und allen an den Arbeiten interessierten Privatleuten zum Wohle.

Die Confederaciones verfügen über großen Einfluß und Kredit. Wenn ihre finanziellen Mittel nicht genügen, kommt ihnen der Staat zu Hilfe, indem er ihnen die nötigen Velder vorstreckt.

Sie funktionieren im allgemeinen gut, da und dort fehlt aber die notwendige Kontrolle und daher auch die Sparsamkeit; dies gilt jedoch nicht für die vom Personal der Divisionen ausgeführten forstlichen Arbeiten.

Die Subventionierung der forstlichen Arbeiten geschieht gemäß dem Gesetze vom 26. Juli 1926 und beträgt:

¹ Die Confederaciones lassen sich mit unsern Konsortien vergleichen, umsfassen aber sehr weite Gegenden. Ihnen sind die notwendigen technischen Organe für die Lösung forstlicher und landwirtschaftlicher Probleme unterstellt.

- a) für den Ankauf von Boden zur Aufforstung und Verbauung, d. h. ganzer Einzugsgebiete: 50 % à fonds perdu, 50 % als Anleihe ohne Zins. Dieser Boden wird nach Beendigung der Arbeiten Staatseigentum (Staatsdomäne);
- b) für Aufforstungen: 50 % à fonds perdu, 50 % als Vorschuß.

Die Deputaciones betätigen sich im allgemeinen wie die Consfederaciones, aber innerhalb engerer Grenzen. Wie wir schon erwähnsten, gibt es in Spanien nur ihrer vier. Ihre Tätigkeit ist nicht allzu befriedigend, weil sie den politischen Einflüssen zu stark unterworfen sind.

Die Perimetergenossenschaften, aus Staat und Ahuntamientos gebildet (gemäß Art. 54 der Verordnungen des 24. März 1927), sind unseres Wissens vorläufig noch nicht gebildet worden.

c) Die besichtigten forstlichen Arbeiten.

Auf unsere Anfrage, ob wir einige der wichtigsten Forstarbeiten in den Pyrenäen besichtigen könnten, antwortete uns die Generaldirektion de montes, pesca y caza von Madrid mit dem Vorschlag eines Besichtisgungsprogrammes. Für die überaus herzliche und großzügige Gastsfreundschaft sind wir unseren spanischen Kollegen zu großem Dank verspslichtet.

Im weitern möchte ich meinem Reisebegleiter, Herrn Forst inspektor Alb. Forni, herzlich danken für die große Zahl außgezeichnet gelungener Photographien, die, mit seiner Ermächtigung, hier aber nur zum kleinsten Teil wiedergegeben werden konnten.

Das Programm sah die Besichtigung verschiedener Arbeiten vor in den entlegensten Tälern der östlichen und Zentralpyrenäen.

Im Tal von Capdella besichtigten wir die im Bau sich bestindenden Werke des Wildbaches Erinnolo und andere projektierte Arbeiten; im Tal von Noqueras Pallaresa den Wildbach Enseu; den Baro, gebildet vom Bosch und Mencun; den Montardut; den St. Anna und die Pallaresakorrektion; im Tal des Cinco in Arañones die großen Verbauungen der Wildbäche Episanio, Carsates und Estiviellas und die dazugehörigen Lawinenverbauungen; in Cansranc den Wildbach Los Meses.

Der Erinnolobach im Capdella-Tal (Dit-Pyrenäen).

Der Erinnolo ist einer der vielen Seitenbäche des Flamisells im Capdellatal. Das Einzugsgebiet umfaßt eine Fläche von 135 ha mit kahlen, äußerst steilen Einhängen. Am Ausgange des Tälchens befindet sich das großartige Elektrizitätswerk Kataloniens mit 40.000 PS., das die Stadt Barcelona und ihre zahlreichen Industrien mit Kraft versorgt.

Die klimatischen Verhältnisse entsprechen etwa denjenisgen unserer Hochtäler im Tessin und Wallis (+30 bis — 15 Grad Celssius). Der erste Schnee fällt im November, mitunter aber auch schon Ende Oftober.

Uebereinstimmend sind die hydrologischen Verhältnisse mit einer mittleren Regenmenge von 1117 mm. Im Jahre 1919 sielen ausnahmsweise 1624 mm, im Jahre 1921 nur 842 mm.

Geologisch gehört das ganze Gebiet bis etwa 1 km nördlich von Capdella der Sylurischen Formation an, von wo an dann Urgestein (granitische Formation) an ihre Stelle tritt. Interessant ist die

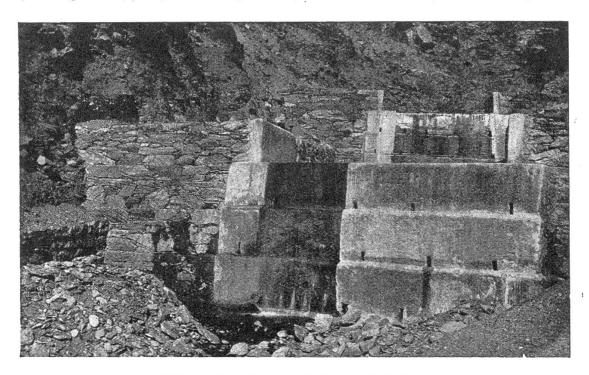


Abb. 3. Der Erinnolobach im Capdellatal (Sperren aus "gabbioni" mit Betonverput)

Tatsache, daß die Trennung der zwei Formationen durch eine scharfe senkrechte Linie erfolgt.

Auch hier bildet der Granit, wie im Tessin und in Uri, hohe, steile, selsige Berge.

Auf dem linksseitigen Hang des Erinnolobaches, in einer Höhe von ca. 1200 m, hatte sich ein umfangreicher, tiefgehender Erdrutsch gebils det, der ohne Zweifel auf die erodierende Wirkung des Baches, sowie auf die Tätigkeit des absließenden Regenwassers zurückzuführen ist.

Der Erinnolo und seine Geschiebemengen bedrohten ernstlich das Elekstrizitätswerk, so daß eine Verbauung zur dringenden Notwendigkeit wurde. Diese Aufgabe wurde der I. Division übertragen, deren ausgeszeichneter Chef, Don Angel Esteva, nach eingehender Prüfung der Verhältnisse, ein aus folgenden Teilen bestehendes Projekt aufstellte:

- a) Aufforstung der Einhänge mit einer Fläche von zirka 16 ha.
- b) Ausführung einer Anzahl Sperren im mittlern und obern Teil des Baches und zwar, je nach Art des Untergrundes und des Bache lauses, bestehend aus Einzelsperren oder aus Gruppen von 2, 3 oder 5 Sperren. Es handelte sich hier einmal um Retensionssperren, welche das Geschiebe zurückhalten, das Bachbett erhöhen und den Einhängen einen sichern Fuß geben sollen, sowie um Stützsperren, zur Konsolidierung der Einhänge (Abbildung Nr. 3).

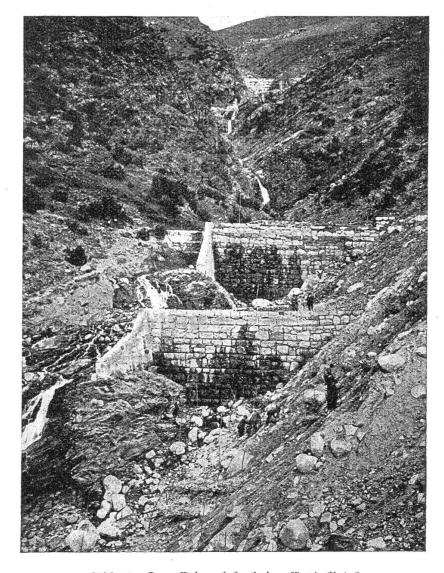


Abb. 4. Der Grinnolobach im Capdellatal (Mit Konsolidierungssperren und Ableitungswerken, -sperren und stanal)

- c) Verbauung des Rutsches mittels provisorischer Werke wie Mäuerschen, Mauers und Flechtwerk usw., in Verbindung mit starken Mauern, die als endgültige Verbauungen bestimmt sind.
- d) Fassung der fließenden Wasser im Rutschgebiet.
- e) Ableitung des Bachwassers mittels einer starken Zementmörtels Duermauer und Deffnung eines Ablaufkanals im gegenüberlies genden Felshang (Abbildung Nr. 4).

f) Bau eines Kanals im untersten Teil des Baches um das Wasser direkt ins Flußbett abzuleiten.

Die Arbeiten wurden mit aller Energie in Angriff genommen und so gefördert, daß heute der größte Teil vollendet ist.

Da an Ort und Stelle geeignetes Steinmaterial zum Bau eines soliden und zweckentsprechenden Mauerwerkes nicht vorhanden war, beshalf man sich mit speziellen Bauten.

Die Wasserableitung erfolgte mittels einer in solidem, auf felsiger Unterlage ausgeführter Zementmörtel-Quermauer.

Die zurzeit in Ausführung begriffene Aufforstung schließt die ganze vorgesehene Fläche in sich ein und es werden hauptsächlich Coniferen (Pinus laricio) verwendet. Bisher sind 110.000 Nadels und 250 Laubholzpflanzen gesetzt worden.

Unseres Erachtens werden die Pflanzen in zu weitem Verband gesetzt (3500 Stück pro ha). Die bis heute erlaufenen Kosten betragen für die Aufforstung Fr. 12.777, für die Verbauungen Fr. 55.682.

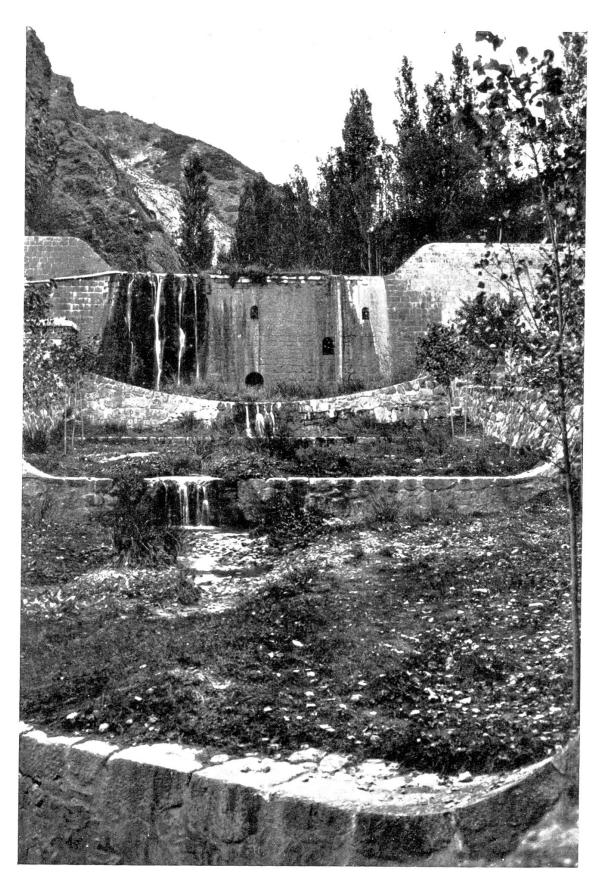
Im ganzen sind die Arbeiten zweckmäßig, den Umständen gemäß ausgeführt worden. Wir, unserseits, hätten da und dort ein Mehreres befürwortet. Namentlich dürfte die Aufforstung zu licht ausgefallen und dementsprechend wenig geeignet sein, den Zweck, nämlich einen beschleusnigten Schuß der Bodenoberfläche, zu erfüllen.

Im Rutschgebiet selbst wurden zu unserer Verwunderung nur Kiessern gepflanzt. Auf unsere Erkundigung hin, warum keine Erken oder Sträucher verwendet werden, erwiderte man uns, daß solche nicht nastürlich vorkommen. Das war allerdings zutreffend, weshalb wir nicht weiter darauf eintraten und auch die Frage unterließen, ob nicht vielsleicht andere eine ähnliche Schutzwirkung wie unsere Erke ausübende Sträucher vorkommen. Unstreitig weist in solchen Verhältnissen die Besteltigung eines verrüften Hanges weit mehr Schwierigkeiten auf als bei uns.

Der Umstand, daß das Geschiebe für einen längeren Zeitabschnitt unschädlich gemacht werden soll, begründet hier die Erstellung vieler und großer Arbeiten im untern Bachlauf.

Erwähnenswert ist schließlich die Tatsache, daß sowohl die Bauals die Aufforstungsarbeiten weniger kosten als bei uns.

Die Sperren unterscheiden sich von den bisher gesehenen dadurch, daß alle geradlinig und aus Gabbioni oder Kastenmauerwerk gebaut sind. Die so gebauten Sperren werden nachher auf der vordern ganzen Breite des Uebersfalls bedeckt mit einer 15 cm dicken Betonschicht, oder auch mit einer solchen aus Zementmauerwerk. — Die Kästen (gabbioni) haben eine Höhe und Breite von 1 m und eine Länge von 3 m. Das Mauerwerk in den einzelnen Kästen (gabbioni) ist regelmäßig und gut ausgeführt. — (Gabbioni — aus starkem Drahtgeslecht bestehend.)



Ubb. 5. Der Enseubach im Noguera-Pallaresatal Eine der höchsten und größten Aetensionssperren im mittleren Lauf, mit Vorsperren

Der Enseu im Noguera-Pallaresatale (Gemeinde Gerri del Sal).

Der Enseu war bis vor wenigen Jahren einer der heftigsten, stark geschiebeführenden Zuflüsse des Pallaresaflusses. Sein Einzugsgebiet, auf der linken Talseite dieses Flusses gelegen, mißt eine Fläche von 1487 ha, wovon vor der Aufforstung 460 ha bestockt und 377 ha kahl und verrüft waren. Das ganze Einzugsgebiet gehört zur Devon- und Triasformation, deren, aus stark rotgefärbtem Kalk und Mergel beste- henden Schichten im allgemeinen horizontal liegen.

Während die Kalkschichten sozusagen unverwitterbar sind und daher unproduktive, senkrechte Wände bilden, sind die Mergelschichten stark der Verwitterung ausgesetzt und verursachen somit oft größere und kleinere Felsstürze, Rutschungen, Runsen, Verrüfungen und Erdschürfungen, die dem Enseu viel Geschiebe liesern.

Das Einzugsgebiet des Enseu war noch im Jahre 1860 ein stark bewaldetes, schönes Gebiet, das erst später, infolge der großen Uebersnutzungen sowie der, zum Zwecke der Gewinnung von landwirtschaftlischen Böden, erfolgten Rodungen in einen gefahrbringenden Zustand geriet.

Der Enseu führte in der Folge dem Ballaresafluß mehr Geschiebe zu, als dieser mitzureißen vermochte. Bald bildete sich ein gewaltiger Schutt= kegel, der sogar das Flußbett erhöhte und das Wasser zu stauen begann. Es zeigten sich nun für die Gemeinde Gerri del Sal, die der Ausmündung des Enseu gegenüberliegt und deren Salzquellen sich längs des Flusses unterhalb des Dorfes befinden, empfindlich nachteilige Folgen. Die Duellen wurden entweder zurückgedrängt oder mindestens so neutralisiert, daß die für die Bevölkerung von Gerri so wichtige und blühende Industrie aufgegeben werden mußte. Es ergab sich daraus die Notwendigkeit, durch eine Tieferlegung des Flußbettes und damit auch des Wasserstandes den früheren Zustand wieder herzustellen. Die Lösung der Aufgabe wurde Don Angel Esteva, Chef der betreffenden Division hidrologico-forestal, zugeteilt, der nach eingehender Prüfung der Verhältnisse den Behörden die einfachste und gleichzeitig auch gründlichste Lösung vorschlug. Sie bestand in der Korrektion des Enseu von der Wasserscheide bis zum Pal= laresafluß, zum Zwecke, oben das Geschiebematerial zurückzuhalten, und im mittleren und unteren Lauf bis zum Schuttkegel die Erosion zu ver= hindern. Die dadurch vermehrte Erosionskraft des Enseu im untersten Teil sollte vereint mit der Kraft des Pallaresa bei Hochwasser den Schutt= fegel nach und nach abschwemmen und somit das Flußbett vertiefen.

Das Projekt für die Verbauung des Enseu wurde — entsprechend den drei Bachzonen — in drei Teile eingeteilt, und umfaßte folgende Arbeiten:

- a) im oberen und mittleren Einzugsgebiet: Terrainverbau (um die Rutschungen, Rüfen und oberflächlichen Erdschürfungen zu beruhigen und somit weitere Geschiebelieferung zu unterdrücken);
- b) im mittleren Bachgebiet: der Bachverbau (zum Zweck entweder die Wassergeschwindigkeit und die damit verbundene Erosionskraft zu reduzieren oder dann das Material an geeigneter Stelle zurückzuhatlen, das Bachbett zu erhöhen und dadurch den Einhängen einen sesten Halt zu geben) (Abbildung Nr. 5);
- c) im untersten Lauf, bis zum Schuttkegel: die Kanalisation verbunden mit zahlreichen Sperren (um die Erosion hier zu verhindern).

Als Hauptarbeit war die Bestockung des 377 ha umsassenden — zum Teil verrüften und rutschigen — für die Regulierung des Wasserregimes in Betracht fallenden Bodens gedacht.

Die Arbeiten wurden rasch, projektgemäß ausgeführt.

Im oberen Teil finden sich meistens kleinere geeignete Werke zur Befestigung des Terrains, die die Bestockung ermöglichen und in ihrer Wirkung unterstützen.

Im Bachbette dagegen wurden größere und kleinere Sperren, meisstens in Gruppen von zwei bis drei, hin und wieder auch nur einzeln, erstellt, Sperren, die ihren Zweck dank einer geeigneten örtlichen Bersteilung voll und ganz erfüllen. Sie sind technisch einwandfrei und solid mit vortrefslichem Materal gebaut (meistens aus Zementmörtelmauerwerk).

Die Sperren sind im allgemeinen ziemlich hoch (6 und mehr Meter Höhe), die Vorsperren dagegen sind kaum 1—1.50 m hoch. Oft sind Sperre und Vorsperre durch Flügelmauern verbunden, um die Erosion am User vollständig zu verunmöglichen. Einige von diesen Retensionssperren haben gewaltige Schuttmassen zurückgehalten und so größere ebene Flächen — heute mit Pappeln aufgeforstet — gebildet.

Für die Kultur kamen im übrigen auch hier ausschließlich die gemeine Föhre und die Schwarzföhre zur Verwendung.

Im ganzen wurden 1.000.000 Nadelholzsetlinge und 4000 Laubholzsetlinge verwendet.

Die Auslagen belaufen sich auf 147.915 Pes. für die Kulturen und 333.189 Pes. für die Verbauungen.

Die Aufforstung — bis zur Wasserscheide auf 1700 m ü. M. hinauf — dehnt sich auf die ganze im Interesse der Verbauung und des Wasserzegimes gelegene Fläche aus. Einzig die für die dortigen landwirtschaftzlichen Höfe nötigen Weiden, Wiesen und Aecker wurden unbestockt gezlassen.

Das Ergebnis dieser Arbeiten ist ausgezeichnet: die Kulturen gedeihen gut und begrünen bereits eine ausgedehnte Fläche. Auch die Werke haben ihren Zweck erfüllt. Das Flußbett des Pallaresa hat sich, gegenüber 1902, um 2 Meter vertieft. Dadurch sind die Salzquellen von Gerri wieder benützbar und damit die für das ganze Dorf so wichtige Industrie gerettet worden.

Die Bevölkerung von Gerri hat, aus Dankbarkeit, den Hauptplatz nach dem Projektverfasser benannt.

Der Barobach im Noguera-Pallaresatal (Gemeinde Escos).

Der Baro wird durch zwei Wildbäche, den Bosch und den Menscuh gebildet, welche sich ungefähr 1 km nördlich der Ortschaft Escos vereinigen und dann den Namen Baro tragen. Geologisch gehören beide Einzugsgebiete der gleichen Formation des Enseu an.

Das Einzugsgebiet des Baro mißt ungefähr 1500 ha, wovon ein ansehnlicher Teil gut bewaldet ist. Dies trifft namentlich für den recht s= seit igen Hang des Bosch bis zur Wasserscheide hinauf zu. (Bosch — katalonisch bosco, gleichbedeutend wie im tessinischen Dialekt.) Daselbst befanden sich einige Wies= und Weideflächen ohne wirtschaftliche Bedeutung. Der Hang weist keine Küsen oder Kutschungen von Belang auf, der Untergrund ist, wo bewaldet, von solider Beschaffenheit.

Der links seitige, ganz nackte, felsige und zerklüftete, von unsähligen Runsen durchzogene Hang dagegen befand sich in einem Zustand vollständiger Verödung. Der Fluß, der sein Bett bald auf die rechte, bald auf die linke Seite verschob, bedrohte und erodierte fortwährend die Userständer.

Befand sich das Gebiet des Bosch in einem trostlosen Zustand, so war dasjenige des Mencuh, wenn möglich, noch hoffnungsloser und auszgedehnter. Der Mencuhbach drohte im fernern den auf der linksseitigen Geländestufe liegenden Weiler Mencuh ins Abrutschen zu bringen.

Die Aufgabe war keineswegs leicht, namentlich was die Verbauung des Mencuy anbelangt, indem gleichzeitig mit dem Verbau des Vaches die Entwässerung eines mit stagnierenden Wassern gesättigten, in Bewesgung befindlichen Gebietsteiles notwendig wured.

Die Verbauung des Baro war für uns Schweizer insofern interessant, als wir hier zum ersten Male Verbauungsarbeiten in Verbindung mit Entwässerungen antrasen.

Nach reiflicher Prüfung der in Betracht fallenden Verhältnisse in den beiden Bachgebieten, sowie des für ihre Verbauung erforderlichen Kostensaufwandes, hatte sich der Projektverfasser entschlossen, das bisher sonst angewandte Verfahren zu verlassen und für jedes Gebiet ein eigenes Verbauungssystem auszuarbeiten. Für den Bosch wurde die billigste, nichtsdestoweniger aber zuverlässige Lösung gesucht, indem das Wasser des Baches gefaßt und mittels eines langen Kanals aus der Kutschzone

abgeleitet wurde. (Abbildung Nr. 6.) Auf diese Weise konnte die gefährslichste Strecke des Bachbettes trockengelegt werden. Für das Mencuhs gebiet dagegen behalf sich der Genannte auf Grund bisheriger Ersfahrungen mit der Ausführung vereinzelter oder gruppenweise verteilter Sperren, wie es jeweilen das Gelände erforderte. Außer der hiervor erwähnten Entwässerung folgte sodann auf seiner größten Erosionsstrecke, nämlich unterhalb des Weilers Mencuh, die Ableitung des Baches selbst, bis er weiter unten in das solide Bachbett eingeführt werden konnte.

Im ganzen gelangen die Arbeiten recht gut. Die Aufforstung wurde auf Grund der gleichen, bei andern Projekten angewandten Normen mit gutem Ergebnis ausgeführt. Auch hier stellten wir neuerdings fest, daß in dem sich in Bewegung befindlichen Rutschgebiet die Verwendung rasch wüchsiger Laubhölzer besser am Plaze gewesen wäre als von Schwarzstiefern.

Die kleinen in den Rutschungen und Rinnen ausgeführten Arbeiten erreichten den Zweck. (Abbildung Nr. 7.) Der Ableitungskanal mit der entsprechenden, an geradezu idaler Stelle angebrachten Sperrmauer ergab im Gebiet des Bosch ein befriedigendes, in demjenigen des Menscuh aber ein unbefriedigendes Ergebnis.

Los Mejes im Canfranctal, Zentral-Pyrenäen (Gemeinde Canfranc).

"Los Meses" war früher ein außerordentlich gefürchteter Wildbach, der sich, wie schon der Name darauf hindeutet, alle Monate bemerkbar machte. Das Einzugsgebiet ist nicht sehr groß und wird durch zwei, meherere 100 m lange und sehr steile Hänge gebildet. Feder dieser Hänge war vor der Verbauung vollständig verrüft und bot den Anblick einer einzigen zusammenhängenden Rüfe. Vor kurzem wurde, nachdem die eine Seite bereits fertig verbaut und berast ist, auch die andere Seite in Angriff genommen.

Die Terrainverbaue bestehen aus:

1. Berasung der Einhänge mittelst Kordons aus Rasenziegeln, welch letztere am Boden durch hölzerne Haken befestigt werden (Abbildung Nr. 8);

¹ Im ersten Fall hatte der Kanal ein ausreichendes Profil, während er im andern nicht alles Wasser zu fassen verwochte und deshalb ungenügend sunktionierte, ja sogar große Schäden verursachte. Dieser Fall zeigt, wie wichtig es ist, bei solchen Verbauungen das Wasserquantum richtig abzuschäßen und dementsprechend die Querprofile richtig zu berechnen. Das System der Wasserableitung an Stelle der Konstruktion von Sperren im Bachbett, hat auch in Frankreich viele Anhänger: man erreicht dadurch im allgemeinen mit wenig Kosten das gewünschte Kesultat.

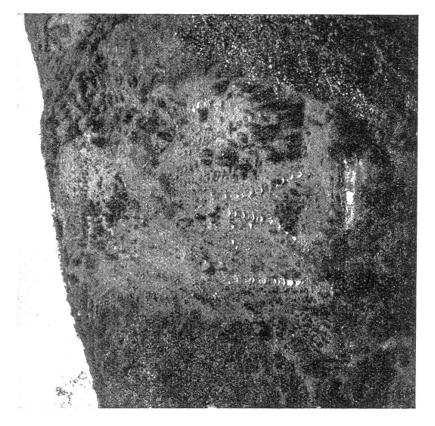
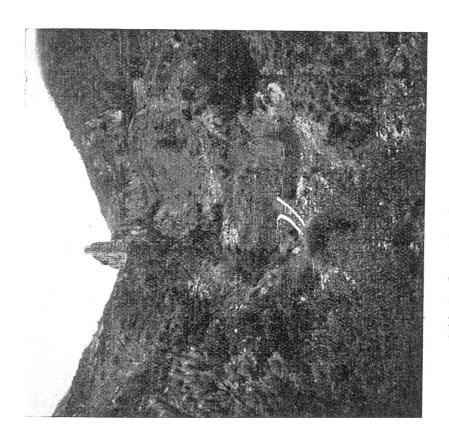


Abb. 7. Korreftion des Barobaches Terrainverbaue in den fleinenzwifen



Albb. 6. Korreftion des Barobaches Fassung und Ableitung des Witdwassers des Baches

- 2. Sickerungen und gepflästerte Schalen, die in den Vertiefungen und Runsen das Regenwasser zusammenziehen und ableiten, unterbrochen durch zahlreiche kleinere Sperren als Stützpunkte (Abbildung Nr. 9);
- 3. größeren Verbauungen im untersten Teil, wo das Wasser der beis den Küfen zusammenkommt. Ob den verrüften Einhängen sind offene Gräben angebracht mit dem Zweck, das Wasser der obersten Mulden und Weiden aufzusangen und aus dem verrüften Gebiet wegzuleiten.

Das Charakteristische dieser Verbauung ist das außergewöhnlich günsstige Resultat der Berasung. Der fertig verbaute und besestigte Hang bildet heute eine prächtige, zusammenhängende Weidesläche. Zwischen den einzelnen 1,5—2 m voneinander entsernten Kordons ist das Gras ebensostart und dicht geworden wie in den Kordons selbst, so daß diese bereits gar nicht mehr erkennbar sind. Nur die Fangs und Ableitungskanäle lassen eine künstliche Berasung vermuten.

Das vortreffliche Kesultat ist sicherlich in erster Linie der Beransterung der Rasenziegel zuzuschreiben. Diese Arbeit verlangt von vornsherein mehr Mühe und Kosten, hat aber den Vorteil, daß sie im allgemeinen keiner Wiederholung und keiner Ausbesserung bedarf. Nach vollsständiger Berasung, die infolge der soliden Besestigung der Rasenziegel sehr rasch vor sich geht, kann mit der Ausforstung begonnen werden.

Projekt "Los Arannones" de Canfranc.

Durch die Ausführung dieses Projektes soll die internationale (französisch-spanische) Eisenbahnlinie und Station Canfranc vor den verheerenden Wirkungen einiger bedeutender Bäche (darunter seien besonders der Epifanio und der Estiviellas erwähnt) und zahlereicher Lawinenzüge geschützt werden (Abbildung Nr. 10). Wir schicken voraus, daß das Tal des Canfranc, welches sich dis an die nördliche Grenze Spaniens hinzieht, ungefähr die gleichen Verhältnisse wie die obern Tessintäler ausweist, namentlich sind im allgemeinen die Niederschläge sehr ausgiebig. Der Schnee erreicht auf den angrenzenden Vergshöhen oft eine Höhe von zwei und mehr Metern. Das Tal weist überzdies eine übereinstimmende geologische Struktur (Granit), steile, abfalsende, kahle Hänge auf, die mitunter von ausgedehnten, früher beweideten Mulden unterbrochen sind. Die vor Lawinen geschützen Bergrücken sind bewaldet. Zahllos sind die Lawinen, welche in dieses Tal mit alpinem Charakter absahren.

Das Tal endigt zirka 4 km nördlich von der Ortschaft entfernt, in einem engen Kessel, der von über 2400 m hohen Bergen überragt ist. Die internationale Bahnstation mußte aus verkehrstechnischen Gründen an der engsten Stelle erstellt werden, wo sie aber den Angriffen der Bäche und Lawinen nicht mehr lange Widerstand hätte leisten können.

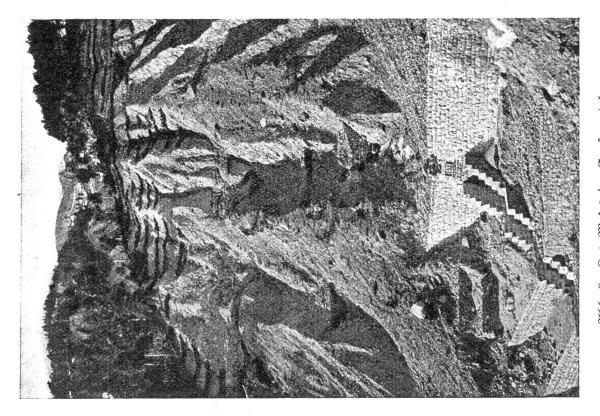


Abb. 9. Los Mejes im Canfranctal Oben: Rüfenberbau; unten: Stützerbau mit gepkastertem Sammelkanal

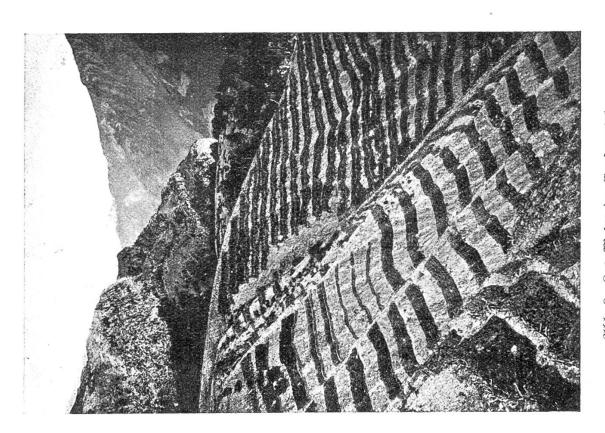


Abb. 8. Los Meses im Canfranctal Berasung der Rüseneinhänge

Deshalb kamen die beiden Vertragsstaaten überein, ein Projekt für den Verbau der Bäche und Lawinen aufzustellen. Diese Aufgabe wurde dem hydrometrisch-forstlichen Dienst der 6. Division des Ebrotales übertrasen, welcher bereits ähnliche Werke mit überraschendem Ersolg (z. B. in der Provinz Aragona) geleitet hatte. Im weitern Verlauf der Unters

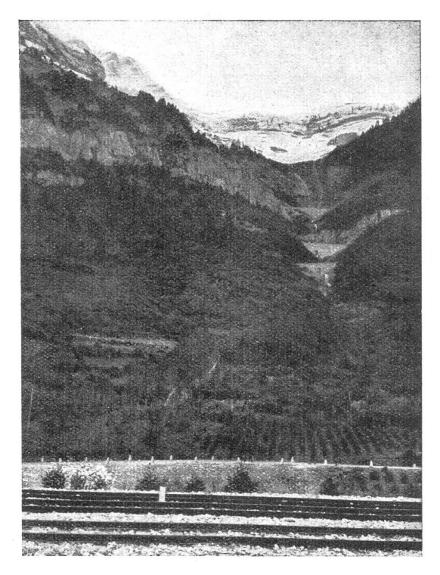


Abb 10. Verbauungen in Arannones Allgemeine Ansicht bes rechten Talhanges vom Bahnhof aus mit Kulturen und Verbauungen

handlungen und Beobachtungen stellte sich heraus, daß die Bevölkerung von Canfranc, im Bestreben, eine Bahnstation zu bekommen, zu versschweigen gesucht hatte, daß die Bäche so gefährlich und die Lawinen so mächtig und zahlreich sind, wie dies tatsächlich der Fall ist. In der Folge wurde das Generalprojekt auf die gefürchtetsten Bäche Epifanio und Estiviellas beschränkt.

Nach Inangriffnahme der Vorarbeiten, die notwendig waren, um den Bau der Bahnstation zu ermöglichen, gewann das Forstpersonal die Ueberzeugung, daß diese zu keinem positiven Ergebnis geführt hätzten, sondern daß jede einzelne kahle, verrüfte Mulde, als erwiesene Ursache der Stoßkraft der Bäche und der Bildung von Lawinen, eingehend studiert werden müsse. Dazu kam der Umstand, daß die Bahnstation einen immer größeren Umsang annahm und allmählich die Schuttkegel der Bäche Picaubé, Cargantes, Episanio, Borreguil de Saman und Estiviellas beanspruchte. Das Niedergehen zahlreicher umsangreicher Lawienen, welche im Winter 1915/1916 das ganze Tal eindeckten und den Verkehr zwischen Canfranc und Frankreich unterbanden, bewog die Beshörden, die Untersuchungen noch weiter auszudehnen.

Das mit einem Voranschlag von rund 7.700.000 Pesetas aufgestellte großzügige Projekt, an dem die beiden interessierten Länder beteiligt sind, wird unter der Leitung einer internationalen Kommission ausgesführt; es sah folgende Arbeiten vor:

1. Bachverbauarbeiten.

In den obersten Einzugsgebieten erwähnter Bäche, dort wo infolge der atmosphärischen Wirkungen am meisten Material in Bewegung gerät, waren kleine Arbeiten vorgesehen, um die Erosion, sowie die fortschreitende Verwitterung der Hänge zu verunmöglichen oder die in Bewegung besindlichen Geschiebemengen in den obersten Talkesseln zurückzuhalten. Es handelte sich um viele kleinere Arbeiten, wie Sperren, Mäuerchen, Berasungen, Wuhren usw., welche die Ausführung der Aufsorstung erleichtern sollen.

Für den mittlern und untern Teil der Bachsohle bis zu einer Höhe von zirka 200 m über dem Talboden war eine Folge von Sperren aus Zement oder Trockenmauerwerk mit Bewurf vorgesehen, die unter Umständen große Geschiebemassen zurückhalten müssen. Dabei handelte es sich im allgemeinen um an günstiger Stelle angebrachte Sperren von gewaltigen Dimensionen, deren Hinterraum große Massen zurückhalten können. Einige dieser Werke dienen gleichzeitig als Sammelbecken für die aus den Lawinenzügen herunterkommenden Schneemassen. Im untersten Bachgebiet, bis zur Ausmündung in den Aragonfluß, waren breite, gepflasterte Kanäle, hinreichend mit Schwellen versehen, vorgemerkt, die das Gefälle und die Wasserkaft brechen und den Bächen einen geeigneten Absluß geben sollten.

2. Lawinenverbauungen.

Vorauszuschicken ist, daß unsere spanischen Fachkollegen die Lawinen dieses Gebietes, je nach ihrem Charakter, in drei unterschiedliche Thpen einteilen:

- a) in Lawinen, die an steilen Einhängen durch das Abrutschen ganzer Schneeschichten oder von Teilen solcher gebildet werden (Aludes terrestres);
- b) in Lawinen, welche aus vom Wind zusammengetragenen Schneesmengen gebildet werden. Es handelt sich hier meistens um große, auf schwachgeneigten Hängen oder in Talkesseln angehäufte Massen pulverigen Schnees (ohne Kohäsion), die daher bei der ersten Luftsbewegung zu Tale fahren (Aludes volantes);
- c) in gemischte, aus der ersten Kategorie gebildete Lawinen, welche auf ihrem Wege durch weitere in den Talkesseln angehäufte Schnee= mengen vergrößert werden (Aludes mixtes).

Die gegen die Lawinengefahr hier vorgesehenen Verbauungen bestanden aus zweierlei Vorkehren: Aus Werken, die das Losbrechen von Lawinen verhindern, und aus solchen, welche bereits in Bewegung geratene Schneemassen an vorherbestimmten Stellen festhalten und das Ersteichen des Talgrundes verhindern sollen.

Da im vorliegenden Falle der unmittelbar wirkende, wenn auch provisorische, Schutzweck maßgebend war, entschloß man sich, dieser Gattung den Vorzug zu geben. Zu diesem Zwecke hätten in den Lawinenzügen und Wasserrinnen, von welchen die gefährlichsten Lawinen losebrechen, mit aller Energie, einzeln oder in Gruppen, große Sperrmauern (Retensionsmauern) an für diesen besondern Zweck passenden Stellen gebaut werden sollen.

Mit dem Fortschreiten der übrigen Arbeiten hätten die Verbauungen der ersten Gattung in Angriff genommen werden sollen. Sie bestanden aus einfachen Terrassierungen, Schutzwänden aus Drahtnetz, untermauersten Terrassen, Sinzelmauern aus gewöhnlichem oder in Sisenbeton aussgeführtem Mauerwerk, endlich als Krone des ganzen Werkes aus der Aufforstung des ganzen ausgedehnten Gebietes im Halte von 754,05 ha.

Das Projekt umfaßte im allgemeinen alle Vorkehren, die für die in Vetracht fallenden Verhältnisse vorgesehen werden konnten. Je nach der Natur des Untergrundes wurden entweder einfache oder untermauerte Terrassen und Schußwände mit Drahtnetz angewendet. Einzelmauern wurden nur unter Felsabsähen oder in Runsen erstellt.

Die Profile der projektierten Bauwerke weichen im allgemeinen von den unsrigen ab.

Die an sich sehr schwierige Verbauung des Gebietes wurde noch durch zwei Umstände beeinflußt, nämlich durch die Notwendigkeit einer beschleunigten Arbeitsweise, um innert kürzester Frist zu einem greifsbaren Ziele zu kommen, und durch die ungünstige topographische Beschaffenheit des Geländes.

Das Projekt wurde in zwei Zeitabschnitten ausgeführt. Es handelte sich erstens darum, die Arbeiten auszuführen, welche der Beseitigung der

unmittelbaren Folgen eines Ausbruches der Wildbäche und der Lawinensschäden dienen, zweitens sollten durch die Verbauungen im obern Teil alle Gefahren endgültig aufgehoben werden. Diese großangelegten Versbauungsarbeiten sind gegenwärtig im vollen Gang. Obwohl die Vorsanschlagssumme im Jahre 1929 bereits erreicht wurde, werden die Arsbeiten auf Grund eines Nachtragsprojektes weitergeführt.

Charafteriftische Merkmale der Arbeiten in Arannones.

a) Bachverbauungsarbeiten.

Im allgemeinen wird auf die Verteilung der Sperren in Gruppen oder einzeln, je nach der Natur des Untergrundes und der Lage, Wert gelegt, wie wir dies in der Schweiz ebenfalls tun. Das eigentliche klasssische Shstem wird nur in den untern Partien angewendet, wie z. B. in den großen Ableitungskanälen.

Statt viele und niedere Sperren anzuwenden wie bei uns, werden hier im mittleren und untern Teil außergewöhnlich große Sperren mit 20 bis 25 m Höhe, 50 m Länge und 3 bis 4 m Kronenbreite ausgeführt. Eine der Hauptsperren, welche gleichzeitig als Lawinenretensionsmauer dient, mißt 24 m Höhe bei 79 m Länge (Abbildung Nr. 11).

Selbstverständlich wurden alle diese Arbeiten in Zementmauerwerk und mit einem prächtigen Granit ausgeführt. Die größten Sperren erhielten eine oder mehrere Deffnungen, um den normalen Absluß des Schmelzwassers und des kleinen Schuttmaterials zu ermölichen (Abbisdung Nr. 12).

Das Profil der Sperren ist das übliche, bergwärts senkrecht, talsseitig mit einem Böschungswinkel von 20 %.

Sämtliche Sperren sind geradlinig und ihre Flügel an gewachsenen Fels angelehnt. Ohne Zweisel weist dieses Shstem in bezug auf seine Wirksamkeit in der Zurückhaltung von Material einen fühlbaren Vorzug auf gegenüber dem gebogenen. Dagegen darf man sich über die statische Sicherheit solcher Sperren nicht täuschen lassen. Nach unserer Ueberzeugung weisen die krummlinigen Sperren in dieser Hinsicht eine größere Zuverlässigkeit auf als die geradlinigen.

Die Standorte der Sperren sind vortrefflich ausgewählt worden, und deshalb ergeben die Werke, wie schon betont, gleichwohl ein gutes Ergebnis und schließen ernste Gefahren aus.

Die Zahl der Sperren ist sehr groß, auf den ersten Blick möchte man meinen sogar übersetzt. Unter Berücksichtigung der Ausdehnung des versbauten Gebietes und der Wichtigkeit des Objektes muß man aber zugesben, daß der Auswand dem Zweck entspricht.

¹ Auch in Italien werden viele geradlinige Sperren ausgeführt, naments lich dort, wo die Flügel keine günstige, solide Anlehnung haben.

b) Lawinenverbauungen.

Die im großen ausgeführten einfachen Rasenziegelterrassen sind namentlich auf der rechten Talseite zu niedrig, so daß die nützliche Breite

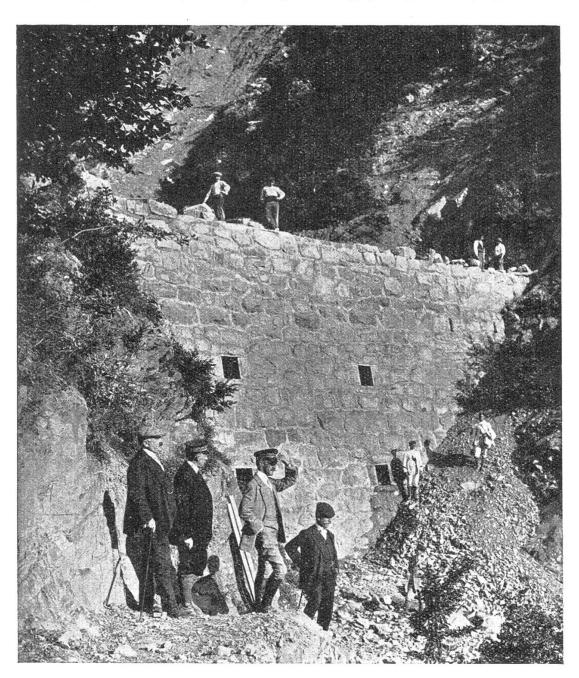


Abb. 12. Berbauungen in Arannones Große Retentionssperre für Geschiebe und Lawinenschnee mit mehreren Öffnungen

der Terrassen ungenügend erscheint. Die Rasenziegel wurden offenbar, nach dem jezigen Zustand der Arbeiten zu schließen, nicht sachgemäß verwendet. Es ist allerdings möglich, daß der Sueggischnee, der in diesen Gegenden, wo es reichliche Schneefälle gibt, bevor der Boden gefroren ist, sich fühlbar machte (im allgemeinen sind die Terrassenkronen wegsgefegt).

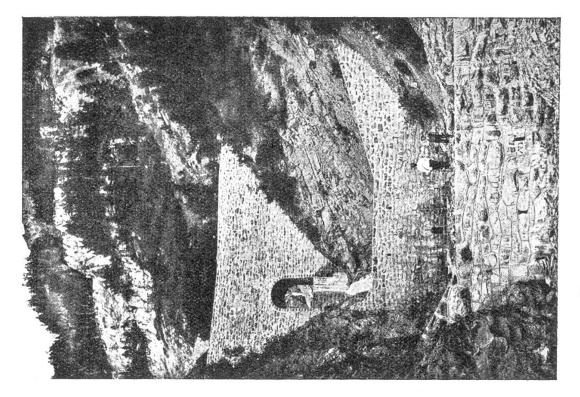


Abb. 13. Berbauung in Arannones Retentionssperren, die gleichzeitig zur. Zurüchgaltung des Ecschiebes wie der Lawinenschneemassen bestimmt, sind

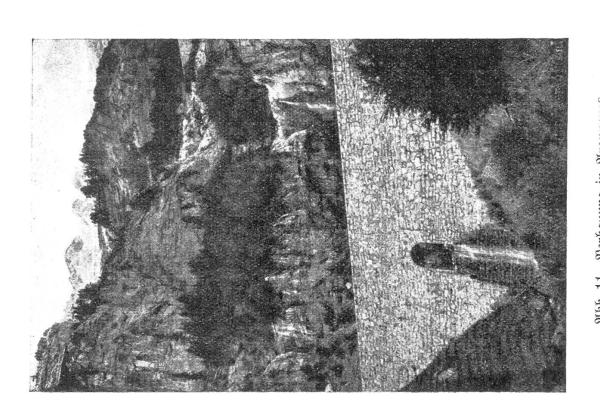


Abb. 11. Berbauung in Arannones Die größte Retentionssperre gegen Lawinen (79 m lang und 24 m hoch)

Drahtnethäge (aus Eisenpfählen und starkem Drahtgeflecht) wers den auf steilen Hängen der Hochregion verwendet, woselbst die einsachen Terrassierungen nicht mehr so leicht erstellt werden könnten. Die Drahtshäge werden im Vergleich zu den Terrassen mehr oder weniger eng aufseinandergeschlossen angebracht, je nach der Höhe der Schneeschichten, die sie zu befestigen haben. Das Ergebnis war bis heute ein günstiges, so daß es uns ermutigen dürfte, dieses Shstem, dort wo es die Verhältnisse erlauben, auch anzuwenden.

Die untermauerten Terrassen geben zu keinen besonstern Bemerkungen Anlaß, sie entsprechen im allgemeinen den unsrigen, sowohl was das Normalprofil, als auch deren Verteilung auf dem Terrain anbelangt. Dagegen sind sie viel höher (4—6 m) als bei uns, haben deshalb durchwegs auch ein wesentlich stärkeres Profil und sind durch Flügelmauern mit dem Hang eng verbunden. Auffallend ist, daß nirgends, wie bei uns üblich, durch einen der Steilheit des Hanges angespaßten Abtrag des hinterliegenden Hanges, der Raum für die Lagerung des Schnees vergrößert wurde. Durch solche Abtragungen hätte in vielen Fällen die nüßliche Terrassenbreite leicht verdoppelt werden können.

Die Retensionswerke, d. h. die entweder zum Verteilen oder Festhalten der Lawinen bestimmten Sperren, welche in diesem Prosjekt in großem Maßstabe vorgesehen waren und die eine Eigentümlichkeit desselben bilden, sind vortrefflich ausgedacht. Sie ersehen in gewissem Sinne unsere Ablenkungs- und Retensionswerte (Abbildungen 11 und 13).

Im ersten Augenblick scheinen sie wohl keinen großen Nuten aufsuweisen und sogar nachteilig zu sein, indem sie der Gefahr außgesetzt sind, weggerissen zu werden und größeren Schaden anzurichten. Bei genauerer Prüfung ihrer örtlichen Lage, im Verhältnis zur zurüczushaltenden Lawine, bekommt man jedoch sofort den Eindruck ihrer Zwecksmäßigkeit und Nüglichkeit. Ohne Zweisel ist ihre Wirkung vollständig von der Beschaffenheit des Geländes und der Güte der Werke abhängig, die Erfolg oder Mißersolg bedingen.

Da es sich hier um sehr kostspielige, der Zerstörung ausgesetzte Werke handelt, liegt es auf der Hand, daß in jedem Falle die Bedürfnis-, Thpen- und Kostenfrage sorgfältig geprüft werden muß. In allen Fällen handelt es sich um sehr gut ausgeführte und angewendete Werke, die dort erstellt werden, wo die Lawinenzüge sich ausbreiten, oder größere Mulden vorhanden sind und wo die Stoßkraft der Lawinen nicht mehr zur Geltung kommen kann. Die Zahl der auseinandersolgenden Werke steht im richtigen Verhältnis zu den mutmaßlichen Schneemengen der Lawinen.

c) Die Aufforstung

umfaßt das ganze Einzugsgebiet von 765 ha und wird normalerweise in Gruppen von bestimmten Holzarten ausgeführt. In der Hauptsache wurde die gemeine Kiefer, die Schwarzkiefer, die Bankskiefer, die Rots und Weißtanne und Lärche angepflanzt, welche aus der ausgedehnten und wunderschön angelegten Pflanzschule von Arannones herrühren.

Die Ausführung gibt nicht zu wesentlichen Bemerkungen Anlaß. Die Pflanzlöcher werden im allgemeinen viel tiefer gegraben als bei uns, in engerm Verband im untern, in weiterem im oberen Teil. Die Bahl der verwendeten Pflanzen bewegt sich durchschnittlich zwischen fünf bis sechs Tausend pro ha. Die Pflanzengruppen sind im obern Teil eher flein, im mittlern und untern Teil bilden sie dagegen größere Horste und sogar kleine Bestände. Anfänglich wurden ausschließlich gemeine und Schwarzkiefern gepflanzt. Später sind, namentlich in Lagen über 1500 m, auch Lärchen, Fichten, Weißtannen usw. beigemischt worden, wodurch eine der Lage gut entsprechende Bestandeszusammensetzung er= reicht wurde. Die Aufforstung geht auch hier in hohen Lagen nur langsam vor sich. Die günstigste Jahreszeit ist natürlich immer nur kurz und wird oft noch durch die Ungunst der Witterung beschränkt. Unsere Fachkollegen haben auch auf dem Gebiet der Aufforstung die geeignetsten Mittel zur Erreichung der besten Resultate ausprobiert. Um dem Absterben der Pflanzen nach Möglichkeit zu begegnen und die Entwicklung der eingesetzten Pflanzen in hohen Lagen, d. h. dort, wo die Gefahr des Eingehens an und für sich schon groß ist, zu begünstigen, führten sie das Ballenpflanzspstem ein. Dadurch wird erreicht, daß die aus den tiefern in hohe, klimatisch rauhe Lagen versetzten Pflanzen die für das Fortkommen kritische erste Zeit nach dem Verpflanzen verhältnismäßig gut überwinden. Allerdings ist der Transport der Pflanzen in Töpfen, wie er hier üblich ist, kostspielig, dafür aber ist der Abgang an Pflanzen sehr gering.1

Berücksichtigt man aber, daß bei uns in einzelnen Gebirgslagen die Pflanzungen zweis, ja dreimal und gewöhnlich dann noch mit unbefries digendem Erfolg wiederholt werden müssen, so erscheinen die Kosten bei den spanischen Praktiken nicht zu hoch. Versuche dieser Art, insbesondere wo keine Transportschwierigkeiten bestehen, dürften sich auch bei uns lohnen.

Dieses Shstem weist übrigens noch den Vorteil auf, daß mit gutem Erfolg auch im Herbst, vom September hinweg, gepflanzt werden kann. Für einige Pflanzungen in Hochlagen ist diese Möglichkeit von größter Bedeutung.²

¹ Die Pflanzentransporte werden wie alle übrigen Transporte auf gut angelegten Saumwegen durch Maultiere besorgt.

² Die zu diesem Zwecke ausgewählten Pflanzen werden im Frühjahr in Töpfen verschult, im September/Oktober in die Aufforstungsfläche transportiert und verpflanzt. Auf diese Weise werden sie in ihrem Wachstum nicht gehemmt.

Kosten. Wir wiesen schon darauf hin, daß die vorgesehene Kostenssumme von 7.700.000 Pesetas bereits aufgebraucht ist, obschon leider viele Arbeiten (im Betrage von zirka einer weitern Milion) noch im Kückstande geblieben sind. Die Kostenüberschreitung ist aber nicht übersetzen Sinheitspreisen für die einzelnen Arbeitskategorien, die im Gesgenteil mit den bei uns gewohnten Preisen viel bescheidener und billiger sind, sondern der Vermehrung der vorgesehenen Arbeiten zuzuschreiben. Sämtliche Projektarbeiten werden in Regie mit Hilfe starker portusgiesischer Arbeitergruppen ausgeführt. Der Staat sorgt für sie durch gute Unterkunft und Verpslegung zu angemessenen Preisen. Im allgemeinen eignen sich die Landesbewohner, so wenig wie die unsrigen, nicht besonbers für Arbeiten in Gebirgslagen, sie ziehen landwirtschaftliche Beschäftigungen vor.

Mitteilungen.

Sommerversammlung 1930 des Bernischen Forstvereins.

Der Bernische Forstverein hat seine Mitglieder auf den 27. und 28. Juni zur Exkursionsversammlung ins Obersimmental und Saanensland eingeladen. Der Versammlungsort vermochte trotz seiner entsernten Lage eine recht stattliche Schar von Forstleuten und Waldsreunden anszuziehen. Im Hotel Krone in Zweisimmen wurden die Festsarten auszgeschen, wo auch nach einem gemeinsamen Mittagessen die Vereinszgeschäfte unter Leitung des Präsidenten, Forstmeister Marcuard, erledigt wurden. Auch dieses Jahr konnte sich der Bernische Forstverein beträchtlich erweitern durch Aufnahme der Untersörster des 13. Kreises und des Verbandes der jurassischen Untersörster. Besonders sei aber der Beschluß erwähnt, der "Kantonalen Dekonomischen und Gemeinnützigen Gesellschaft" beizutreten und dort die Vildung einer Kommission für Forstweitschaft anzuregen. Ohne Zweisel darf auch davon eine Fördezung unseres bernischen Forstwesens erwartet werden, wenn die Aufznahme des Vernischen Forstweseins erwartet werden, wenn die Aufznahme des Vernischen Forstweseins erwartet werden, wenn die Aufznahme des Vernischen Forstweseins erfolgt.

Für den Rest des Nachmittags versprach das Exkursionsprogramm einen "Spaziergang" durch den Staatswald Schlegelholz und eine Bessichtigung der staatlichen Pflanzschule Mühleport. Ein zum Teil etwas mühseliger Spaziergang, der sich aber reichlich lohnte! Die Orientiesrungen von Kreisoberförster Schwarz und die teilweise sehr schönen Baldbilder zeigten, daß zielbewußte Wirtschaft auch in einem steilen Gesbirgswald noch ganz beträchtlichen Zuwachs und gute Holzqualität ersreichen kann. Der Zuwachs im Schlegelholz darf sich noch neben manscher Leistung mittelländischer Baldungen zeigen. Die Nachmittagserkurssion wurde durch eine Besichtigung der Pflanzschule Mühleport abgesschlossen. Diese liefert alle Jahre Tausende von Pflanzen für Aufforstungen.